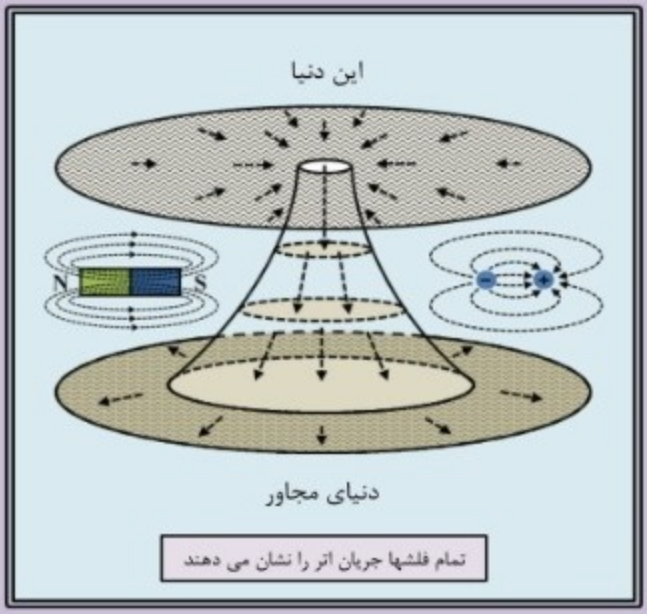
کیهان بر اساس اِتِر



مهندس بهرام اسماعیل زاده

بنام خدا

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

نشر آرنا

سرشناسه	:	اسماعیل‌زاده، بهرام، ۱۳۳۹ – Esmailzadeh, Bahram
عنوان و نام پدیدآور	:	کیهان بر اساس اتر/ نویسنده و مترجم بهرام اسماعیل‌زاده.
مشخصات نشر	:	تهران: آرنا، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	۸۰۰ ص.: مصور (رنگی).
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۳۷۴-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	کیهان‌شناسی
موضوع	:	فضای کیهانی
رده بندی کنگره	:	QB۵۰۰/الف۵الف۲ ۱۳۹۴
رده بندی دیویی	:	۵۰۰/۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۹۹۶۲۹۴

عنوان	:	کیهان بر اساس اِتِر
نویسنده و مترجم	:	بهرام اسماعیل زاده
ناشر	:	آرنا
چاپ	:	اول ۱۳۹۴
شمارگان	:	۱۰۰۰ نسخه قیمت: ۵۰۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۳۷۴-۲

www.a r n a p u b.com

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

کیهان بر اساس اِتِر

نویسنده و مترجم:

مهندس بهرام اسماعیل زاده

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

حق چاپ برای نویسنده محفوظ است.

ISBN: 978-0-9948778-0-2
(در کانادا)

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

این کتاب هدیه ای است،

به تمام کسانی که با فکری باز به نظریات جدید می نگرند.

بهرام اسماعیل زاده

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

تقدیرنامه

نویسنده از آفرینندهٔ خود سپاسگزار است، آفریننده ای که گذشته از ممکن ساختن وجودش و بیدار کردن و برانگیختن حس کنجکاوی، علاقه و پشتکار در ایشان، باعث فراهم شدن اطلاعات، وقت و توانایی روحی لازم جهت درک موضوعات ارائه شده گردیده است، موضوعاتی که مباحث بسیار متفاوتی را در بر می گیرند.

نویسنده همچنین مدیون والدین مرحوم خود می باشد، والدینی که با وجود مشکلات و مسائل فراوان، ایشان را برای اخذ مدارک دانشگاهی راهی آمریکا کردند و در تمام مدت تحصیل، با زحمات بسیار، ایشان را از لحاظ مالی تقبل نمودند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

فهرست مطالب

==========

سرقلم ۲۵
پیشگفتار ۲۷

مقدمه ۳۱

۱- پیدایش کیهان و تکامل محتویات آن. ۳۵
مقدمه ۳۷
فضا ۳۸
دوران اولیه (انبساط ناگهانی اولیه فضا) ۴۰
پیدایش ذرات ماده و ضد ماده (آهسته شدن سرعت انبساط ناگهانی اولیه فضا) . . . ۴۴
پیدایش و تکامل کهکشانها ۶۱
پیدایش موجودات زنده. ۷۵
شرایط کنونی در این دنیای فیزیکی (شتاب گرفتن سرعت انبساط کیهان) ۷۷
شرایط کنونی در دنیای مجاور ۸۹
آینده این کیهان و عاقبت محتویات آن (این دنیا و دنیای مجاور). ۹۹
نتیجه ۱۰۹

۲- اتر چیست؟ ۱۱۳
مقدمه ۱۱۵
محیط اتر. ۱۱۸
مقایسه اتر با آب یا هوا. ۱۲۴
خواص اتر. ۱۳۳
۱- اتر نمی تواند تولید شود و یا از بین برود ۱۳۳
۲- اتر محیط یکپارچه و مایع مانندی است ۱۳۳
۳- اتر حالت انعطاف پذیری (لاستیکی) دارد و قابل فشرده شدن است ۱۳۳
۴- اتر خاصیت چسبندگی ندارد ۱۳۴
۵- اختلافات در چگالی و فشار اتر در مناطق مختلف فضا ۱۳۴

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۶- اتر، ظرف اولیه (فضا) را در این کیهان شکل داد. ۱۳۴
۷- اتر محیط متحرکی است ۱۳۴
۸- اتر می تواند با سرعتی کمتر و یا بیشتر از سرعت نور جریان یابد ۱۳۵
۹- اتر در حالت سیال هیچگونه خاصیت جاذبه ای ندارد. ۱۳۶
۱۰- درجه حرارت محیط مادی، بطور غیر مستقیم بر روی اتر اثر می گذارد . ۱۳۷
۱۱- اتر بطور همزمان قابلیت حمل کردن انواع امواج گروهی را دارد ۱۳۷
۱۲- اتر بطور مستقیم واکنشی با ذرات ماده و یا ضد ماده انجام نمی دهد . . ۱۳۸
۱۳- اتر تحت فشار بسیار بالایی قرار دارد ۱۳۹
۱۴- اثرات ضد و نقیض اتر بر روی سرعت انبساط کیهان ۱۳۹
۱۵- اتر در دنیای فیزیکی مجاور ۱۴۰
۱۶- اتر نمی تواند مستقیماً کشف شود ۱۴۰
۱۷- اتر تنها محتوی این کیهان است ۱۴۱
رابطه بین اتر و ذرات هسته ای ماده و ضد ماده. ۱۴۲
۱- پیدایش ذرات ماده و ضد ماده در محیط اتر ۱۴۲
۲- رابطه بین اتر و جرم ذرات هسته ای ۱۴۶
۳- رابطه بین اتر و اندازه فیزیکی ذرات هسته ای. ۱۴۷
۴- چرا ذرات هسته ای به اندازه های بخصوصی هستند؟ ۱۴۸
۵- پدیدار شدن و ناپدید شدن ذرات ماده و ضد ماده در طبیعت. ۱۴۹
۶- پدیدار شدن و ناپدید شدن ذرات ماده و ضد ماده در شتاب دهنده های
ذرات هسته ای. ۱۴۹
۷- رابطه بین اتر و ذرات پایدار و ناپایدار. ۱۵۰
۸- چرا نوترونها در حالت تنهایی ناپایدارند؟ ۱۵۱
۹- رابطه بین اتر و ایزوتوپهای ناپایدار. ۱۵۲
۱۰- رابطه اتر با نیمه عمر ایزوتوپهای ناپایدار ۱۵۳
۱۱- چگونه حرکت داشتن نسبت به اتر محلی بر روی نیمه عمر ذرات و
ایزوتوپهای ناپایدار اثر می گذارد؟ ۱۵۵
۱۲- اثر میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی بر روی نیمه عمر ایزوتوپهای
ناپایدار و ذرات هسته ای ناپایدار ۱۵۷
۱۳- اثر درجه حرارت بر روی نیمه عمر ایزوتوپهای ناپایدار ۱۵۸

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۱۴- رابطه اتر با خواص موجی ذرات هسته ای. ۱۵۸
۱۵- در درجه حرارت صفر مطلق، بر حرکتهای مختلف اتمها، هسته ها و الکترونها چه پیش می آید؟ ۱۶۰
۱۶- در داخل هسته های اتمها، چگونه نوترونها باعث پیوند بین پروتونها می شوند؟. ۱۶۵
۱۷- پیدایش ماده تیره در این کیهان ۱۶۸
• آزمایش: (رابطه بین سن کهکشانها و درصد کل جرم آنها که بصورت ماده تیره است). ۱۷۲
۱۸- رابطه اتر با امواج میکرو ویو کیهانی ۱۷۳
۱۹- برابری ماده و انرژی. ۱۷۷
۲۰- چطور شتاب (نه سرعت حرکت) بسیار زیاد یک شئ نسبت به محیط اتر محلی بر روی ابعاد فیزیکی آن شئ اثر می گذارد؟ ۱۷۸
۲۱- رابطهٔ جرم، وزن و چگالی یک شئ با سرعت حرکت و شتاب آن شئ نسبت به محیط اتر محلی. ۱۸۱
توضیحات مربوط به اثرات و شرایط متناقض مختلف ۱۸۳
۱- اثر کاسی میر "Casimir effect".. . . . . ۱۸۳
۲- توضیح برای "اصل نامشخص (نا معلوم)" (Uncertainty Principle) . ۱۸۵
۳- ضریب ثابت پلانک. ۱۸۶
۴- توضیح برای ذرات مرتبط از نوع اینشتین-پودولسکی-روزِن. ۱۸۷
۵- توضیح برای آزمایشهای مربوط به شیارهای موازی دوبله. ۱۹۰
• نوع اول ۱۹۰
• نوع دوم ۱۹۰
آزمایش: (پرتاب کردن توپهای تنیس بر روی سطح آب یک دریاچه) . ۱۹۲
• نوع سوم ۱۹۴
آزمایش: (اثر مکان دوربین) ۱۹۵
توضیحات مربوط به تغییرات تدریجی در پدیده های مختلف. ۱۹۷
۱- نیروی جاذبه به تدریج ضعیف تر می شود ۱۹۷
۲- گسترده تر شدن تدریجی مدار سیارات. ۱۹۷
پیش بینی های مربوط به سرانجام پدیده های مختلف ۱۹۹

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۱- به تدریج، به سرعت نور و سایر امواج گروهی در محیط اتر افزوده می شود. ۱۹۹
۲- به تدریج، گذشت زمان هر چه سریعتر تجربه می شود. ۲۰۰
- در گذشته بسیار دور ۲۰۰
- در آینده بسیار دور ۲۰۱
۳- اختلاف فشار بحرانی اتر اسماعیل زاده ۲۰۱
۴- به تدریج تمام سیاه چاله ها لقب سیاه چاله بودن را از دست خواهند داد . ۲۰۲
۵- کهکشانها، منظومه ها، ستاره ها و حتی سیارات متلاشی خواهند شد . . . ۲۰۴
۶- در آینده، نیروی جاذبه کلاً خنثی خواهد شد ۲۰۶
۷- انبساط کیهان (فضا) هرگز متوقف نخواهد شد ۲۰۶
نتیجه ۲۰۷

۳- فضا چیست؟. ۲۱۱

مقدمه ۲۱۳
- در مقیاس بسیار بزرگ. ۲۱۴
- در مقیاس بسیار کوچک. ۲۱۶
فضا محدود است و شکل کلی آن کروی می باشد. ۲۱۹
فضا برای ابدیت به انبساط خود ادامه خواهد داد ۲۲۰
تمام ابعاد فیزیکی این کیهان به صورت خط مستقیم هستند. ۲۲۱

۴- زمان چیست؟ ۲۲۳

مقدمه ۲۲۵
پدیده هایی که بر روی سرعت گذشت زمان اثر می گذارند (بر اساس این کتاب). . ۲۲۸
- حرکت شئ. ۲۲۸
- نیروی جاذبه ۲۲۹
- میدان مغناطیسی. ۲۳۰
- میدان الکتریکی. ۲۳۰
توضیح برای گذشت "زمان" با استفاده از امواج صوتی. ۲۳۳
شروع "زمان" ۲۳۷
سرعت گذشت "زمان" در طول تاریخ و در آینده این کیهان ۲۳۸

- در گذشته بسیار دور ۲۳۸
- در آینده بسیار دور ۲۳۹
- تخمین زدن مقدار افزایش در سرعت گذشت زمان، در حال حاضر. . . . ۲۳۹

"زمان" در دنیای مجاور ۲۴۲

آیا مسافرت کردن به "زمانهای دیگر" امکان پذیر است؟. ۲۴۳

- مسافرت کردن در زمان بطور فیزیکی ۲۴۳
- مسافرت کردن در زمان بطور روحی. ۲۴۴

اثر جاذبه بر روی سرعت گذشت "زمان". ۲۴۷

- آزمایش اول: (سقوط آزاد به حالت حرکت در مدار و سقوط آزاد بطور مستقیم). ۲۴۷
- آزمایش دوم: (یک شئ که بحالت سقوط آزاد مستقیماً به یک سیاه چاله نزدیک می شود چطور گذشت زمان را تجربه می کند؟) . . ۲۵۲
- آزمایش سوم: (اثر سرعت حرکت شئ، در مدار، بر روی سرعت گذشت زمان) (اصل ناسازگاری اسماعیل زاده) ۲۵۶
- آزمایش چهارم: (اثر سرعت حرکت یک شئ در مدار، به دور یک کره، بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ) (حدّ متوسط ارتفاع مدارهای اسماعیل زاده) ۲۵۹

آیا شتاب باعث "آهسته شدن زمان" می گردد؟. ۲۶۳

- آزمایش اول: (شتاب گرفتن سه ماهواره به جهات مختلف) ۲۶۵
- آزمایش دوم: (سقوط آزاد دو ماهواره با سرعتهای مختلف) ۲۶۹
- آزمایش سوم: (استفاده از ماهواره هایی که به مدار زمین فرستاده می شوند) ۲۷۳

آیا شتاب، جاذبه و سرعت زیاد می توانند باعث سریعتر تجربه شدن "زمان" گردند؟ ۲۷۶

- آزمایش اول: (با استفاده از بالن) ۲۷۶
- آزمایش دوم: (با استفاده از ماهواره). ۲۸۱

اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت "زمان" ۲۸۷

- آزمایش اول: (کاهش یافتن سرعت گذشت زمان توسط میدان مغناطیسی) (در مقیاس سیاره ای) ۲۸۷

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

- آزمایش دوم: (نا هماهنگی سرعت گذشت زمان تجربه شده
توسط ساعتهای ماهواره ها در مدارهای قطبی) ۲۹۰
- آزمایش سوم: (اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان)
(در مقیاس آزمایشگاهی) ۲۹۲
- آزمایش چهارم: (دستگاه آهسته کننده سرعت گذشت زمان،
با کمک میدان مغناطیسی). ۲۹۶

اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت گذشت "زمان" ۲۹۸
- آزمایش اول: (کاستن از سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان الکتریکی) ۲۹۸
- آزمایش دوم: (دستگاه آهسته کننده سرعت گذشت زمان،
با کمک میدان الکتریکی) ۳۰۲

نتیجه ۳۰۴

۵- نور چیست؟ ۳۰۷

مقدمه ۳۰۹

تئوری جدید نور. ۳۱۳

بر اساس تئوری پیشنهاد شده. ۳۱۵

اثرات مشاهده شده نور در مقیاس کیهانی ۳۱۹

ظاهراً، امواج نور در محیط های مختلف مادی با سرعتهای متفاوتی انتشار می یابند. ۳۲۳

نور از بعضی از مواد عبور می کند، در حالیکه توسط بعضی دیگر ضعیف و
یا حتی کلاً جذب می گردد. ۳۲۵

آیا نور یک نوع موج است یا یک نوع ذره؟ ۳۲۷
- آزمایش: (آیا نور یک نوع موج است، یا از ذراتی ساخته شده است؟) . . . ۳۲۷

۱- با استفاده از فقط یک سنسور. ۳۲۷

۲- با استفاده از تعداد زیادی از سنسورها ۳۲۸

اثر فتو الکتریک ۳۳۱

لیزر ها ۳۳۵

جرقه چیست؟. ۳۳۹

آیا امواج نور قابل رؤیت هستند؟ ۳۴۳

آیا سرعت نور در فضا حداکثر سرعت ممکن برای اشیاء در این کیهان است؟ . . . ۳۴۴

اثرات مهم وابستگی سرعت نور به چگالی اتر ۳۴۵
- در گذشته بسیار دور. ۳۴۵
- در آینده بسیار دور ۳۴۶
- سرعت نور در دنیای مجاور. ۳۴۶

سرعت نور در حال حاضر با چه سرعتی در حال افزایش یافتن است؟ ۳۴۷
اثرات جاذبه بر روی سرعت و جهت انتشار نور ۳۵۰
- آزمایش: (اثر جاذبه بر روی سرعت انتشار امواج نور) ۳۵۰

اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت و جهت انتشار نور. ۳۵۵
- آزمایش اول: (اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت انتشار امواج نور) . . . ۳۵۵
- آزمایش دوم: (اثر میدان مغناطیسی بر روی جهت انتشار امواج نور) . . . ۳۵۹

اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت و جهت انتشار نور. ۳۶۳
- آزمایش اول: (اثر میدان الکتریکی بر روی سرعت انتشار امواج نور). . . . ۳۶۳
- آزمایش دوم: (اثر میدان الکتریکی بر روی جهت انتشار امواج نور) ۳۶۵

آزمایشهای مربوط به اثرات دو موج نور و یا دو موج صوتی که مسیر یکدیگر را قطع می کنند ۳۶۷

آزمایشهای میشلسون و مورلی (به روش جدید). ۳۶۹

نتیجه ۳۷۶

۶- جاذبه چیست؟. ۳۷۹

مقدمه ۳۸۱

تئوری جدید برای جاذبه ۳۸۴

توضیحات و پیش بینی های ارائه شده توسط تئوری جدید جاذبه ۳۹۰

۱- آزمایش های آقای گالیله ۳۹۰

۲- قانون جاذبه آقای نیوتن ۳۹۱

۳- برابری نیروی جاذبه بین دو جسم نظیر زمین و خورشید که به اندازه های متفاوتی هستند. ۳۹۳

۴- قابلیت جمع شدن اثرات نیروی جاذبه چندین کره آسمانی که در یک منطقه از فضا قرار گرفته اند ۳۹۴

۵- کج شدن مسیر انتشار امواج نور در ضمن گذر کردن از نزدیکی یک
ستاره و یا یک کهکشان ۳۹۵
۶- بیش از اندازه قوی بودن نیروی جاذبه در نزدیکی سیاه چاله ها ۳۹۶
۷- توپوگرافی نیروی جاذبه در نزدیکی سیارات، ستاره ها و سیاه چاله ها . . . ۳۹۹
۸- آیا امواج نور، سایر امواج الکترومغناطیسی و سایر امواج گروهی در
محیط اتر، باعث تولید شدن نیروی جاذبه می شوند؟ ۴۰۱
۹- آیا اتر سیال باعث تولید شدن نیروی جاذبه می شود؟ ۴۰۲
۱۰- وجود ماده تیره در سرتاسر کیهان ۴۰۲
• آزمایش: (رابطه بین سن کهکشانها و درصد کل جرم آنها که
بصورت ماده تیره است) ۴۰۳
۱۱- اثر تقریباً آنی نیروی جاذبه خورشید بر روی کره زمین. ۴۰۴
۱۲- تغییرات ایجاد شده در نیروی جاذبه یک سیاره و یا یک ستاره
با چه سرعتی در فاصله مشخصی از آنها تجربه می شوند؟ ۴۰۶
• آزمایش: (اندازه گیری کردن تغییرات تکراری در جهت و نیروی
جاذبه خورشید در فاصله مشخصی از مرکز ثقل خورشید) . ۴۰۶
۱۳- چرا اتر سیال نیروی کششی بر روی سیارات وارد نمی کند و
باعث آهسته شدن سرعت حرکت آنها در مدار نمی گردد؟ ۴۰۸
۱۴- بوجود آمدن نیروی جاذبه، انبساط ناگهانی و موقتی فضا
در زمان پیدایش کیهان ۴۰۹
۱۵- در داخل هسته های اتمها، چگونه نوترونها باعث پیوند بین
پروتونها می شوند؟ ۴۱۲
۱۶- اصل برابری نیروی جاذبه و شتاب ثابت اشیاء ۴۱۵
۱۷- آیا شتاب، جاذبه و سرعت زیاد می توانند باعث سریعتر
تجربه شدن "زمان" گردند؟. ۴۱۷
• آزمایش اول: (با استفاده از بالن) ۴۱۷
• آزمایش دوم: (با استفاده از ماهواره). ۴۲۲
۱۸- چرا جاذبه باعث آهسته شدن زمان می شود؟ ۴۲۷
۱۹- نیروی جاذبه چطور بر روی سرعت گذشت زمان اثر می گذارد؟. . . . ۴۳۰
۲۰- پیشروی تدریجی مدار سیاره عطارد بدور خورشید. ۴۳۱

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۲۱- امواج جاذبه ای چه هستند؟. ۴۳۴
- چطور می توان امواج جاذبه ای را شناسایی کرد؟ ۴۴۰
۲۲- چرا انبساط کیهان به جای اینکه آهسته تر شود در حال شتاب گرفتن است؟ و منبع انرژی که اینگونه اثرات را ممکن می سازد چیست؟. . . . ۴۴۱
۲۳- ضعیف شدن تدریجی نیروی جاذبه در سطح کیهانی و اثرات آن. ۴۴۸
- ضریب کیهانی جاذبه در حال کاهش یافتن است. ۴۴۸
- وسیعتر شدن تدریجی مدار سیارات و گسترده تر شدن کهکشانها . . ۴۵۰
- تمام سیاه چاله ها لقب سیاه چاله بودن را از دست خواهند داد . . . ۴۵۱
- تمام کهکشانها، منظومه ها متلاشی خواهند شد ۴۵۳
- تمام ستاره ها خاموش و سرد خواهند شد. ۴۵۴
- ستاره ها و سیارات بتدریج منبسط و متلاشی خواهند شد ۴۵۵
- نیروی جاذبه کلاً خنثی خواهد شد ۴۵۵
۲۴- متغیر بودن وابستگی نیروی جاذبه به فاصله. ۴۵۶
۲۵- اثر جاذبه بر روی سرعت انتشار نور. ۴۵۷
۲۶- در اکثر موارد نیروهای جاذبه رد و بدل شده بین دو کره آسمانی بر روی خطی که مرکز ثقل آن دو را به هم می پیوندد منطبق نمی باشند . . . ۴۵۸
۲۷- نیروی جاذبه رد و بدل شده بین دو کره آسمانی به حرکت آن دو نسبت به یکدیگر و به حرکت آنها نسبت به اتر محلی وابسته است ۴۶۲
۲۸- نیروی جاذبه در دنیای مجاور ۴۶۶
۲۹- چطور می توان اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور است را محاسبه کرد و یا تخمین زد؟. . . . ۴۶۷
- روش اول: (اثر اندازه مجرای عبور بر روی سرعت جریان یک گاز) . . ۴۶۸
- روش دوم: (مقدار تأخیر زمان در تأثیر کردن نیروی جاذبه کرات) . . ۴۶۹
۳۰- توضیح برای تغییرات غیر منتظره در سرعت ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین گذر می کنند ۴۷۲
۳۱- آیا علم ستاره بینی بر اساس این حقیقت پایه ریزی شده بود که هر یک از کرات آسمانی دارای اثر جاذبه ای بخصوص به خود می باشد؟ ۴۷۴
چرا در طول زمان علم ستاره بینی دقت خود را از دست داده است؟. . . ۴۸۱
- آزمایش اول: (اثرات جاذبه سیارات مختلف بر روی عناصر گوناگون) . ۴۸۶

- آزمایش دوم: (اثرات جاذبه سیارات بر روی مایعات مختلف موجود در بدن موجودات) ۴۸۹
نتیجه ۴۹۰

۷- سیاه چاله ها و خواص آنها. ۴۹۵

مقدمه ۴۹۷
تئوری جدید جاذبه ۴۹۸
سیاه چاله ها بر اساس تئوری جدید جاذبه. ۵۰۰
۱- یک سیاه چاله حقیقتاً چیست؟ ۵۰۰
۲- افق رویداد یک سیاه چاله نشان دهنده چیست؟. ۵۰۳
۳- نمای سیاه چاله ها از سمت دنیای مجاور. ۵۰۴
۴- سیاه چاله ها چگونه شکل می گیرند؟ ۵۰۶
۵- فشار داخلی محیط اتر چه اثری بر روی اندازه فیزیکی سیاه چاله ها می گذارد؟ ۵۰۹
۶- شکل گیری سیاه چاله های بسیار بزرگ در مرکز کهکشانها ۵۰۹
۷- رابطه بین جرم یک سیاه چاله و اندازه (شعاع) افق رویداد آن. ۵۱۱
۸- آیا چرخش یک سیاه چاله بر روی جریان اتر به سمت آن سیاه چاله و در نتیجه بر روی مسیر طی شده توسط اشیائی که به دام آن سیاه چاله می افتند اثر می گذارد؟ ۵۱۳
- آزمایش: (اثر چرخش یک سیاه چاله بر روی اشیائی که بلعیده می شوند) ۵۱۴
۹- آیا سیاه چاله ها می توانند دارای بار الکتریکی و یا میدان انرژی در محیط اطراف خود باشند؟ ۵۱۶
۱۰- اندازه فیزیکی سیاه چاله ها چقدر است؟ ۵۱۶
۱۱- آیا نور می تواند در یک مدار استوار و پایدار بدور یک سیاه چاله به گردش در آید؟ ۵۱۷
۱۲- یک شئ که به یک سیاه چاله نزدیک می شود و جذب می گردد، گذشت زمان را چگونه تجربه می کند؟. ۵۱۸
- نزدیک شدن از کنار، به حالت مماس ۵۱۹

- نزدیک شدن بطور مستقیم، به حالت سقوط آزاد. ۵۲۰
۱۳- آیا در داخل افق رویداد سیاه چاله ها "زمان" تجربه می شود؟ ۵۲۱
۱۴- سرانجام ذرات و یا اجسامی که به داخل سیاه چاله ها کشیده می شوند چیست؟ ۵۲۳
۱۵- یک ماهواره از حداقل چه فاصله ای از افق رویداد یک سیاه چاله می تواند اطلاعاتی را برای سازندگان خود ارسال دارد؟ ۵۲۴
۱۶- آیا اطلاعاتی که توسط امواج و یا ذرات از افق رویداد یک سیاه چاله گذر می کنند سالم می مانند و یا برای همیشه از بین می روند؟. . . . ۵۲۵
- آزمایش: (آیا امواج الکترومغناطیسی که به یک سیاه چاله می رسند سالم می مانند یا برای همیشه از بین می روند؟) ۵۲۶
۱۷- آیا می توان سیاه چاله ها را در یک مکان نگهداشت و یا به محل دیگری نقل مکان داد؟ ۵۲۹
۱۸- آیا قوانین شناخته شده فیزیک، در داخل افق رویداد سیاه چاله ها معتبر هستند؟ ۵۳۱
۱۹- شکل توپوگرافی نیروی جاذبه یک سیاه چاله چطور می تواند نشان داده شود؟ ۵۳۲
۲۰- آیا سیاه چاله ها فقط با وجود داشتن (بدون بلعیدن هیچگونه ذرات ماده) سنگین تر می شوند؟. ۵۳۴
۲۱- آیا می توان به روشی نزدیک شدن و به هم پیوستن دو سیاه چاله را مستقیماً مشاهده کرد؟ ۵۳۵
۲۲- چرا در آغاز پیدایش این کیهان، زمانی که تمامی انرژی موجود در این کیهان حجم بسیار محدودی از فضا را اشغال کرده بود، هیچگونه سیاه چاله ای وجود نداشت؟ ۵۳۵
۲۳- سرانجام و یا عاقبت تمام سیاه چاله ها چیست؟. ۵۳۶
نتیجه ۵۳۹

۸- میدان مغناطیسی چیست؟ ۵۴۳

مقدمه ۵۴۵
اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت "زمان" ۵۵۱

اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت و جهت انتشار نور. ۵۵۲
اثر میدان مغناطیسی بر روی قدرت نیروی جاذبه. ۵۵۳
- آزمایش اول: (آزمایشی مربوط به آزمایشهای آقای گالیله). ۵۵۳
- آزمایش دوم: (اثر تپه مغناطیسی). ۵۵۸
- آزمایش سوم: (تپه های مغناطیسی مصنوعی) ۵۶۶

سیستم محرکه با نیروی میدان مغناطیسی. ۵۷۱
توضیح برای تغییرات غیر منتظره در سرعت ماهواره هایی که از نزدیکی
کره زمین گذر می کنند. ۵۷۴
- آزمایش اول: (اثر جریان اتر، مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین،
بر روی سرعت ماهواره ای که به موازات جهت حرکت اتر
از نزدیکی کره زمین گذر می کند). ۵۷۹
- آزمایش دوم: (اثر جریان اتر، مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین،
بر روی سرعت ماهواره ای که عمود بر جهت حرکت اتر
از نزدیکی کره زمین گذر می کند). ۵۸۱

مانور دادن ماهواره ها با استفاده از میدان مغناطیسی کره زمین ۵۸۳
- آزمایش: (باعث تغییر ارتفاع مدار و یا سقوط یک ماهواره شدن) ۵۸۳

اندازه گیری سرعت انتشار میدان مغناطیسی یک آهنربا در فضا و در یک
محیط مادی ۵۸۵
نتیجه ۵۹۱

۹- میدان الکتریکی چیست؟ ۵۹۷

مقدمه ۵۹۹
اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت گذشت "زمان" ۶۰۴
اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت و جهت انتشار نور. ۶۰۵
اثر میدان الکتریکی بر روی قدرت نیروی جاذبه. ۶۰۶
- آزمایش: (آزمایشی مربوط به آزمایشهای آقای گالیله). ۶۰۶

سیستم محرکه با نیروی میدان الکتریکی ۶۱۲
اندازه گیری سرعت انتشار میدان الکتریکی در یک محیط مادی ۶۱۴
نتیجه. ۶۱۶

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۱۰- الکتریسیته چیست؟ ۶۲۱
مقدمه ۶۲۳
- الکتریسیته ساکن. ۶۲۳
- الکتریسیته جاری. ۶۲۷

آزمایشها ۶۴۲
۱- سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی بستگی به سطح مقطع و یا شکل هندسی آن محیط ندارد . . ۶۴۲
۲- اندازه گیری سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی ۶۴۴
۳- اندازه گیری مستقیم سرعت نسبی انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در چند محیط مادی هادی ۶۴۵
۴- از دست رفتن الکترونها در قسمتهای تیز یک محیط ماده هادی. ۶۴۶
۵- وجود جریان الکتریسیته در کل حجم یک محیط ماده هادی. ۶۴۷
۶- اثبات اینکه جریان الکتریسیته توسط یک نوع موج گروهی در محیط اتر که محیط هادی بر آن منطبق شده تولید می شود. ۶۴۸
۷- سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی معادل با سرعت انتشار امواج نور در آن محیط است ۶۵۰
۸- آیا جهت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در محیط های مادی هادی از قطب منفی (باطری) به سمت قطب مثبت آن است یا برعکس؟ ۶۵۱
نتیجه ۶۵۳

۱۱- کاستن تعداد و شدت مصائب طبیعی ۶۵۵
پیشگفتار (مخصوص این بخش). ۶۵۷
مقدمه ۶۶۲
۱- گردبادهای شدید. ۶۶۵
۲- سیلابها و خشکسالیها. ۶۶۷
۳- زلزله ها. ۶۶۷
۴- آتشفشانی ها ۶۶۸

نتیجه ۶۸۵
پیشنهادات ۶۸۷
یک پند دوستانه. ۶۹۱
توضیح کوتاهی در مورد افزایش درجه حرارت سطح کره زمین. ۶۹۲

۱۲- مشخص ساختن محل تولد کیهان ۶۹۵

مقدمه ۶۹۷
اطلاعات پشتوانه لازم ۶۹۸
روشهای مشخص کردن محل تولد کیهان ۷۰۳
- روش اول: (با استفاده از تقاطع صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن). . ۷۰۴
- روش دوم: (با استفاده از نمای تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن). ۷۰۸
- روش سوم: (با استفاده از نمای پهن صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن). ۷۱۱
- روش چهارم: (با استفاده از نمای افقی و تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن). ۷۱۳
- روش پنجم: (با استفاده از درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی). . ۷۱۶

نتیجه ۷۱۹

۱۳- محل تولد کیهان کشف شد ۷۲۱

پیشگفتار (مخصوص این بخش). ۷۲۳
مقدمه ۷۲۷
با استفاده از جهت صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن ۷۲۹
- اطلاعات پشتوانه لازم ۷۲۹
- اطلاعات و کاتالوگهای استفاده شده. ۷۳۲

روش دوم: (با استفاده از نمای تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن). ۷۳۴
- محاسبات و نتایج ۷۳۶
- کاتالوگ مورفولوژیکال کهکشانها ۷۳۷
- کاتالوگ کلی پرینسیپال کهکشانهای درخشان. ۷۴۱

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

روش سوم: (با استفاده از نمای پهن صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن) ۷۴۶
- محاسبات و نتایج. ۷۴۸
- کاتالوگ مورفولوژیکال کهکشانها ۷۴۹
- کاتالوگ کلی پرینسیپال کهکشانهای درخشان. ۷۵۵

با استفاده از درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی. ۷۶۲
(روش پنجم) ۷۶۲
- اطلاعات پشتوانه لازم ۷۶۲
- اطلاعات و نتیجه ها. ۷۶۵

نتیجه ۷۶۷
اثرات مهم ۷۶۸

نتایج کلی ۷۷۱

ضمیمه ها. ۷۷۹
۱- لیست اسم گذاریها. ۷۸۱
۲- لیست توضیحات ارائه شده ۷۸۲
۳- لیست پیش بینی های ارائه شده ۷۸۵
۴- لیست آزمایش های پیشنهاد شده. ۷۸۸
۵- لیست ۲۴ پیشرفت اساسی در معلومات بشریت
(هر یک می تواند لایق دریافت جایزه نوبل باشد). ۷۹۳

مراجع ۷۹۷

سرقلم

مطالب درج شده در این کتاب و کتابهای "تکامل ارواح، دلیل وجود داشتن در این آفرینش چیست؟" و "پیدایش و تکامل موجودات زنده در این کیهان"، ثمره افکار و تحقیقات مستقیم و شخصی نویسنده می باشند.

این سه کتاب عقاید و نظریات نوینی را معرفی می کنند که قادر به ارائه دادن توضیحات منطقی در مورد پدیده های اساسی مختلف در زمینه های مربوط به خود می باشند. آنها مکمل یکدیگرند و با هم سعی در گشودن درهای جدیدی در مسیر درک کردن دنیای فیزیکی و دنیای روحی و رابطهٔ بین آنها را دارند. خلاصه اینکه آنها با کمک هم تصویر کاملی از آنچه در این کیهان وجود دارد را ارائه می دهند.

در این کتاب، نویسنده فقط بر روی مراحل مختلفی که دنیای فیزیکی تاکنون تجربه کرده و یا در آینده تجربه خواهد کرد تمرکز کرده است.

این کتاب برای عموم نوشته شده است. البته، دارا بودن اطلاعات عمومی پیشینه در مورد موضوعات ذکر شده کمک بزرگی خواهد بود برای آشکار ساختن سادگی تئوریهای معرفی شده و همچنین برای درک و هضم توضیحات اجتناب ناپذیر ارائه شده در مورد پدیده های مختلف فیزیکی در این کیهان.

پیشگفتار

برای اینکه بتوان بدرستی به عظمت این کیهان پی برد، باید از محدوده شهری دور شد و در شبی که هوا صاف است و ماه هم وجود ندارد به آسمان نگریست. آسمان مانند فرشی از چراغهای بیشماری به نظر خواهد آمد، چراغهایی که در اصل ستارگان هستند. ستاره هایی که با چشم غیر مسلح قابل رؤیت می باشند فقط تعداد اندکی از ستاره هایی هستند که در یک کهکشان یعنی کهکشان "راه شیری" قرار دارند. طبق تخمین های جاری، کیهان معادل با دهها میلیارد سال نوری وسعت دارد و میزبان بیش از ده میلیارد کهکشان می باشد.

اعضای بشریت، تازه شروع به درک کردن یکسری از قوانینی را کرده اند که در مقیاسهای مختلف، از کوچکترین تا بزرگترین، بر این دنیای فیزیکی و محتویات آن حکم فرما هستند. در ضمن، توانسته اند از وجود بعضی از محتویات این کیهان آگاه شوند و در مورد بقیه محتویات آن فقط می توانند حدس بزنند که چه می توانند باشند.

اگر چه تاکنون سرعت یادگیری بشر چشمگیر بوده است ولی معلومات ایشان، در مورد شکل گرفتن این کیهان و یا تکامل یافتن محتویات آن، هنوز در حال گذراندن دوران طفولیت خود می باشند. بنابراین، اعضای نسل کنونی باید با فکری باز به نظریات و تئوریهای جدیدی بنگرند که قادر به ارائه دادن توضیحات منطقی در مورد انواع پدیده های طبیعی هستند.

در این کتاب، نویسنده فقط ایده ها و نظریات شخصی خود را عنوان کرده است، نظریات و تئوریهایی که قادرند انواع پدیده های فیزیکی شامل "زمان"، "نور"، "فضا"، "جاذبه"، "میدان الکتریکی"، "میدان مغناطیسی"، "الکتریسیته"، "سیاه چاله ها"، "انبساط ناگهانی اولیه کیهان" و حتی "ماده"، "ضد ماده"، "ماده تیره"، "انرژی"، "انرژی تیره" و "انرژی خلاء"، که تاکنون به صورت مبهم مانده بوده اند را بطور واضح توضیح دهند. وابستگی مستقیم این پدیده ها به یکدیگر نیز بوضوح نشان داده شده است.

تمام تئوریهای ارائه شده در این کتاب بر اساس وجود محیط اِتر در کل این کیهان پایه ریزی شده اند، همان اتری که دانشمندان قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم به وجود همه جایی آن در این کیهان اطمینان کامل داشتند. ولی برخلاف آنچه در گذشته فرض شده بود، در این کتاب نشان داده شده است که، محیط اتر محیطی است بسیار فعال، مایع مانند و پر جنب و جوش.

جزئیات ارائه شده در مورد پدیده های مختلف بوضوح مؤثر بودن تئوریهای معرفی شده در این کتاب را نشان می دهند، تئوریهایی که نه تنها به هم وابسته اند بلکه مکمل یکدیگر نیز هستند.

بخش اول، مروری است به طور کلی از مراحل تکاملی که این کیهان و محتویات آن تاکنون تجربه کرده اند و آنچه از حالا به بعد تجربه خواهند کرد. اطلاعات و نکات ارائه شده فقط و فقط براساس تئوریهایی هستند که در بخشهای بعدی معرفی شده اند.

بخش دوم، اطلاعات جامعی در مورد اِتِر، خواص آن و اینکه چطور به سایر پدیده های فیزیکی در این کیهان ربط دارد ارائه داده است.

هر یک از بخشهای بعدی همچنین توضیحاتی در مورد موضوعاتی نظیر گسترده تر شدن تدریجی مدار سیارات بدور خورشید، انبساط ناگهانی کیهان در زمان تولدش، غیر منتظره بودن اثر زمین بر روی ماهواره هایی که از نزدیکی آن گذر می کنند و محل تولد کیهان ارائه داده اند. آنها جزئیات آزمایشهای متعددی را نیز ارائه داده اند، آزمایشهایی که می توانند صحت داشتن تئوریهای معرفی شده را تصدیق کنند.

بخشهای سوم، چهارم، پنجم، ششم و هفتم به ترتیب بر روی پدیده های "فضا"، "زمان"، "نور"، "جاذبه" و "سیاه چاله ها" تمرکز کرده و چگونگی رابطه آنها با اتر را مشخص ساخته اند.

بخش هشتم، نهم و دهم به ترتیب میدان مغناطیسی، میدان الکتریکی و جریان الکتریسیته را توضیح داده اند.

بخش یازدهم عامل اصلی که باعث افزایش هر چه سریعتر تعداد مصائب طبیعی مختلف در سرتاسر سطح کره زمین شده را مشخص ساخته و حتی راه حل انجام شدنی با تکنولوژی کنونی را نیز برای کاهش دادن تعداد مصائب طبیعی ارائه داده است.

بخش دوازدهم جزئیات پنج روش مستقل از هم برای مشخص ساختن محل تولد این کیهان معرفی کرده است. اطلاعات لازم برای انجام سه روش، از پنج روش، از طریق اینترنت در دسترس عموم می باشد. نتایج بدست آمده از انجام آن سه روش به همراهی جزئیات کامل در بخش سیزدهم ارائه شده اند. به عبارت دیگر،

محل تولد این کیهان کشف شده است.

تئوریهای ارائه شده در این کتاب همچنین قادر به ارائه دادن پیش بینی هایی در مورد رویدادهایی نیز می باشند که در آینده در سرتاسر این کیهان پیش خواهند آمد.

همانطور که در کل این کتاب آشکار است، با قبول کردن وجود اتر در سرتاسر این کیهان و در نظر گرفتن اثرات آن، به نحو صحیح، می توان پدیده های فیزیکی اساسی که تاکنون بصورت مبهم مانده اند را براحتی توضیح داد و درک کرد.

به عنوان مثال، وجود اتر در این کیهان، دلیل رخ دادن وقایعی نظیر انبساط ناگهانی کیهان در زمان تولدش، اینکه چرا از سرعت آن انبساط ناگهانی کاسته شد و همچنین دلیل شتاب گرفتن مجدد سرعت انبساط کیهان در حال حاضر را آشکار می سازد.

نکته مهم، محتویات بخشهای مختلف این کتاب به نحوی ارائه شده اند که تا حدّ ممکن مستقل از یکدیگر باشند. بنابراین، بعضی از قسمتها به دلیل مربوط بودن به موضوعات بخش های مختلف اجباراً تکرار شده اند.

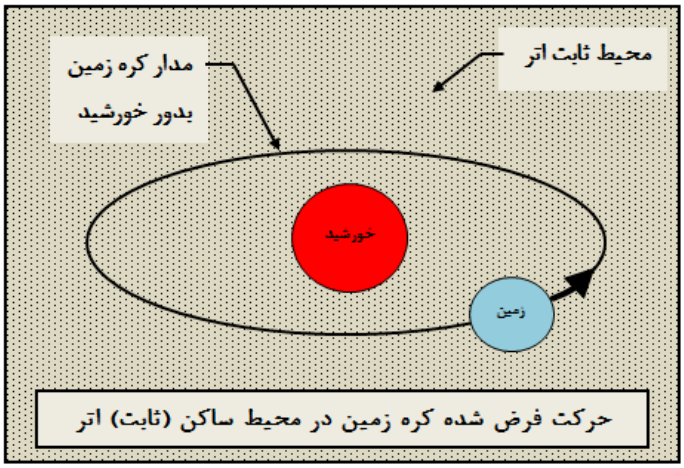
همچنین باید ذکر شود که، بعضی از بخش ها به دلیل متمرکز کردن بر روی موضوعات ذکر شده بصورت نکته به نکته نوشته شده اند. این روش باعث تمرکز داشتن خواننده نیز خواهد شد.

این کتاب برای عموم نوشته شده است. البته، دارا بودن اطلاعات عمومی پیشینه در مورد موضوعات ذکر شده کمک بزرگی خواهد بود برای آشکار ساختن سادگی تئوریهای معرفی شده و همچنین برای درک و هضم توضیحات اجتناب ناپذیر ارائه شده در مورد پدیده های مختلف فیزیکی در این کیهان.

مقدمه

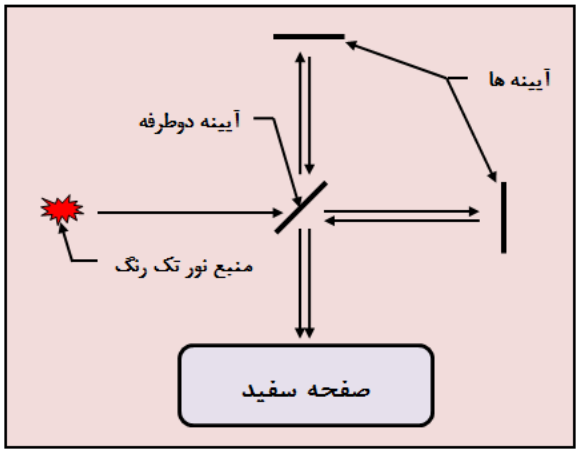
آقای مَکسوِل تئوری الکترومغناطیس خود را در سال ۱۸۶۵ میلادی ارائه داد، تئوری که تا به امروز معتبر مانده است. آقای مکسول تئوری خود را بر اساس وجود محیط بخصوصی برای انتشار نور پایه ریزی کرده بود، محیطی که وجودش برای انتشار امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی ضروری بود. این محیط، اتر نامگذاری شده بود. ولی، ماهیت اتر چه بود و یا چه خواصی داشت ناشناخته بودند. اتر، محیط لازمی بود که امواج الکترومغناطیسی بتوانند در آن انتشار یابند، چونکه رابطهٔ بین اتر و امواج الکترومغناطیسی درست مانند رابطهٔ بین هوا و امواج صوتی فرض شده بود.

بعدها دانشمندان در باره ماهیت اتر کنجکاو شدند و سعی کردند که خواص آن را درک کنند. آنها فرض کرده بودند که اتر در فضا راکد است و امواج مختلف و حتی سیارات و ستارگان در آن بحالت شناور در حرکت هستند. بنابراین، آنها انتظار داشتند که بتوانند سرعت حرکت اتر نسبت به سطح کره زمین را اندازه گیری کنند. شکل زیر حرکت فرض شده کره زمین در محیط ساکن اتر را نشان می دهد.



در بین آزمایشهای مختلفی که برای این منظور طراحی و ساخته شده بودند، آزمایشهای آقای میشِلسون و آقای مورلی بودند که در سال ۱۸۸۷ میلادی انجام شدند. همانطور در شکل زیر نشان داده شده، آزمایشهای آنها بر اساس مقایسه کردن امواج نور فرستاده و دریافت شده در دو جهت مختلف، که یکی هم جهت با مسیر حرکت زمین به دور خورشید بود و دیگری

عمود بر آن جهت، بنا شده بودند. با منعکس کردن و منطبق ساختن دو موج دریافت شده بر روی یکدیگر، آنها انتظار شکل گرفتن تداخل نوری بین آن دو شاخه از نور را داشتند. آنها آزمایشهای خود را بر روی سطح کره زمین انجام دادند. آنها، با استفاده از یک بالن، اینگونه آزمایشها را حتی در ارتفاعات زیاد نیز تکرار کردند. ولی هر بار جواب منفی بود و هیچگونه تداخل نوری قابل ملاحظه ای شکل نگرفت.



در سال ۱۹۰۴، دو دانشمند به نامهای فیتزجرالد و لورِنتز، بطور مستقلانه، دلیل اینکه چرا در آزمایشات انجام شده هیچگونه تداخل نوری شکل نگرفته بود را توضیح دادند. آنها پیشنهاد کردند که طول دستگاه مورد نظر که در جهت حرکت زمین به دور خورشید قرار داشت توسط حرکت در محیط اتر تغییر کرده بود و به همین دلیل هیچگونه اثری از حرکت اتر نسبت به زمین ثبت نشده بود.

در سال ۱۹۰۴، آقای لورنتز تئوری جامعی تحت عنوان "اساس نسبیت" در مورد اثرات وارده به دلیل حرکت کردن با سرعتهای بسیار زیاد ارائه داد. این تئوری اولین تئوری نسبیت بود که حرکت اشیاء با سرعتی نزدیک به سرعت نور و اثرات جانبی آن را توضیح داده بود. تا به امروز، اثراتی نظیر کوتاه شدن طول جسم در جهت حرکت و یا آهسته شدن سرعت گذشت زمان و افزایش جرم اشیائی که با سرعتی نزدیک به سرعت نور حرکت می کنند با استفاده از فرمولهای ایشان محاسبه می شوند.

باید یادآوری شود که، وجود اتر توسط دانشمندان و حوزه علمی عصر کاملاً پذیرفته شده بود.

در سال ۱۹۰۵، آقای اینشتین تئوری نسبیت آقای لورنتز را استفاده کرد و دو فرضیه جدید به آن افزود. ایشان پیشنهاد کرد که:

- نور از ذراتی (به نام فوتون) ساخته شده و نیازی به محیطی نظیر اتر ندارد.
- سرعت نور در خلاء بالاترین سرعت ممکن برای همه امواج و اجسام در این کیهان است و هیچگونه وابستگی به حرکت نسبی بین منبع نور و بیننده ندارد.

نکته مهم، آزمایشهای انجام شده توسط آقای میشلسون و آقای مورلی به هیچ عنوان وجود نداشتن اتر و یا اینکه سرعت نور حداکثر سرعت ممکن در این کیهان باشد را ثابت نکرده بودند.

جزئیات یک روش جدید برای انجام آزمایشهای میشلسون و مورلی در بخش "نور چیست؟" ارائه شده است.

در سرتاسر این کتاب نشان داده خواهد شد که، با پذیرفتن وجود محیط همه جایی اتر و در نظر گرفتن صحیح اثرات آن می توان پدیده های اساسی فیزیکی که تاکنون مبهم مانده اند را درک کرد و به راحتی توضیح داد. بنابراین،

بسیار مهم است که حوزه علمی در سطح بین المللی وجود اتر را بپذیرد و اثرات آن را به نحو صحیح در نظر بگیرد.

۱- پیدایش کیهان و تکامل محتویات آن

مقدمه

این بخش مرور کلی است از سرگذشت کل کیهان که، چطور بوجود آمده، چطور محتویات آن تاکنون شکل گرفته اند و اینکه چطور در آینده تغییر خواهد کرد و سرانجام محتویات آن چه خواهد شد. این مرور کلی با استفاده از تئوریهای جدیدی ممکن شده است که در بخشهای بعدی این کتاب معرفی و توضیح داده شده اند.

نکته مهم، تئوریهای ارائه شده در این کتاب بر اساس وجود اتر که تمامی این کیهان را اشغال کرده پایه ریزی شده اند.

تاریخچه این کیهان و تکامل محتویات آن را می توان به چندین دوره جدا از یکدیگر (که در بعضی از موارد تا حدّی بر روی هم منطبق هستند) تفکیک نمود.

- دوران اولیه (انبساط اولیه ناگهانی کیهان)
- پیدایش ذرات ماده و ضد ماده (آهسته شدن انبساط ناگهانی کیهان)
- پیدایش و تکامل کهکشانها
- پیدایش و تکامل موجودات زنده
- شرایط کنونی در این کیهان (شتاب انبساط کیهان)
- شرایط کنونی در دنیای مجاور
- آینده / عاقبت کیهان و سرانجام محتویات آن

ولی، نخست باید تعریف کرد که "فضا" چیست.

فضا

فضا وجود خود را مدیون اتر است. همانطور که در بخش "اتر چیست؟" بطور کاملتر توضیح داده شده، اتر محیط سیال مانندی است با خواص لاستیکی و قابلیت فشرده شدن که تحت فشار بسیار بالایی قرار دارد و کل کیهان را اشغال کرده است. رابطهٔ بین فضا و اتر درست مانند رابطهٔ بین یک اقیانوس است و آب. وجود آب به کلمهٔ اقیانوس معنی می دهد. اگر تمامی آبی که در داخل یک اقیانوس است به نحوی تخلیه شود، چیزی که بر جای می ماند را نمی توان یک اقیانوس نامید. دقیقاً همینگونه شرایط و روابط در مورد فضا و اتر صدق می کنند، چون برای اینکه فضا معنی داشته باشد باید توسط اتر اشغال شده باشد.

ساختمان داخلی فضا را می توان در دو مقیاس کاملاً مختلف (یکی در مقیاس بسیار بزرگ و دیگری در مقیاس بسیار کوچک) بررسی کرد:

- **در مقیاس بسیار بزرگ**

فضا به ۳ بُعد فیزیکی که این دنیای فیزیکی را شکل می دهند محدود نمی شود. فضا همچنین شامل ابعادی می شود که دنیای فیزیکی دیگری را شکل می دهند، دنیایی که این دنیای فیزیکی را همراهی می کند.

اگر چه دنیای فیزیکی که این دنیا را همراهی می کند موازی با آن است، و با اینکه ظاهراً میزبان اشیاء و یا محتویاتی که شبیه آنچه در این دنیا قرار دارند است، دنیای کاملاً متفاوتی می باشد. به عنوان مثال، در حال حاضر، چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در این دنیای فیزیکی بسیار بالاتر از چگالی و فشار اتری است که در دنیای فیزیکی مجاور قرار دارد.

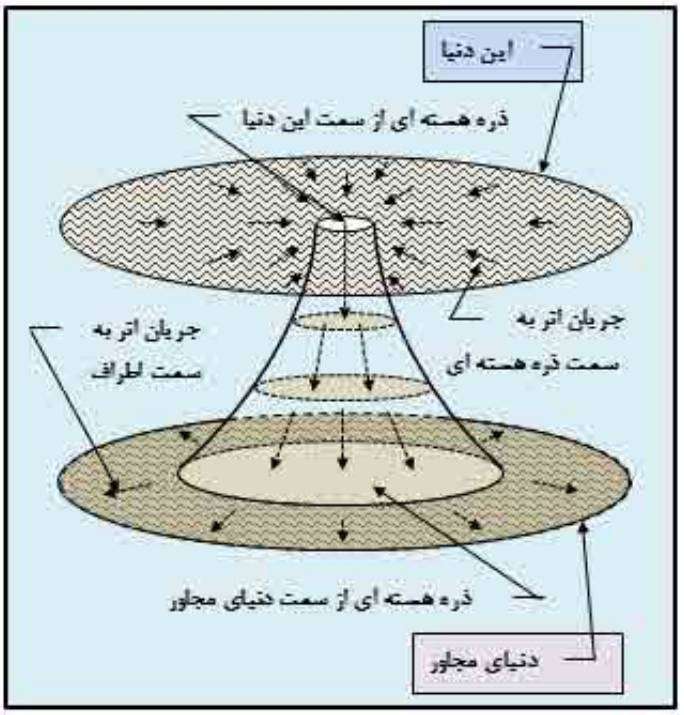
- **در مقیاس بسیار کوچک**

ساختمان داخلی این کیهان در مقیاس بسیار ریز دارای روزنه های حباب مانندی است. همانطور که در بخش "جاذبه چیست؟" توضیح داده شده، این روزنه ها در حقیقت همان ذرات ماده و ضد ماده هستند. دو دنیای فیزیکی توسط بینهایت ذرات ماده (و ضد ماده) به یکدیگر متصل هستند، ذراتی که انتقال اتر از این دنیای فیزیکی به دنیای فیزیکی مجاور را ممکن می سازند. دو دنیای فیزیکی همچنین از طریق سیاه چاله ها نیز با هم در تماس هستند. سیاه چاله ها در حقیقت از به هم پیوستن تعداد بیشماری از ذرات ماده شکل

گرفته اند و مجرای بزرگتری را برای عبور اتر از این دنیای فیزیکی به دنیای فیزیکی مجاور فراهم می سازند.

بنابراین، از نقطه نظر این کیهان، ذرات ماده (و ضد ماده) درست مانند سوراخهای ورودی لوله فاصل آب می مانند که اتر از طریق آنها از این کیهان خارج می شود. حال آنکه، از نقطه نظر دنیای مجاور، ذرات ماده (و ضد ماده) مانند چشمه هایی عمل می کنند که از طریق آنها اتر وارد دنیای مجاور می گردد و به اتری که در آن دنیا است می پیوندد.

یک نمونه از ذرات ماده که به صورت روزنه ای این دنیا و دنیای مجاور را به یکدیگر می پیوندد در زیر نشان داده شده است.



نکته مهم، اختلاف بین اندازه فیزیکی ذرات ماده در دو دنیای فیزیکی مربوط به اختلاف فشار بین اتری می شود که در آن دو دنیا قرار دارد.

برای اطلاعات بیشتر لطفاً به بخش "فضا چیست؟" و "جاذبه چیست؟" مراجعه شود.

دوران اولیه

(انبساط ناگهانی اولیه فضا)

در آغاز، اتر بسیار فشرده بود و حجم بسیار کوچکی را اشغال کرده بود. به عبارت دیگر، ابعاد فضا بسیار محدود بودند. در نتیجه، فشار و چگالی اتر بسیار بالا بودند. حتی می توان گفت که، آنها در حدّ بحرانی بودند. به دلیلی، در محیط اتر یک حالت موج مانند تولید شد، درست مانند امواجی که در اثر افتادن یک قطعه سنگ به داخل یک دریاچه و یا یک استخر پر از آب شکل می گیرند. امواج تولید شده باعث ملتهب شدن محیط اتر گردیدند و در نتیجه اتر شروع به منبسط شدن کرد، درست مانند پخش شدن هوای داخل یک بادکنک که بترکد.

انبساط اتر، به دلیل روبرو نشدن با هیچگونه نیروی مقاومی نظیر نیروی جاذبه، باعث شد که فضای این دنیای فیزیکی یک دوره انبساط بسیار سریعی را تجربه کند. به عبارت دیگر،

"غیبت نیروی جاذبه، به محیط اتر که همان فضا بود، اجازه داد یک انبساط ناگهانی بسیار سریعی را تجربه کند."

رشد بسیار سریع تجربه شده، در مدت زمان بسیار کوتاهی (در مقیاس جاری در آن زمان)، باعث منبسط شدن محیط اتر و در نتیجه افزایش حجم فضا در این دنیای فیزیکی از یک حجم بسیار محدود به حجمی شد که معادل با میلیاردها سال نوری (در مقیاس جاری در حال حاضر) وسعت داشت. به عبارت دیگر،

"معرفی شدن امواج گروهی در محیط سیال اتر علامتی بود برای شروع انبساط ناگهانی آن محیط یعنی برای شروع انبساط فضا در این کیهان."

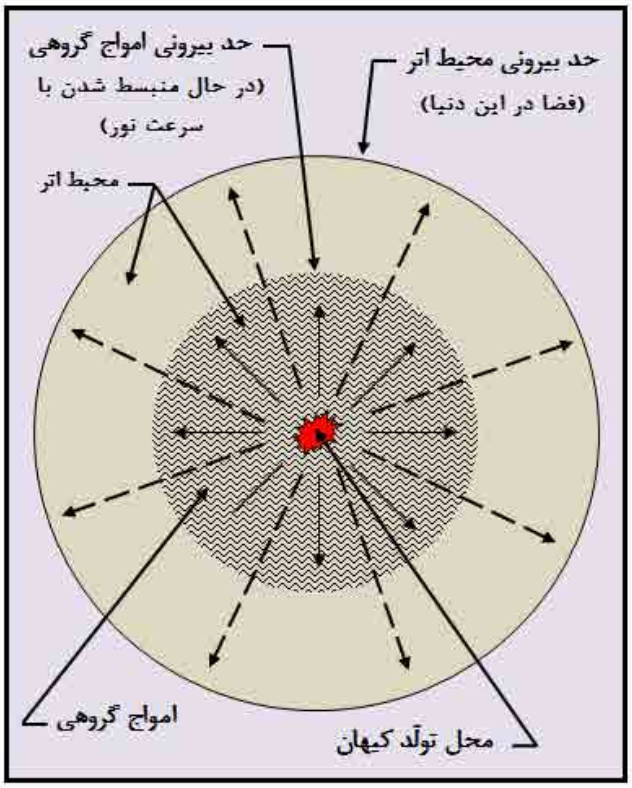
فشار داخلی اتر بود که باعث منبسط شدن آن محیط گردید. در ضمن، به دلیل اینکه فشار داخلی اتر و در نتیجه چگالی آن فوق العاده بالا بود، سرعت انتشار انواع امواج گروهی شامل امواجی که در آغاز به آن محیط معرفی شده بودند، پایین ترین سرعت خود در تاریخ این کیهان را داشتند. بطور ساده به این معنی که،

"در آغاز پیدایش کیهان، امواجی که به محیط اتر معرفی شده بودند، سریعتر از آنکه در محیط اتر انتشار یابند توسط اتر که خود در حال منبسط شدن بود حمل شدند."

به عبارت دیگر،

"در آغاز، امواج بطور همزمان به دو روش مختلف در فضا پخش شدند. آنها، هم در محیط اتر انتشار یافتند و هم توسط محیط اتر که خود در حال منبسط شدن بود حمل شدند."

امواج معرفی شده در محیط اتر در حقیقت نوعی موج گروهی در آن محیط بودند. انبساط کلی محیط اتر و انتشار امواج گروهی در آن محیط در شکل زیر نشان داده شده اند.



نکته مهم، حدّ بیرونی محیط اتر و حدّ بیرونی امواج اولیه ای که در آن تولید شده بودند به شکل کروی بودند.

اگر چه حدّ بیرونی محیط اتر (که در حقیقت حدّ فضا در این کیهان را معین می ساخت) با سرعتی بسیار بالاتر از سرعت امواج گروهی در آن محیط در حال گسترده شدن بود، ولی امواج گروهی همچنان با سرعت معمولی خود در آن محیط منتشر می شدند، سرعتی که به چگالی آن محیط بستگی داشت.

گسترده شدن محیط اتر که باعث کاهش تدریجی چگالی و فشار داخلی آن می شد، خودبخود باعث کاهش یافتن سرعت انبساط محیط اتر و افزایش یافتن سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط می گردید.

همانطور که بطور مفصل در بخش "زمان چیست؟" توضیح داده شده، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شخص و یا هر شئ بستگی به سرعت آن شخص و یا شئ نسبت به اتری دارد که در نزدیکی اش قرار دارد. هر چه این سرعت نسبی به سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر محلی نزدیکتر شود، سرعت گذشت زمان تجربه شده نیز آهسته تر می گردد.

بنابراین، در لحظات اولیه وجود این کیهان، سرعت بسیار آهستهٔ امواج گروهی در محیط اتر، باعث تجربه شدن زمان با سرعتی بسیار آهسته می گردید، در حقیقت بسیار آهسته تر از آن که در حال حاضر تجربه می شود. چون آهسته تر بودن سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر خودبخود باعث نزدیک تر بودن سرعت اجسام به سرعت امواج گروهی در آن محیط می شد و در نتیجه باعث هر چه آهسته تر تجربه شدن زمان در آن لحظات اولیه می گشت.

برای اینکه بتوان سرعت گذشت زمان در دوران اولیه را محاسبه کرد باید سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر در آن دوران را دانست. در آن دوران، سرعت انتشار امواج گروهی به نوبه خود به چگالی اتر وابسته بود.

چگالی اتر در دوران اولیه را نمی توان بطور دقیق محاسبه نمود. ولی، می توان مقدار آن را نسبت به آنچه در حال حاضر است تخمین زد. در حال حاضر، تخمین زده شده است که وسعت این کیهان معادل با ۹۳ میلیارد سال نوری است. یعنی، بر حسب متر معادل است با،

$$(۹/۳ \times ۱۰^{۱۰}) \times (۳۶۵) \times (۲۴) \times (۳۶۰۰) \times (۳۰۰،۰۰۰) \times (۱،۰۰۰) = ۸/۸۰ \times ۱۰^{۲۶}$$

اگر فرض شود که در آغاز قطر کیهان فقط معادل با یک متر بوده باشد، حجم فضای این کیهان از آن زمان تا بحال معادل با توان ۳ عدد بالا یعنی معادل با ($۶/۸۱ \times ۱۰^{۸۰}$) برابر افزایش یافته است. در نتیجه، چگالی اتر نیز در همین مدت زمان حداقل معادل با همین نسبت کاهش یافته است، چون تاکنون قسمتی از اتری که در این کیهان بوده از طریق ذرات ماده و ضد ماده و سیاه چاله ها به تدریج به دنیای مجاور نشت کرده است.

بر اساس نسبت چگالی اتر در دوران اولیه نسبت به آنچه در حال حاضر است، می توان تخمین زد که سرعت امواج گروهی در محیط اتر (نظیر امواج نور) در آن دوران باید چندین میلیارد، میلیارد، میلیارد برابر آهسته تر از سرعت امواج گروهی در حال حاضر بوده باشد. در

نتیجه، در مورد سرعت گذشت زمان، در دوران اولیه وجود کیهان، می توان بیانیه زیر را با اطمینان کامل عنوان کرد،

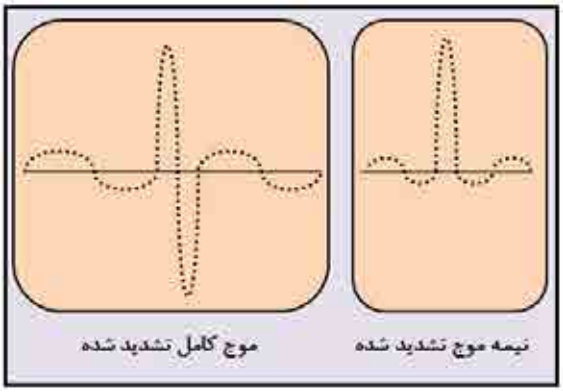
"طول یک ثانیهٔ اول، که انبساط محیط اتر تازه شروع شده بود، بر اساس سرعت گذشت زمان در حال حاضر، معادل با میلیونها و حتی میلیاردها سال بوده است."

پیدایش ذرات ماده و ضد ماده

(آهسته شدن سرعت انبساط ناگهانی اولیه فضا)

با گسترش محیط اتر، امواج موجود در آن محیط نیز خودبخود گسترده شدند و شکل ثابت و پایداری را به خود گرفتند. این امواج از نوع امواج گروهی در محیط اتر بودند. امواج گروهی در محیط اتر به شکل امواج سینوسی هستند و هر سیکل کامل آنها از یک نیمه موج مثبت و یک نیمه موج منفی شکل گرفته است.

تحت شرایط خاصی، امواج گروهی در محیط اتر می توانند باعث شکل گرفتن تک موج های کامل و یا نیمه موج هایی شوند که بسیار قویتر و به حالت تشدید شده هستند، و به این طریق می توانند باعث شکل گرفتن حالات بخصوصی از اتر گردند. نمونه هایی از امواج تشدید شده در زیر نشان داده شده اند.



با تشدید شدن، نیمه موجهای مثبت باعث شکل گرفتن ذرات ماده با بار الکتریکی مثبت شدند و نیمه موجهای منفی باعث شکل گرفتن ذرات ماده با بار الکتریکی منفی گردیدند.

بر طبق علم فیزیک امروز، تنها فرق بین ذرات ماده و ذرات ضد ماده متناظر با هم، فقط در نوع بار الکتریکی است که آنها حمل می کنند. به عنوان مثال، یک پروتون دارای بار الکتریکی مثبت است. در حالیکه، یک ضد پروتون با وجود اینکه دارای جرمی معادل با یک پروتون است ولی دارای بار الکتریکی منفی می باشد.

تا آنجایی که مربوط به رابطهٔ بین اتر و ذرات ماده و ضد ماده می شود، بدون توجه به اینکه به خانواده ماده تعلق دارند و یا خانواده ضد ماده، تمام ذراتی که دارای بار الکتریکی مثبت هستند در یک گروه قرار می گیرند و تمام ذراتی که دارای بار الکتریکی منفی هستند در یک گروه قرار می گیرند. به عبارت دیگر،

طبق این روش جدید برای گروه بندی کردن ذرات هسته ای، پروتونها (+) و ضد الکترونها یا پوزیترونها (+) در یک گروه و ضد پروتونها (-) و الکترونها (-) در یک گروه قرار می گیرند.

بنابراین، هر یک از تک موجهای کامل تشدید شده باعث پیدایش یک جفت از ذرات ماده (پروتون و ضد پروتون، و یا الکترون و پوزیترون) گردیدند که دارای بارهای الکتریکی مخالف یکدیگر بودند. نیمه موجهای تشدید شده نیز باعث پیدایش ذرات ماده از نوع مثبت و یا منفی گردیدند و آن هم بسته به اینکه هر یک از آن نیمه موجها از نوع مثبت بودند و یا از نوع منفی. خلاصه اینکه،

ذرات ماده و ضد ماده محصولات نهایی تک موجها و نیمه موجهای تشدید شده در محیط اتر هستند که با فراهم شدن شرایط لازم، خودبخود در تمام حجم اتر شکل گرفته اند و شکل می گیرند.

نکته مهم، نوع ذرات شکل گرفته در این مراحل فقط به شدت موج تشدید شده بستگی داشت. مثلاً، امواج قویتر باعث شکل گرفتن پروتونها و ضد پروتونها شدند، در حالیکه امواج ضعیف تر باعث شکل گرفتن الکترونها و پوزیترونها گردیدند. به عبارت دیگر،

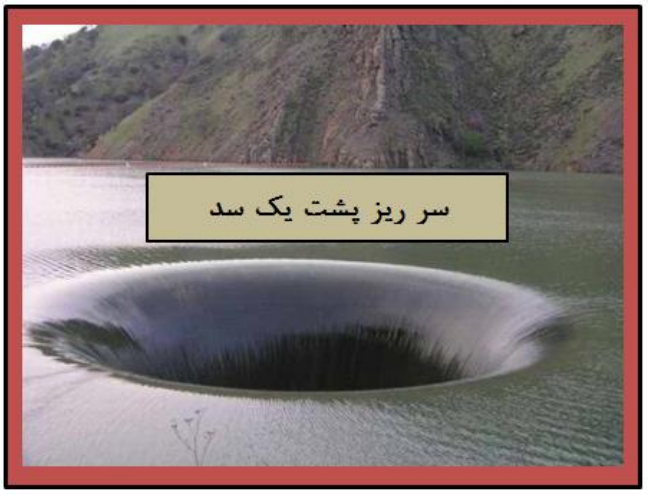
"امواج تشدید شده در محیط اتر، خود را به صورت ذرات ماده و ضد ماده ظاهر ساختند."

به صورت دقیق تر می توان عنوان کرد که،

"ذرات ماده و ضد ماده درست مانند حباب هایی هستند که به حالت کاویتاسیون، در اثر تشدید شدن امواج گروهی، در محیط اتر سیال بوجود آمده اند."

پیدایش ذرات ماده و ضد ماده (حباب ها) در محیط اتر توسط تشدید شدن امواج گروهی در آن محیط درست مانند پیدایش حباب ها در محیطی نظیر محیط آب است که در اثر امواج صوتی با فرکانس بالا بوجود می آیند. حباب های شکل گرفته در محیط اتر در اصل روزنه هایی هستند که به دنیای مجاور ختم می شوند. آنها خودبخود مانند روزنه های ورودی لوله فاضلاب عمل می کنند و باعث نشت کردن اتر از این دنیا به دنیای مجاور می گردند.

شکل زیر ورودی سر ریز یک سد را نشان می دهد. اینگونه سر ریزها از بیش از حدّ بالا آمدن سطح آب در پشت سدها جلوگیری می کنند. آنها وظیفه مهم خود را بطور ساده و فقط با منتقل ساختن آب اضافی به جلوی بدنه سد انجام می دهند. جریان اتر سیال به سمت ذرات ماده و ضد ماده و گذر کردن از آنها درست مانند جریان آب به سمت سر ریزهای پشت سدها و گذر کردن از آنها است. با این تفاوت که، جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده از تمام جهات ۳ بُعدی فضا می باشد و نه فقط بر روی یک صفحه ۲ بُعدی که در مورد جریان آب در شکل زیر نشان داده شده است.



در هر صورت، شکل اینگونه سر ریزها تغییر مسیر جریان آب مایع به داخل سر ریزها را بوضوح نشان می دهد. آب مایعی که به لبه سر ریز می رسد با تغییر دادن جهت حرکت، خودبخود از صفحه ای که در آن جریان دارد خارج و کلاً ناپدید می شود. همین گونه مراحل را اتر سیال با رسیدن به ذرات ماده و یا ضد ماده تجربه می کند. چون، با رسیدن به ذرات ماده و ضد ماده، اتر از ۳ بُعد این دنیای فیزیکی خارج می شود و وارد ابعاد دنیای فیزیکی مجاور می گردد.

نکته مهم، در داخل صفحه ۲ بُعدی سطح آب، قسمت ورودی سرریز بصورت یک خلاء یا کلاً خالی از آب مشاهده می شود. دقیقاً همین گونه شرایط در مورد ذرات ماده و ضد ماده که در محیط اتر هستند صدق می کنند. چون، آنها نیز در فضای ۳ بُعدی این کیهان بصورت خلاء و یا حباب هایی که کاملاً خالی هستند مشاهده می شوند که در محیط اتر شناورند.

در آغاز، امواج گروهی بصورت یکنواختی در محیط اتر پخش شده بودند، بجز قسمتها یا لایه های بیرونی آن محیط که میزبان هیچگونه موج گروهی نبودند. بنابراین، با انبساط محیط اتر، فشار داخلی و همچنین چگالی آن بصورت یکنواخت به تدریج کاهش یافتند و بطور همزمان شرایط لازم در سرتاسر حجم آن محیط که میزبان امواج گروهی بود فراهم شد. شرایطی که امواج گروهی در آن محیط نیاز داشتند که بتوانند باعث شکل گرفتن امواج تشدید شده و در نهایت باعث شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده گردند. به عبارت دیگر، می توان گفت که،

"کل حجم این کیهان که میزبان امواج گروهی بود بطور همزمان توسط ذرات ماده و ضد ماده شکوفا شد."

در اثر به هم پیوستن الکترونها و پروتونها (و یا ضد پروتونها و پوزیترونها) که دارای بار الکتریکی مخالف بودند و یکدیگر را جذب می کردند، ذرات ماده نظیر نوترونها که از لحاظ بار الکتریکی خنثی بودند بوجود آمدند.

نکته مهم، تک موجهای کامل و نیمه موجهای تشدید شده می توانند به حالت اتفاقی با برخورد کردن و ترکیب شدن انواع امواج گروهی که همواره در محیط اتر موجود هستند نیز شکل بگیرند و باعث پیدایش ذرات ماده و ضد ماده شوند.

اینگونه شرایط می توانند بطور اتفاقی باعث تولید شدن ذرات، چه بصورت ماده و ضد ماده و چه بصورت تک ذره گردند. اینگونه شرایط همچنین می توانند باعث ناپدید شدن ذرات نیز بشوند، چون شکل گرفتن امواج تشدید شده ای که متضاد ذرات موجود در محل باشند می توانند باعث خنثی شدن آنها گردند.

چنین شرایط و اثرات را می توان بوضوح در محیط آب نیز مشاهده نمود، چون امواج گروهی صوتی با فرکانس بسیار بالا هم می توانند باعث شکل گرفتن حباب ها در محیط آب شوند و هم می توانند باعث از بین رفتن حباب های موجود در آب گردند.

در این قسمت باید تأکید شود که،

"تک تک ذرات هسته ای نظیر الکترونها، پروتونها و نوترونها و ذرات ضد آنها همگی حبابهایی در محیط اتر هستند، حبابهایی که از هیچگونه اجزاء کوچکتری ساخته نشده اند."

به عبارت دیگر،

"در این کیهان، ذراتی به نام کوارک وجود ندارند."

در نتیجه،

"در این کیهان، نیرویی به نام نیروی قوی هسته ای وجود ندارد."

همانطور که در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "جاذبه چیست؟" توضیح داده شده، بر طبق تئوری جدید جاذبه که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده،

"نیروی جاذبه ای که پروتونها و نوترونها در داخل هسته اتمها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند قوی تر از نیرویی است که بار الکتریکی مثبت پروتونها تولید و سعی در جدا کردن آنها از هم را دارد."

به عبارت دیگر،

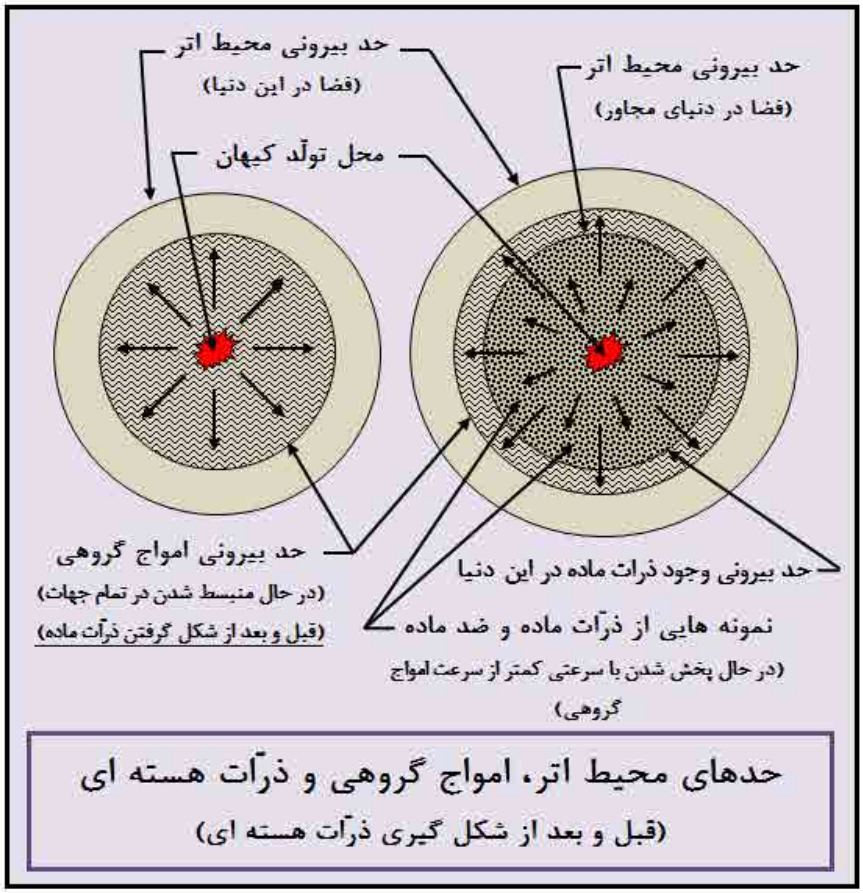
"نیروی جاذبه ای که پروتونها و نوترونها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند در حقیقت نیرویی است که در داخل هسته اتمها آن ذرات را به هم پیوند می دهد."

در نتیجه، بر طبق تئوری جدید جاذبه که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده،

"در این کیهان، نیرویی به نام نیروی ضعیف هسته ای وجود ندارد."

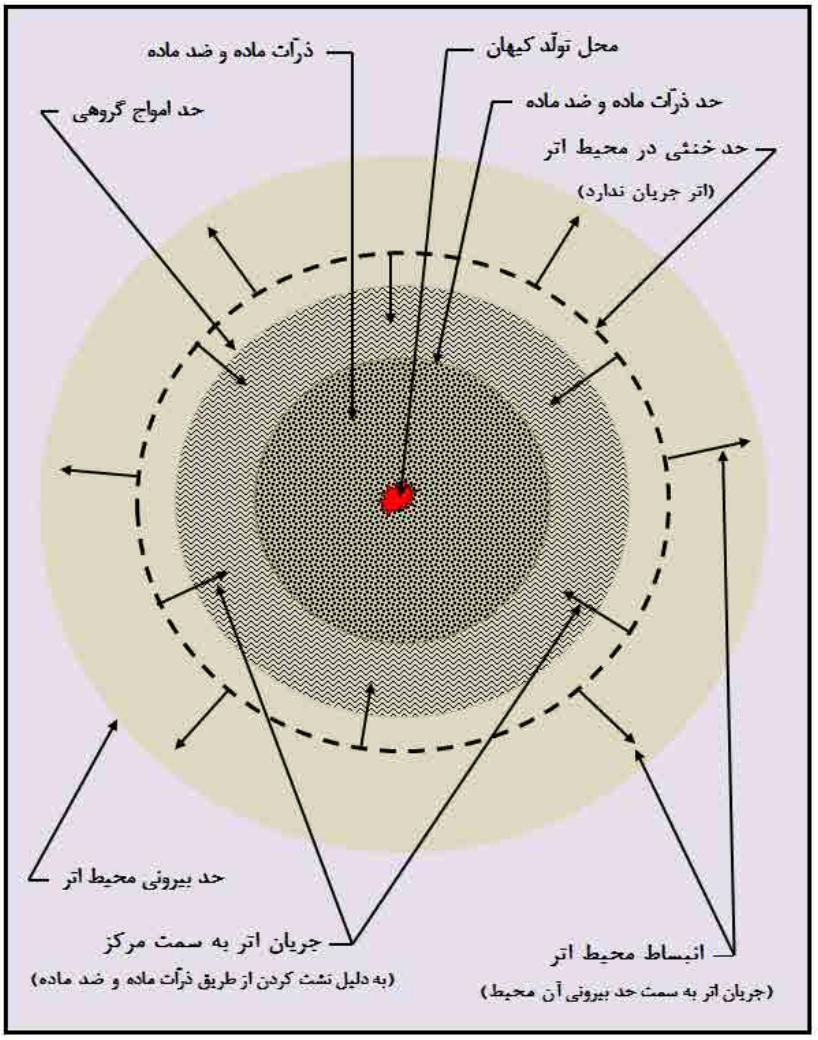
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، ذرات ماده و ضد ماده که در قسمت وسطی محیط اتر در این کیهان شکل گرفته بودند، به دلیل سرعت پایین تر خود نسبت به سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط، از امواجی که آنها را تولید کرده بودند عقب ماندند.

فراوانی ناگهانی ذرات ماده و ضد ماده در قسمت مرکزی محیط اتر در این کیهان (که میزبان امواج گروهی بود) جریان یافتن بدون مانع برای اتر سیال از این کیهان به دنیای مجاور را ممکن ساخت. به زبان دیگر، با پیدایش ذرات ماده و ضد ماده، در قسمت مرکزی محیط اتر، یک گذرگاه بسیار عظیمی برای اتر فراهم شد که بتواند از این دنیای فیزیکی به بیرون از آن نشت کند.



در نتیجه، محیط کلی اتر در این کیهان، هم به دلیل نشت اتر از طریق ذرات ماده و ضد ماده در قسمت مرکزی این کیهان و هم به دلیل گسترده شدن به سمت لایه های بیرونی اش، کاهش سریعی در فشار داخلی خود تجربه کرد. بنابراین، تا فاصله بخصوصی بیرون از منطقه مرکزی، خودبخود جریانی به سمت مرکز (به سمت منطقه ای که میزبان ذرات بود) در محیط اتر بوجود آمد که از دست رفتن اتر در آن منطقه مرکزی را جبران کند.

در نتیجه، در فاصله بخصوصی، بین لایه های بیرونی و منطقه مرکزی که میزبان ذرات ماده و ضد ماده بود، لایه بسیار نازک کروی شکلی در محیط اتر بوجود آمد که در آن، اتر تمایلی به جریان یافتن به هیچیک از دو جهت را نداشت. ولی، هنوز بطور هماهنگ با سایر مناطق محیط اتر، به تدریج از فشار و چگالی اتری که در آن لایه نازک بود کاسته می شد. در آن لایه بسیار نازک، می توان عنوان کرد که، اتر تقریباً به حالت ساکن و یا راکد در آمد. این لایه نازک از اتر راکد که به صورت یک سطح کروی منطقه مرکزی را احاطه کرده بود در شکل زیر نشان داده شده است.



ذرات ماده و ضد ماده درست مانند سوپاپ های ایمنی که در ساختمان مخزن های گازها با فشار بالا بکار می آیند عمل کرده و می کنند. نشت سریع اتر از طریق ذرات ماده و ضد ماده، که در قسمت مرکزی فضای این کیهان شکل گرفته بودند، خودبخود باعث ۶ اثر بسیار مهم شد:

۱- ذرات ماده و ضد ماده، با شکل گرفتن در این کیهان، به اتری که در این کیهان بود اجازه نشت کردن به محیط جدیدی را دادند و خودبخود باعث شکل گرفتن فضا در دنیای مجاور شدند. به عبارت دیگر،

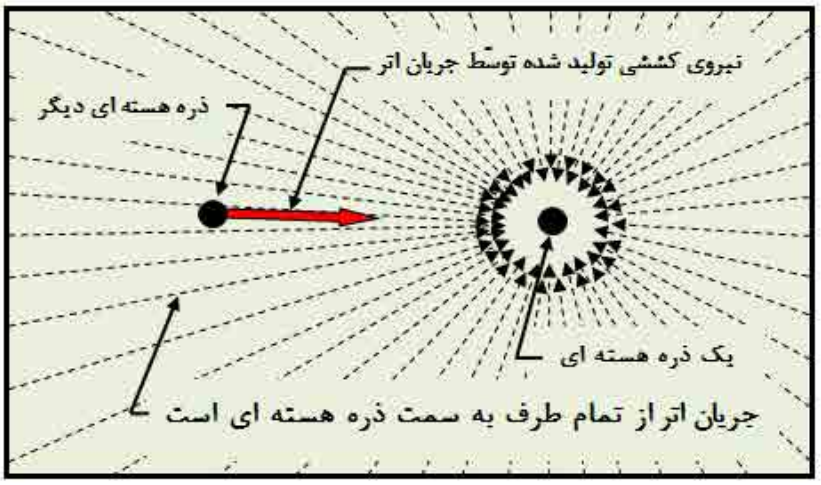
"شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده (حباب ها در محیط اتر در این کیهان) باعث بوجود آمدن دنیای مجاور گردید."

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۲- نشت سریع اتر از این کیهان باعث کاهش یافتن سریع چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در کل این دنیای فیزیکی گردید.

۳- همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، جریان شتابدار اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده باعث وارد شدن نیروی کششی بر روی سایر ذراتی گردید که در مسیر آن قرار داشتند.



جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده، در حقیقت به نیرویی که در حال حاضر به عنوان نیروی جاذبه شناخته شده است معنی داد. به عبارت دیگر،

"ذرات ماده و ضد ماده، با پیدایش خود در این کیهان، باعث متولد شدن نیروی جاذبه گردیدند."

می توان عنوان کرد که، انبساط اتر در این کیهان باید خودبخود باعث تولید شدن نوعی نیروی جاذبه شود که برعکس نیروی جاذبه معمولی عمل می کند، چون با منبسط ساختن محیط اتر، به جای اینکه باعث شود ذرات به سمت یکدیگر کشیده شوند باعث دور شدن آنها از هم می شود.

طبق اطلاعات ارائه شده در این کتاب، پدیده جاذبه، نیروی کششی است که در اثر جریان شتابدار اتر در هر مکان در این کیهان تولید می شود، جریانی که به سمت ذرات ماده و یا ضد ماده است. جریان اتر که مربوط به انبساط آن محیط در این کیهان می شود جریانی است فرضی، چون اتر به همراهی فضایی که اشغال کرده در حال منبسط شدن است. بنابراین، در این حالت، نسبت به فضای اطراف خود، اتر جریانی از خود ندارد.

پخش شدن اتر به دلیل منبسط شدن در این کیهان را می توان به فاصله گرفتن مولکولها از هم در یک قطعه لاستیک شباهت داد که در حال کش آمدن باشد. چون، اگر چه نقطه هایی که ممکن است بر روی آن قطعه لاستیک (در جهتی که کشیده می شود) رسم شده باشند بمرور از یکدیگر دورتر خواهند شد، ولی مولکولهای آن لاستیک در محل آن نقطه ها از خود هیچگونه حرکتی نسبت به آن نقطه ها نشان نخواهند داد. برای اطلاعات بیشتر در مورد نیروی جاذبه، لطفاً به بخش "جاذبه چیست؟" رجوع شود.

۴- سرعت حرکت آهسته تر ذرات ماده و ضد ماده نسبت به سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر، به وجود "زمان" معنی داد. همانطور که در بخش "زمان چیست؟" توضیح داده شده، زمان فقط توسط اشیائی (موجوداتی) تجربه می شود که با سرعتی کمتر از سرعت امواج گروهی در اتر، در آن محیط حرکت می کنند. به عبارت دیگر،

"شروع "زمان" بر می گردد به شکل گرفتن و منتشر شدن اولین امواج گروهی در محیط اتر."

ولی،

"تجربه شدن با معنی و حقیقی "زمان" با شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده آغاز شد.
چون، ذرات ماده و ضد ماده، با شکل گرفتن خود و عقب ماندن از امواج گروهی که باعث شکل گرفتن آنها شده بودند، اولین ذراتی بودند که گذشت زمان را حقیقتاً تجربه کردند."

۵- همچنین، ذرات ماده و ضد ماده که دارای بار الکتریکی بودند با شکل گرفتن خود، باعث تولید شدن میدان الکتریکی گردیدند. به عبارت دیگر،

"ذرات هسته ای باردار، با پیدایش خود در این کیهان، باعث متولد شدن میدان الکتریکی شدند."

برای جزئیات بیشتر لطفاً به بخش "میدان الکتریکی چیست؟" رجوع شود.

۶- ذرات هسته ای که دارای بار الکتریکی بودند با حرکت خود در محیط اتر، باعث تولید شدن میدان مغناطیسی گردیدند. به عبارت دیگر،

"در اثر حرکت خود در محیط اتر، ذرات هسته ای باردار باعث متولد شدن میدان مغناطیسی گردیدند."

برای جزئیات بیشتر لطفاً به بخش "میدان مغناطیسی چیست" رجوع شود.

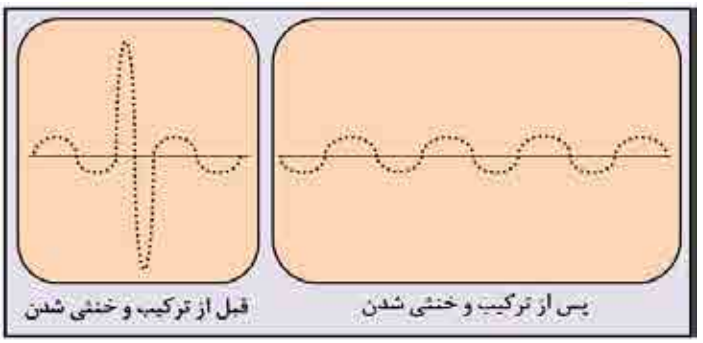
پیدایش ذرات ماده و ضد ماده در قسمت مرکزی محیط اتر باعث شد که اتر تشویق به خارج شدن از این دنیای فیزیکی گردد. همچنین، با منبسط شدن محیط اتر (یا فضا) در این دنیا، فشار داخلی اتر به شدت کاهش یافت. به دلیل این اثرات بود که،

- از سرعت پخش شدن ذرات در این کیهان به شدت کاسته شد، چون آنها با نیروی جاذبه خود یکدیگر را می ربایيدند.
- کاهش یافتن هر چه سریعتر فشار داخلی محیط اتر خودبخود باعث شد که از سرعت انبساط آن محیط نیز به شدت کاسته شود.

بنابراین، می توان عنوان کرد که،

"شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده در این کیهان، درست مانند فعال ساختن یک سیستم ترمز بسیار مؤثری در سطح کیهانی بود که، انبساط ناگهانی محیط اتر و فضا در این کیهان را تقریباً متوقف ساخت."

در مدت کوتاهی پس از بوجود آمدن، اکثر ذرات ماده و ضد ماده به دلیل نیروی جاذبه ای که بر روی یکدیگر وارد می کردند، به هم نزدیک و با یکدیگر ترکیب شدند و یکدیگر را از بین بردند. با این عمل خود، آنها در حقیقت باعث پخش شدن امواج متراکم شدهٔ خود (به صورت موجهایی بسیار ضعیف تر) در محیط اتر گردیدند. شکل زیر، نمونهٔ ساده ای از اینگونه نتایج را نشان می دهد.



کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

نکته مهم، فقط ذرات ماده و ضد ماده باردار، نظیر پروتونها و ضد پروتونها (یا الکترونها و پوزیترونها) می توانستند امواج یکدیگر را خنثی کنند، به دلیل اینکه آنها جفت یکدیگر بودند.

ولی، دو ذره ای که دارای امواج غیر مساوی بودند نمی توانستند یکدیگر را خنثی کنند. نمونه اینگونه ذرات الکترونها و پروتونها بودند. اگر آنها به هم می پیوستند، آنها فقط بار الکتریکی یکدیگر را خنثی می کردند ولی از جرم کلی آنها کاسته نمی شد. در حقیقت، با پیوستن به هم، آنها باعث بوجود آمدن ذرات سنگین تری که همان نوترونها باشند می شدند.

امواج گروهی تولید شده در اثر ترکیب ذرات ماده و ضد ماده، توسط محیط اتر که خود در حال منبسط شدن بود هر چه بیشتر پخش شدند.

بمرور زمان، اینگونه امواج به دلیل قطع کردن مسیر انتشار یکدیگر، با هم ترکیب شده اند. آنها همچنین با امواجی که در آغاز پیدایش این کیهان به محیط اتر معرفی شده بودند نیز ادغام یافته اند. در حال حاضر، آنها بصورت امواج یکنواختی در محیط اتر در این کیهان پخش هستند.

ترکیب و ادغام شدن امواج گروهی در محیط اتر را می توان به ترکیب شدن امواج روی سطح آب که با بطور همزمان افتادن چندین قطعه سنگ به داخل آن تولید شده باشند شباهت داد. چون، آن امواج نیز به تدریج هم با یکدیگر و هم با امواجی که از قبلاً بر روی سطح آب وجود داشته اند ترکیب می شوند. در نهایت، آن امواج بصورت یکنواختی سرتاسر سطح آب را اشغال می کنند.

امواج گروهی که بصورت یکنواختی در سرتاسر کیهان پخش هستند کشف و به نام تشعشعات مایکرو ویو کیهانی شناخته شده اند.

امواج گروهی که تشعشعات مایکرو ویو کیهانی را تشکیل می دهند از ترکیب دو نوع امواج گروهی کلی بوجود آمده اند. یک نوع بازماندگان امواجی هستند که در آغاز پیدایش این کیهان به محیط اتر معرفی شده بودند و نوع دیگر امواجی هستند که در اثر ترکیب و خنثی شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شدند. به دلیل اینکه این دو نوع از امواج از نوع امواج گروهی در محیط اتر هستند، هر دو با سرعتی مساوی در آن محیط انتشار می یابند.

بنابراین، لایه های بیرونی امواجی که در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده اند با سرعتی مساوی همچنان در حال تعقیب کردن حدّ بیرونی امواجی هستند که در آغاز پیدایش این کیهان به محیط اتر معرفی شده بودند. باید تأکید شود که،

لایه های بیرونی محیط اتر که میزبان امواج گروهی هستند (ولی فاقد امواجی می باشند که در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده اند)، و لایه های داخلی اتر که میزبان هر دو نوع از امواج گروهی هستند، دارای دو ترکیب موجی بخصوص به خود می باشند.

اختلافات بین امواج موجود در لایه های بیرونی و لایه های داخلی محیط اتر در این کیهان را می توان به اختلافات بین امواج موجود در سطح آب در نواحی اطراف و نواحی مرکزی یک دریاچه تشبیه کرد که چندین قطعه سنگ بطور همزمان به وسط آن افتاده باشند. امواج تولید شده توسط سنگها در قسمت مرکزی دریاچه، در ضمن پخش شدن به اطراف، بمرور با امواجی که از قبلاً بر روی سطح آب بوده ترکیب می شوند.

در مورد دریاچه، سطح آب دریاچه مشخص و محدود است. بنابراین، پس از گذشت مدت زمان محدودی (که بستگی به وسعت سطح آب دریاچه دارد)، تقریباً تمام سطح دریاچه وجود یک نوع ترکیب از امواج را به نمایش خواهد گذاشت، بجز سطح آب در نزدیکی سواحل که به دلیل برخورد کردن امواج با سطح زمین و یا صخره ها امواج مختلفی را نشان خواهد داد.

ولی در مورد امواج گروهی که در محیط اتر پخش هستند و ترکیب شدن آنها در این کیهان، لایه های بیرونی برای همیشه فاقد امواج گروهی خواهند بود که در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده اند. دلیل جدا ماندن این دو نوع از امواج، سرعت مساوی انتشار آنها در محیط اتر در این کیهان است.

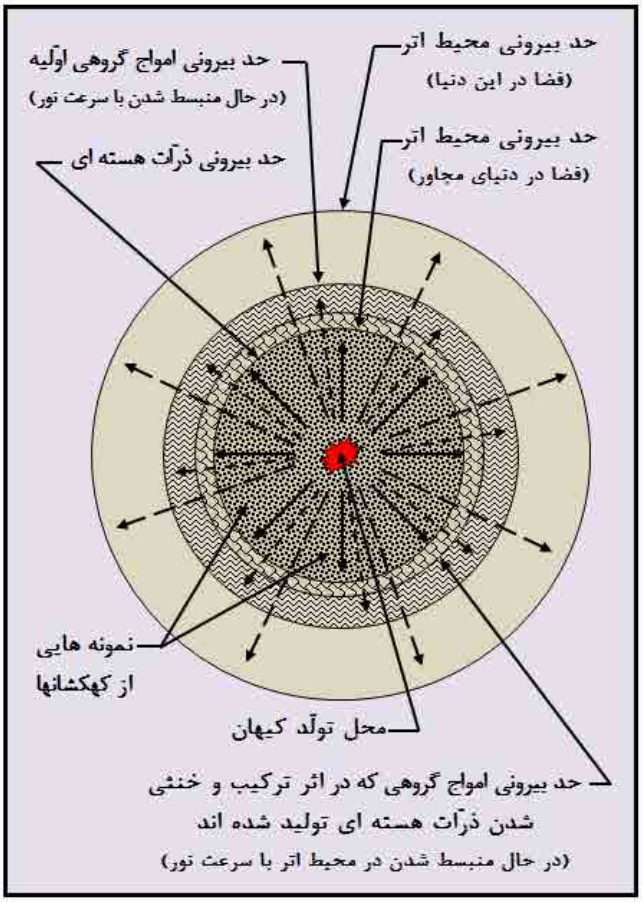
این حالت درست مانند انتشار امواج صوتی تولید شده توسط ابزار موسیقی مختلفی است که اعضای یک ارکستر می نوازند. امواج تولید شده با سرعتی معادل با سرعت صوت (در هوا) در محیط هوای اطراف انتشار می یابند. بنابراین، آن امواج نمی توانند به امواجی برسند که قبل از نواخته شدن آهنگ تولید و پخش شده بودند.

در مورد امواج موجود در لایه های داخلی محیط اتر باید ذکر شود که، ترکیب انواع امواجی که از قبلاً وجود داشته اند و آنهایی که در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده اند بستگی مستقیم به فرکانس های آن دو نوع از امواج داشته و دارد. چون، بمرور، آن امواج سعی در یکنواخت ساختن انرژی خود را داشته و خواهند داشت.

شکل زیر حدّ بیرونی تشعشعات مایکرو ویو کیهانی را در مقایسه با حدّ بیرونی محیط اتر در این کیهان نشان می دهد. در این شکل، حدّ بیرونی امواج گروهی اولیه و همچنین حدّ بیرونی منطقه مرکزی فضا که در این کیهان میزبان ذرات ماده شده است (و کمی کوچکتر از حدّ بیرونی فضایی می باشد که میزبان دنیای مجاور شده است) نیز نشان داده شده اند.

نکته مهم، سرعت گسترش حدّ بیرونی فضایی که میزبان ذرات ماده است بسیار آهسته تر از سرعت گسترش سایر حدّهای بیرونی می باشد.

باید تأکید شود که، شکل کلی تمام حدّهای بیرونی نشان داده شده در شکل بالا کروی است، چون در حال منبسط شدن به تمام جهات فیزیکی می باشند. حدّ بیرونی محیط اتر نیز کروی است و درست مانند یک بادکنک در حال منبسط شدن می باشد.



بنابراین،

"فضا حجم محدودی دارد."

می توان پرسید،

انبساط اتر در چه محیطی صورت می گیرد؟

آیا می توان آن محیط را فضای حقیقی نامید؟

اینگونه سؤال ها فلسفی هستند. آنها مانند سؤال هایی هستند که می توان در مورد منبع اتر و منبع آن منبع و غیره پرسید.

در حال حاضر، هرگونه جوابی به اینگونه سؤال ها فقط می تواند بر اساس تخیلات باشد. به دلیل اینکه، برای دانستن نمای خارجی این کیهان و یا حتی نمای خارجی یک ساختمان باید اول از آن بیرون آمد و از بیرون به آن نگریست، تا چه برسد به اینکه بتوان دانست این کیهان در چه محیطی در حال منبسط شدن است. در مورد یک ساختمان، حتی با دانستن اندازه های تمام اطاق های داخل ساختمان نمی توان نمای خارجی آن ساختمان را حدس زد، چون به هیچ روشی نمی توان از ضخامت دیوارهای بیرونی آن ساختمان آگاهی یافت.

سؤال هایی که مربوط به منبع اتر و یا محیطی که اتر به همراهی این کیهان و دنیای مجاور در حال منبسط و گسترده تر شدن می باشد را باید موقتاً کنار گذاشت. چون، بشر تازه شروع کرده به درک کردن قسمتهایی از ساختمان این کیهان و قوانینی که بر محتویات این کیهان حکم فرما هستند. بنابراین، اعضای بشریت هنوز راه بسیار طولانی را در پیش دارند، قبل از اینکه بتوانند انتظار داشته باشند که جواب های ارائه شده آنها برای اینگونه از سؤالات صحیح باشند.

با ترکیب شدن اکثر ذرات ماده و ضد ماده با یکدیگر و از بین رفتن آنها، محیط اتر تبدیل به محیط بسیار آرامتر و قابل تحمل برای ذرات ماده باقی مانده گردید، ذراتی که به پخش شدن خود در محیط اتر ادامه دادند ولی با سرعتی بسیار آهسته تر نسبت به قبل. به عبارت دیگر،

این شرایط، پایان دوره انبساط ناگهانی اولیه کیهان را مشخص ساختند.

نکته مهم، مراحل انبساط تجربه شده توسط محتویات کیهان، در دوران اولیه، درست مانند مراحلی هستند که توسط مواد موجود در داخل یک بمب اتمی تجربه می شوند. با معرفی شدن یک منبع نوترونی از بیرون، بطور ناگهانی مواد اتمی تشویق به انجام واکنشهای زنجیره وار هر چه سریعتری می گردند و انبساطی را تجربه می کنند که تقریباً معادل با سرعت نور است. در ضمن، امواج تولید شده در مرکز نیز شروع به منتشر شدن در موادی را می کنند که خود در حال منبسط شدن هستند.

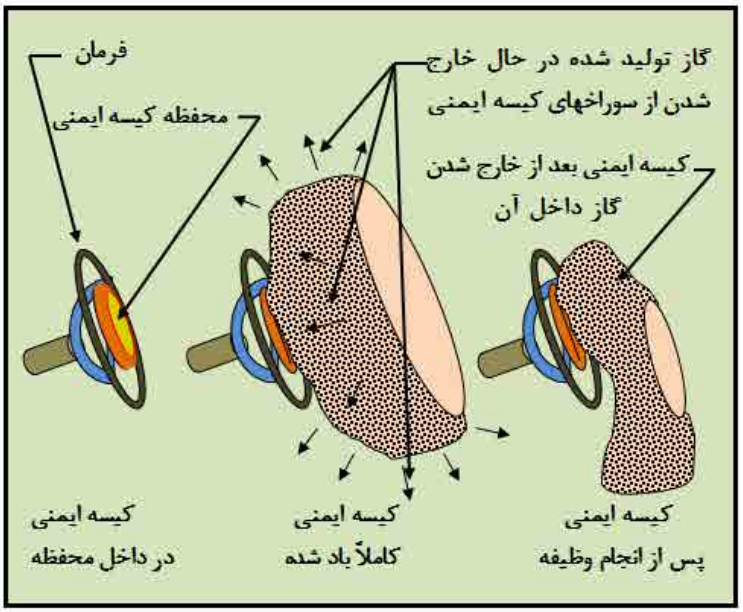
از فاصلهٔ دور، مواد موجود ظاهراً یک انبساط ناگهانی اولیه ای را تجربه می کنند که بطور ناگهانی نیز از سرعت آنها کاسته می شود. پس از آن، ذرات باقی مانده

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

(مواد اتمی و غیره) با سرعتی هر چه آهسته تر به حرکت انتقالی خود و دور شدن از یکدیگر ادامه می دهند، چون ذرات ماده در ضمن پخش شدن در محیط اطراف، با ذراتی که آن محیط از آنها ساخته شده برخورد می کنند. بنابراین، آنها نیز نیرویی نظیر نیروی جاذبه که ذرات ماده در آغاز پیدایش این کیهان تجربه کرده بودند را تجربه می کنند، نیرویی که به تدریج باعث آهسته تر شدن سرعت دور شدن آنها از محل انفجار می گردد.

انبساط ناگهانی اولیه این کیهان را می توان به عملکرد کیسه های ایمنی نصب شده در وسایل نقلیه نیز تشبیه کرد. چون، با تحریک شدن در اثر برخورد وسیله نقلیه به یک مانع، گاز تولید شده در داخل کیسه انبساط بسیار سریعی را شروع می کند و در نتیجه کیسه ایمنی بطور ناگهانی منبسط می شود و پارچه و یا فابریکی که کیسه از آن ساخته شده کاملاً کشیده می شود. کیسه ایمنی فقط تا حدی منبسط می شود که پرزهای آن باز می شوند و خودبخود گازی که با فشار زیاد در داخل است می تواند از طریق آن پرزها به بیرون از کیسه ایمنی نشت کند. در نتیجه، فشار داخل کیسه ایمنی سریعاً کاهش می یابد. بنابراین می توان گفت که، انبساط ناگهانی و موقتی تجربه شده توسط کیسه های ایمنی نصب شده در وسایل نقلیه شبیه انبساطی است که این کیهان در مقیاسی عظیم در دوران طفولیت خود تجربه کرده بود. شکل زیر مراحل مختلف عملکرد یک کیسه ایمنی را نشان می دهد.



باید مخصوصاً عنوان شود، به دلیل اینکه در لحظات اولیه طفولیت این کیهان "زمان" با سرعتی بسیار آهسته تر تجربه می شد، لحظات اولیه پس از تولد کیهان، بر اساس سرعت گذشت زمان در حال حاضر، معادل با میلیونها سال بطول انجامیده بودند.

نیروی جاذبهٔ بسیار قوی که تمام ذرات ماده و ضد ماده تولید می کردند (مخصوصاً در لحظات اول که ذرات تازه شکل گرفته بودند)، باعث شد که ذرات ماده باقی مانده قسمت اعظمی از ممان حرکتی خود را از دست بدهند. و چون سرعت آنها بسیار کمتر از سرعت انتشار امواجی شد که آنها را بوجود آورده بودند، آنها از آن امواج عقب افتادند. بنابراین، در ضمن حمل شدن توسط محیط اتر که خود در حال منبسط شدن بود، ذرات ماده دارای حرکت (و ممان جنبشی) در آن محیط بودند. به عبارت دیگر،

"از بدو بوجود آمدن در محیط اتر، ذرات ماده و ضد ماده دارای حرکت های نسبتاً خودمختاری در (و نسبت به) آن محیط بودند."

ذکر شدن "حرکت های نسبتاً خودمختار" در بالا به این دلیل است که، جهت انتشار امواج گروهی اولیه در محیط اتر به نحوی بود که باعث هر چه دورتر شدن آنها از محل تولد کیهان می شد. بنابراین، جهت کلی حرکت ذراتی که توسط آن امواج شکل گرفته بودند نیز خودبخود به نحوی بود که آن ذرات را از محل تولد کیهان دورتر می ساخت.

پدیده ای که به عنوان "جرم ذرات" به آن رجوع می شود، در اصل مقاومت محیط اتر سیال در برابر هر گونه تغییر در مقدار سرعت حرکت ذرات هسته ای است.

پدیده "جرم ذرات" فقط در حالتی خود را به نمایش می گذارد که یک ذره هسته ای تشویق به حرکت کردن و یا متوقف شدن شود و یا در مسیر حرکت خود تغییری دهد. پس از به حرکت در آمدن، مادامی که نیرویی بر آن اثر نکند، ذره هسته ای با سرعت ثابتی به حرکت خود ادامه خواهد داد. به عبارت دیگر،

"هرگاه نیرویی بر روی ذرات هسته ای به نحوی وارد شود که باعث تغییری در سرعت و یا جهت حرکت آنها گردد، محیط اتر سیالی که در محل قرار دارد متناظر با آن تغییرات از خود مقاومت نشان می دهد. مقاومت محیط اتر همان پدیده ای است که به عنوان "جرم" آن ذرات شناخته شده است."

با کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر در این کیهان، به دلیل منبسط شدن و نشت کردن، مقاومت آن محیط در برابر تغییرات وارده در حرکت ذرات (حباب ها) در حال ضعیف تر شدن است. به عبارت دیگر،

"جرم تمام ذرات هسته ای موجود در این کیهان به تدریج در حال کاهش یافتن است."

بنابراین، در گذشتهٔ بسیار دور، به دلیل اینکه اتر بسیار متراکم تر بوده، جرم ذرات هسته ای نیز بسیار بالاتر بوده است.

مخصوصاً باید تأکید شود که،

"اتر سیال از هیچگونه ذره ای ساخته نشده است. بنابراین، از خود جرمی ندارد."

نکته مهم، ذرات سنگین تری که بطور مصنوعی در شتاب دهنده های ذرات هسته ای تولید می شوند، فقط نمایانگر هر چه قویتر شدن امواج تشدید شده ای هستند که یا از قبل در آن محیط وجود داشته اند و یا بطور مصنوعی در آن محیط تولید می شوند. ولی، آن ذرات به هیچوجه نمونه هایی از ذراتی نیستند که با شکافته شدن آنها ذرات کنونی بوجود آمده باشند.

شکل گرفتن ذرات سنگین تر توسط شتاب دهنده های ذرات هسته ای درست مانند این می ماند که شخصی صدای رادیویی را بلندتر کند و یا با استفاده از چندین بلندگو، باعث قویتر شدن امواج صوتی تولید شده گردد.

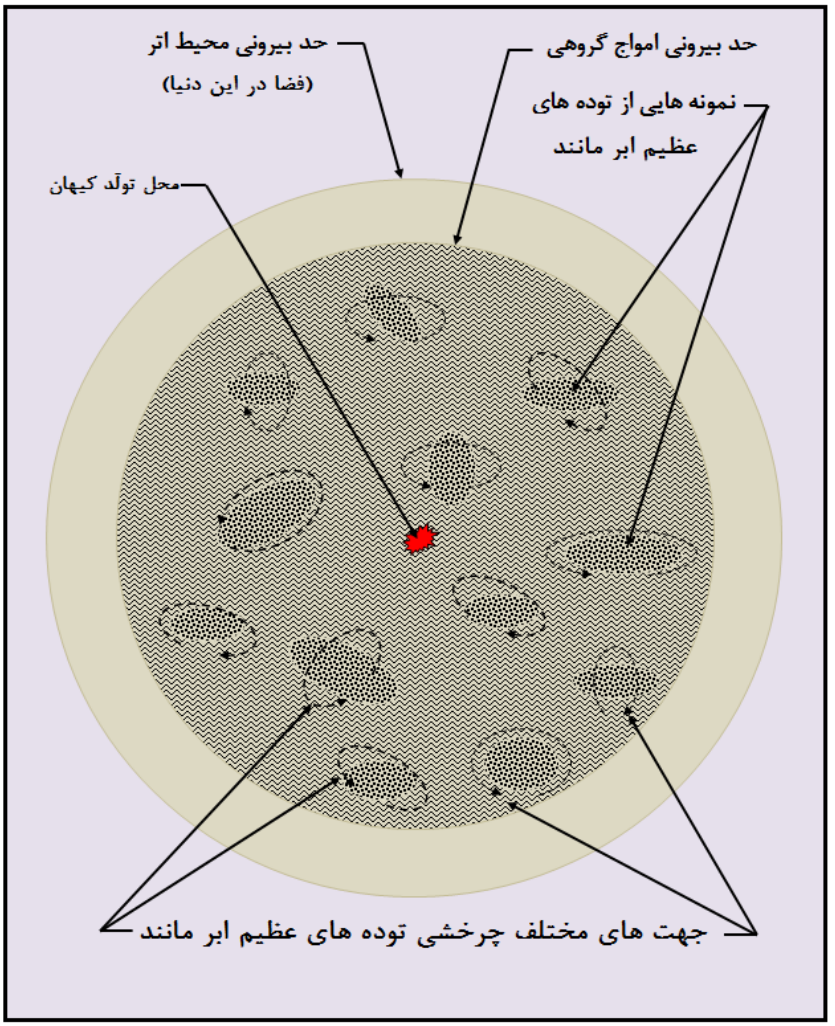
ذراتی که به این طریق یعنی به صورت مصنوعی تولید می شوند به هیچوجه ربطی به سیر تکاملی طبیعی این کیهان نداشته و ندارند. خلاصه اینکه،

"ذرات هسته ای سنگینی که بطور مصنوعی توسط شتاب دهنده های ذرات هسته ای تولید می شوند، نمایندگان ذراتی نیستند که در گذشته وجود داشته اند و یا ذراتی که در آینده وجود خواهند داشت."

پیدایش و تکامل کهکشانها

ذرات ماده ای که باقی مانده بودند، با سرعت های متفاوتی چه نسبت به یکدیگر و چه نسبت به محیط اتر در حرکت بودند. ولی، جهت کلی حرکت آنها مخالف جهتی بود که به سمت محل تولد کیهان اشاره می کرد.

در طول میلیونها سال، پس از تجربه شدن انبساط ناگهانی اولیهٔ کیهان، به دلیل نیروی جاذبه ای که بر روی یکدیگر وارد می کردند، ذرات ماده باقی مانده گروه هایی را به صورت توده های عظیم ابر مانند در سرتاسر محیط اتر (فضا) که توسط امواج گروهی اشغال شده بود شکل دادند. شکل زیر چند نمونه از اینگونه توده های عظیم ذرات ماده را نشان می دهد.

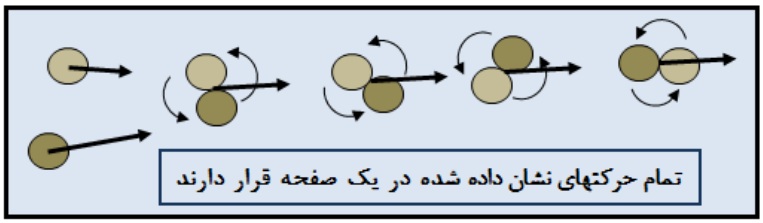


به دلیل اینکه ذراتی که در هر یک از این توده های عظیم ابر مانند وجود داشتند با سرعتهای متفاوتی حرکت می کردند، پس از مدتی، با وارد کردن نیروی جاذبه بر روی یکدیگر، آنها باعث شدند که آن توده های عظیم دارای حرکت چرخشی شوند.

نکته مهم، جهت چرخش و محور آن برای هر یک از توده های ابر مانند بستگی مستقیم به ممان حرکتی کل ذرات موجود در آنها داشت.

نیروی جاذبه، همواره نیروی اصلی حاکم بر روی حرکتهای مختلف ذرات ماده بوده است. میدانهای الکتریکی و مغناطیسی آن ذرات اثرات خود را فقط در شرایطی نشان می دادند که آن ذرات هر دو دارای بار الکتریکی بودند و یا ذرات باردار به گروه هایی می پیوستند که خود دارای بار الکتریکی بودند.

در طول زمان، نیروی جاذبه ای که ذرات بر روی یکدیگر وارد می کردند همچنین باعث شکل گرفتن مجتمع های کوچکتری در داخل هر یک از توده های عظیم ابر مانند نیز گردید. متفاوت بودن سرعت و در نتیجه ممان حرکتی ذرات موجود در هر یک از آن مجتمع های کوچکتر نسبت به هم، بطور اتوماتیک وار باعث شد که آنها به دور یکدیگر بچرخش در آیند. نمونهٔ ساده ای از اینگونه چرخش ها که در اثر به هم پیوستن دو ذره ماده نظیر یک پروتون و یک نوترون پیش می آیند در شکل زیر نشان داده شده است.



نیروی جاذبه به تدریج باعث هر چه متراکم تر شدن مجتمع های کوچکتری شد که در داخل توده های عظیم ابر مانند شکل گرفته بودند. در نهایت، لایه های بیرونی مجتمع هایی که به اندازه کافی بزرگ بودند با وارد کردن فشار بر روی لایه های درونی باعث شروع شدن واکنشهای هسته ای از نوع ترکیب هسته ای گردیدند. و به نوبه خود،

"واکنشهای ترکیب هسته ای باعث شدند مجتمع های کوچکتر ذرات که تاریک، کدر و کلاً سیاه رنگ بودند تبدیل به کرات آسمانی شوند که درخشان بودند."

به دلیل واکنشهای هسته ای و در نتیجه حرارت بسیار بالایی که در مرکز ستاره ها وجود داشت، ستاره ها تولید کنندگان حرارت بسیار زیاد بصورت تشعشعات مختلف و تولید کنندگان تمام و تک تک عناصری شدند که در طبیعت وجود دارند. آنها، با ترکیب کردن پروتونها (هسته های هیدروژنها) و نوترونها باعث شکل گرفتن هسته های هلیوم شدند و مرحله به مرحله با ترکیب کردن هسته های عناصر سبکتر نظیر هیدروژن، هلیوم و غیره با هم، باعث شکل گرفتن و یا تولید شدن عناصر سنگین تر گردیدند.

واکنشهای هسته ای باعث شدند که حرارت سطح ستاره ها معادل با چندین هزار درجه سانتیگراد و درجه حرارت مرکز آنها معادل با چندین میلیون درجه سانتیگراد شود.

در ضمن، به دلیل واکنشهای هسته ای بسیار قوی که مدام در حال انجام بودند، ستاره ها میدانهای الکتریکی و مغناطیسی بسیار قوی در اطراف خود بوجود آوردند. واکنشهای شدیدی که بین میدانهای الکتریکی و مغناطیسی در نزدیکی سطح ستاره ها پیش می آمدند باعث پرتاب شدن انواع ذرات ماده و همچنین هسته های عناصر مختلف به فضای اطراف می گردیدند. این ذرات و هسته ها به صورت طوفانهای عظیمی که به نام طوفانهای ستاره ای (نظیر طوفانهای خورشیدی) نیز شناخته شده اند به فضای اطراف پرتاب می شدند.

اکثر ذرات، به دلیل نیروی جاذبه ستاره هایی که آنها را تولید و به فضا پرتاب کرده بودند، بتدریج از سرعت خود کاستند و مجدداً به سمت آن ستاره ها سقوط کردند. ولی بسیاری از ذرات نیز در مدار قرار گرفتند. در طول میلیونها و حتی میلیاردها سال، اینگونه ذرات با وارد کردن نیروی جاذبه بر روی یکدیگر به هم نزدیکتر شده و به هم پیوستند و در حالیکه همچنان به حرکت در مدار به دور ستاره ها ادامه دادند باعث شکل گرفتن گروه های محلی کوچکتری شدند که همان سیارات شدند.

ستاره ها مدام در حال پرتاب کردن ذرات و ترکیباتی از ذرات بصورت هسته های عناصر مختلف به فضای اطراف خود بوده و هستند. ذرات پرتاب شده (شامل ترکیباتی از ذرات مختلف) توسط هر ستاره ای دارای ممان حرکتی اولیه ای در جهت چرخش آن ستاره هستند. دارا بودن چنین ممان حرکتی بر روی مسیر حرکت آن ذرات و مجتمع های آنها در مدار تأثیر می گذارد. چون، پس از به هم پیوستن، ممان حرکتی کلی آنها به دور ستاره در جهتی خواهد بود که اکثر ذرات و یا ترکیبات آنها از آغاز تولید شدن دارا بوده اند. این ممان حرکتی مشترک همان ممان حرکتی است که آنها قبل از جدا شدن از سطح ستاره داشته اند.

البته، مسیر مدار مجتمع های بسیار بزرگ ذرات و ترکیبات آنها که بصورت سیارات نمایان می شوند بستگی مستقیم دارد به اینکه آن ذرات از کدام نواحی بر روی سطح ستاره جدا شده و

به فضای اطراف پرتاب شده اند. چون، هر چه محل جدا شدن ذرات از خط استوایی ستاره دورتر باشد خودبخود باعث هر چه بیشتر اریب بودن مسیر مدار آنها نسبت به خط استوای آن ستاره می گردد. دلیل اینگونه اثرات این است که، با اینکه ذرات تقریباً بطور عمودی به سمت فضای اطراف پرتاب می شوند، فقط با داشتن ممان حرکتی افقی است که پس از پرتاب شدن می توانند مسیری را طی کنند که آنها را به دور مرکز ثقل آن ستاره به گردش در می آورد. به عبارت دیگر، مسیر مدار آن ذرات باید صفحه استوایی آن ستاره را قطع کند.

اگر مجتمع ذرات، که می تواند یک سیاره باشد، از ذراتی تشکیل شده باشد که بطور تقریباً مساوی از نیم کره شمالی و نیم کره جنوبی سرچشمه گرفته باشند، آن ذرات در کل (پس از به هم پیوستن) باعث خنثی شدن اریب بودن مدار یکدیگر به دور ستاره می گردند. در نتیجه، مدار سیاره تقریباً مماس بر صفحه استوایی آن ستاره خواهد بود. در اینگونه موارد، محور چرخشی سیاره نیز عمود بر صفحه مدارش به دور ستاره خواهد بود. به عبارت دیگر،

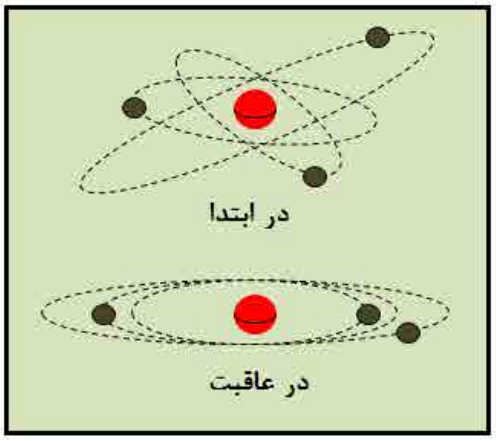
"در صورت مساوی بودن ممان حرکتی اریبِ ذرات مختلفی که یک سیاره را شکل می دهند، صفحه استوایی (چرخشی) آن سیاره از مرکز ستاره تولید و پرتاب کننده آن ذرات گذر خواهد کرد."

ولی در صورتی که سیاره از ذراتی تشکیل شده باشد که بطور نامساوی از دو نیم کره ستاره به فضا پرتاب شده باشند، به نحوی که ممان حرکتی اریب آن ذرات یکدیگر را خنثی نکنند، مدار نهایی سیاره نیز اریب بر صفحه استوایی آن ستاره خواهد بود. در اینگونه موارد، محور چرخشی سیاره ممکن است عمود بر صفحه مدار آن سیاره به دور ستاره باشد و یا عمود نباشد.

البته، سیاراتی که به یکدیگر نزدیک هستند و یا از نزدیکی یکدیگر عبور می کنند، بمرور زمان، با کمک نیروی جاذبه ای که دارند بر روی مدار هم اثر می گذارند. اینگونه اثرات تدریجی موقعیت های لازم برای شریک شدن ممان حرکتی اریب مدار آنها به دور ستاره را فراهم می سازد و در نهایت باعث می شود که مدار تمامی آن سیارات تقریباً مماس بر صفحه استوایی ستاره مادر گردد.

نکته مهم، با گذشت زمان بسیار طولانی، تبادل نیروهای جاذبه بین سیاراتی که به دور یک ستاره می گردند باعث می شود که تمام سیارات بر روی یک صفحه مشترک به گردش خود به دور ستاره ادامه دهند. چون، با وارد کردن نیروی جاذبه بر روی یکدیگر، آن سیارات بمرور دارای ممان حرکتی اریب مساوی نسبت به صفحه استوایی ستاره می شوند.

اگر کل ذراتی که تمام سیارات از آنها شکل گرفته اند ممان حرکتی یکدیگر نسبت به صفحه استوایی ستاره را خنثی کنند، مدار نهایی تمام سیارات منطبق بر صفحه استوایی ستاره خواهد شد. شکل زیر این چنین سیر تکاملی در اریب بودن مدار سیارات مختلف به دور یک ستاره را نشان می دهد.



البته، اگر ذراتی که تمام سیارات از آنها شکل گرفته اند ممان حرکتی یکدیگر نسبت به صفحه استوایی ستاره را خنثی نکنند، مدار نهایی تمام سیارات نیز منطبق بر صفحه استوایی ستاره نخواهد شد.

از آنجایی که سیارات از به هم پیوستن ذرات و ترکیبات آنها که توسط یک ستاره به فضای اطراف پرتاب می شوند شکل می گیرند، در اکثر موارد ممان حرکتی آن سیارات در کل یکدیگر را خنثی می کنند.

نکات مهم،

۱- با گذشت زمان و جمع آوری کردن ذراتی که توسط ستاره ها به طرف آنها پرتاب می شوند، سیارات مدام در حال سنگین تر شدن هستند.

۲- اختلافات موجود در بین سرعتها و در نتیجه ممان حرکتی ذرات مختلفی که به این طریق به یکدیگر می پیوندند و سیارات را بوجود می آورند، خودبخود باعث می شوند که سیارات نیز دارای حرکت چرخشی و یا دَوَرانی گردند.

۳- صفحه های چرخشی سیارات همچنین تحت تأثیر نیروی مغناطیسی ستاره ای قرار می گیرد که به دور آن در گردش هستند.

۴- ستاره ها ذرات سبکتر و هسته های عناصر سبکتر را به فاصله های دورتر و ذرات سنگین تر و هسته های عناصر سنگین تر را به فواصل نزدیکتر پرتاب می کنند. بنابراین، مجتمع های تشکیل شده در فواصل مختلف دارای درصدهای متفاوتی از عناصر گوناگون و در نتیجه دارای چگالی های مختلفی می شوند. به عبارت دیگر،

"انتظارش است که، سیارات بیرونی در هر منظومه ای دارای چگالی پایین تری نسبت به سیارات درونی آن منظومه باشند."

اینگونه تقسیم بندی ها در چگالی سیارات مختلف به وضوح در مورد منظومه شمسی آشکار هستند. چون در منظومه شمسی، چگالی متوسط ۳ سیارهٔ داخلی (عطارد، زهره و زمین) معادل با ۵/۵ گرم در هر سانتیمتر مکعب است. در حالیکه، چگالی متوسط سیارات بیرونی در این منظومه (مشتری، زهل، اورانوس، نپتون و پلوتون) معادل با ۱/۵ گرم در هر سانتیمتر مکعب و چگالی سیاره مریخ، که در بین این دو گروه از سیارات قرار گرفته، معادل با ۴/۱۵ گرم در هر سانتیمتر مکعب می باشند.

نکته مهم، انتظارش است که تمام سیاراتی که در منظومه های دیگر کشف می شوند نیز از همین قوانین یعنی مخصوصاً قوانینی که مربوط به چگالی آنها می شود پیروی کنند. بنابراین،

"سیاراتی که در فاصله نزدیکتری به یک ستاره شکل می گیرند، انتظارش است که دارای چگالی بالاتری باشند."

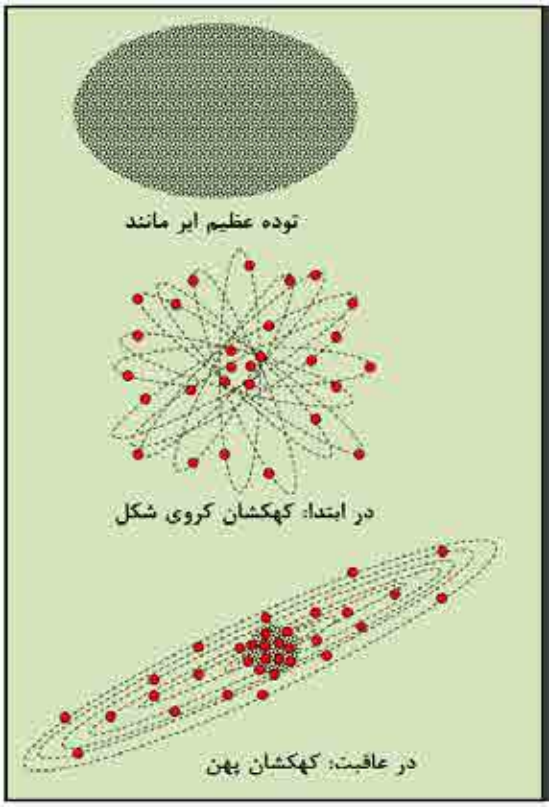
متناظراً،

"سیاراتی که در فاصله دورتری از یک ستاره شکل می گیرند، انتظارش است که دارای چگالی پایین تری باشند."

در طول زمان، میلیاردها ستاره و منظومه به این طریق شکل گرفته اند و با منظم ساختن حرکتهای خود نسبت به یکدیگر، آنها کهکشانها را شکل داده اند.

همانطور که نیروی جاذبهٔ سیارات بمرور بر روی مدار نهایی آن سیارات اثر می گذارد نیروی جاذبهٔ ستاره هایی که در یک کهکشان قرار دارند نیز بر روی مدار نهایی آنها به دور مرکز ثقل کهکشان اثر می گذارد. بنابراین، کهکشانها نخست شکل کروی به خود می گیرند. ولی، بمرور

زمان، شکل آنها پهن تر و پهن تر می شود. چون، نیروی جاذبه بین ستاره هایی که در یک کهکشان هستند بتدریج باعث می شود که آن ستاره ها ممان حرکتی اریب خود را با هم شریک شوند و در نهایت، اکثریت ستاره هایی که در یک کهکشان قرار دارند تقریباً بر روی یک صفحه مشترک به حرکت خود به دور مرکز ثقل آن کهکشان، ادامه دهند. شکل زیر تحولات تدریجی در شکل کلی یک کهکشان، از حالت کروی به حالت پهن، را نشان می دهد.



به عبارت دیگر، کهکشانها نتایج آخر در مراحل تکاملی مجتمع های ذرات هسته ای هستند که به صورت توده های عظیم ابر مانند به دور هم جمع شده بودند. آنها از شرایطی شروع کردند که دارای هیچگونه نظمی نبودند. ولی با گذراندن مراحل مختلف در طول چندین میلیارد سال و شکل گرفتن ستاره ها، سیارات و منظومه ها و با بهره مند شدن از نیروی جاذبه ای که کرات مختلف بر روی یکدیگر وارد می کردند، هر یک به تدریج دارای نظم شده و به صورت کهکشان در آمده اند.

در مورد سیاراتی که در یک منظومه قرار دارند، جهت نهایی مدار آنها به دور ستاره مادر بستگی مستقیم به جهت چرخش آن ستاره و جهت محور چرخش آن ستاره دارد، چون تقریباً

تمامی ذراتی که آن سیارات را شکل داده اند از آن ستاره جدا شده اند. ولی در مورد ستاره هایی که در یک کهکشان قرار دارند، جهت صفحه مدار آنها به دور مرکز ثقل کهکشان بستگی به پدیده ای که در مرکز آن کهکشان باشد ندارد. ذراتی که تک تک ستاره ها در یک کهکشان از آنها شکل گرفته اند از منبعی در مرکز آن کهکشان سرچشمه نگرفته اند، بلکه از آغاز در توده عظیم ابر مانند پخش بوده اند.

جهت کلی صفحه مشترکی که اکثر ستاره های یک کهکشان، که به شکل پهن خود تکامل یافته، به دور مرکز ثقل آن کهکشان می چرخند به ممان حرکتی کل ذراتی بستگی دارد که آن کهکشان از آنها شکل گرفته است. به عبارت دیگر،

"جهت نهایی صفحه پهن یک کهکشان (صفحه ای که اکثر ستاره ها در آن سیر می کنند) فقط به ممان حرکتی کلی تمام ذراتی بستگی دارد که آن کهکشان از آنها ساخته شده است."

نکته مهم، در ضمن تکامل یافتن هر کهکشان، از شکل تقریباً کروی به شکل پهن، بسیاری از ستاره ها به دلیل قطع کردن مسیر گردشی یکدیگر به دور مرکز ثقل کهکشان با هم برخورد می کنند. در اثر اینگونه برخوردها قسمتی از ذراتی که آن ستاره ها را تشکیل داده اند قسمتی از انرژی جنبشی و یا ممان حرکتی خود را از دست می دهند و در نتیجه به سمت مرکز ثقل کهکشان کشیده می شوند. در حالیکه قسمتی دیگر از ذرات انرژی اضافی دریافت می کنند که باعث وسیع تر شدن مدار آنها به دور مرکز ثقل آن کهکشان می گردد.

همینگونه اثرات را ذرات داخل ستاره هایی که بصورت سوپرنووا منفجر می شوند نیز تجربه می کنند. چون، قسمتی از آنهایی که در لایه های بیرونی آن ستاره ها قرار دارند به سمت مرکز ثقل کهکشان پرتاب می شوند. در حالیکه، قسمتی دیگر به سمت بیرونی کهکشان پرتاب می شوند و در نتیجه به وسعت کلی آن کهکشان می افزایند. به همین دلیل، همانطور که در شکل بالا نشان داده شده، قطر نهایی کهکشانهایی که به حالت پهن تکامل می یابند بسیار بزرگتر از قطر اولیه ای می شود که آن کهکشانها در حالت کروی شکل خود داشته اند.

همچنین، باید ذکر شود که، قسمتی از ذراتی که به سمت مرکز کهکشانها پرتاب می شوند باعث شکل گیری ستاره های بیشتری در آن منطقه از کهکشانها می گردند. بنابراین، با گذشت زمان، مناطق مرکزی کهکشانها دارای تراکم هر چه

بالاتری از ستاره ها می شوند، در حالیکه مناطق بیرونی آن کهکشانها از تراکم ستاره ای خود می کاهند و بمرور فاصله ستاره ها از یکدیگر بیشتر و بیشتر می شود.

به دلیل اینکه جهت ممان حرکتی ذراتی که به سمت مرکز کهکشانها پرتاب می شوند با هم فرق دارند، آنها باعث شکل گیری ستاره هایی می شوند که دارای مدارهای متفاوتی نسبت به هم به دور مرکز ثقل کهکشانها هستند. بنابراین، آن ستاره ها یک منطقه کروی شکل را در حوالی مرکز آن کهکشانها شکل می دهند که بمرور میزبان ستاره های هر چه بیشتری می گردد.

اگر چه، در نگاه اول، به نظر می آید که جهت صفحه های چرخشی کهکشانها در این کیهان تابع هیچگونه شرایط و یا قوانین خاصی نمی باشند، ولی با دقت بیشتر می توان متوجه شد که آنها از همانگونه قوانینی اطاعت می کنند که در هر منظومه ای توسط سیارات اطاعت می شود.

در مورد یک منظومه، منبع تقریباً تمامی ذراتی که سیارات از آنها شکل می گیرند ستاره ای است که در مرکز آن منظومه قرار دارد. ولی، در مورد این کیهان، ذراتی که کهکشانها از آنها شکل گرفته اند از یک منطقه بخصوصی از این کیهان سرچشمه نگرفته اند. ذرات ماده (و ضد ماده)، میلیاردها سال پیش، بطور همزمان در فضای بسیار وسیعی بوجود آمدند که توسط امواج گروهی اشغال شده بود.

با این حال، جهت کلی انتشار آن امواج گروهی، و در نتیجه جهت ممان حرکتی اولیه منتقل شده به تمامی ذراتی که توسط آن امواج تولید شده بودند، به سمتی بود که باعث هر چه دورتر شدن آن ذرات از محل تولد کیهان می گردید. به عبارت دیگر،

"ذرات ماده و ضد ماده، از زمانی که بوجود آمده بودند دارای ممان حرکتی بودند که باعث هر چه دورتر شدن آنها از یک منطقه بخصوصی در این کیهان می گردید، درست مانند اینکه آنها همگی از یک منبع مشترکی در آن منطقه مرکزی سرچشمه گرفته باشند."

ذرات ماده و ضد ماده با سرعتهای متفاوتی نسبت به یکدیگر و نسبت به اتر محلی در حرکت بودند. بنابراین، همانند روشی که برای توضیح جهت صفحه چرخشی سیارات در یک منظومه استفاده شده بود را می توان در مورد جهت صفحه چرخشی نهایی کهکشانها در این کیهان نیز در نظر گرفت. چون، درست مانند ذراتی که سیارات از آنها شکل گرفته بودند از یک مکان بخصوص در هر منظومه یعنی ستاره آن منظومه سرچشمه گرفته اند، ذراتی که کهکشانها را

شکل داده اند نیز از یک منطقه بخصوصی در این کیهان، یعنی محل تولد این کیهان، در حال دور شدن بوده اند. بنابراین،

"جهتی که صفحه های چرخشی نهایی کهکشانها در این کیهان می توانند از خود به نمایش بگذارند جهتی است که باعث شود امتداد آن صفحات چرخشی از یک منطقه مشترک در فضا یعنی محل تولد این کیهان عبور کنند."

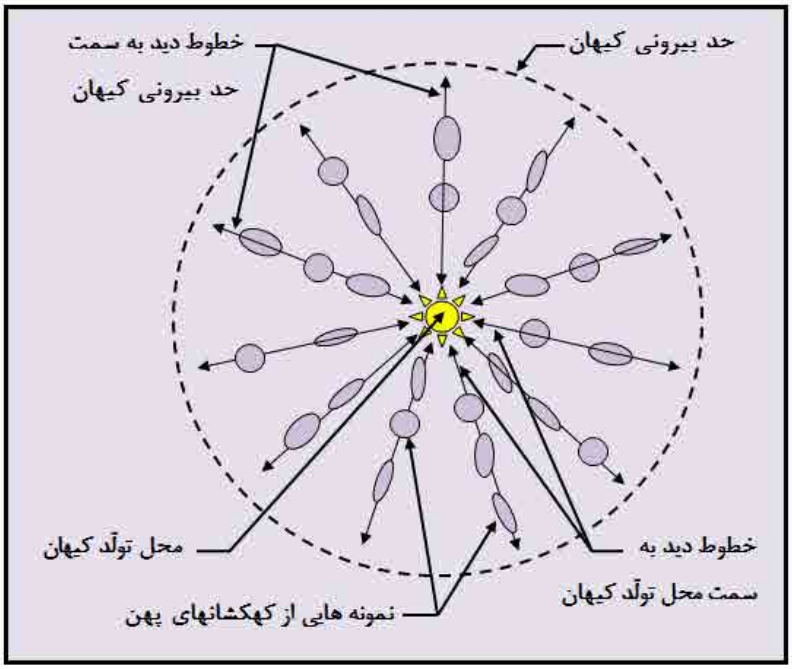
ولی،

جهت چرخش هر یک از کهکشانها به دور محور خود هیچ ربطی به منبعی که ذرات آنها را شکل داده باشد ندارد. چون، امواج گروهی که باعث تولید شدن ذرات هسته ای گردیده بودند فقط در حال دور شدن از محل تولد کیهان بودند، آن امواج دارای هیچگونه حرکت چرخشی به دور آن مرکز نبودند. بنابراین، جهت چرخش هر یک از کهکشانها بطور ساده فقط و فقط به ممان حرکتی کلی ذراتی بستگی داشته و دارد که آن کهکشانها را شکل داده اند.

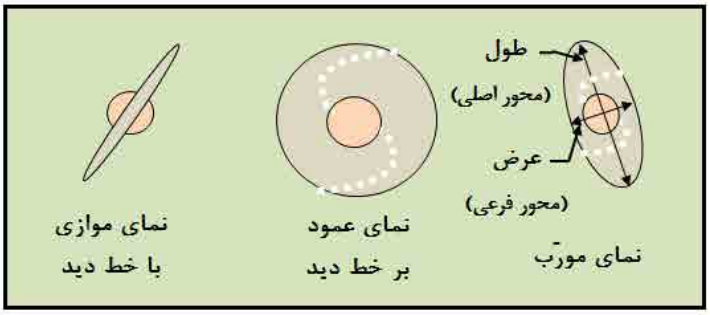
در صورتی که دقیق تر بررسی شود آشکار خواهد شد که، امتداد صفحه های چرخشی اکثر کهکشانها (مخصوصاً آنهایی که به شکل نهایی خود، یعنی به شکل پهن، تکامل یافته اند)، بدون توجه به اینکه آن کهکشانها در چه فاصله ای از بیننده قرار دارند، باید از یک منطقه مشترک که همان محل تولد کیهان باشد گذر کنند.

همانطور که در شکل بعدی نشان داده شده، اکثر کهکشانهایی که به شکل پهن تکامل یافته اند و در امتداد هر خط مستقیمی بین محل تولد کیهان و دیواره و یا حدّ بیرونی این کیهان قرار دارند باید یکدیگر را بصورت یک نوار باریک و یا به حالت تیغه ای و یا نزدیک به آن حالت ببینند. ولی در سایر جهات، انتظارش است که، صفحه های چرخشی کهکشانها در امتداد جهت بخصوصی نباشند.

بنابراین، برای مشخص ساختن جهت (مختصات طول و عرض جعرافیایی) که به سمت محل تولد این کیهان اشاره می کند باید فقط و فقط به زاویه صفحات چرخشی کهکشانهای پهن نسبت به خط دید بیننده از کره زمین توجه داشت. ساده ترین روش انجام اینگونه عملیات مقایسه کردن طول و عرض نمای ظاهری صفحه چرخشی کهکشانهایی است که به شکل پهن خود تکامل یافته اند.

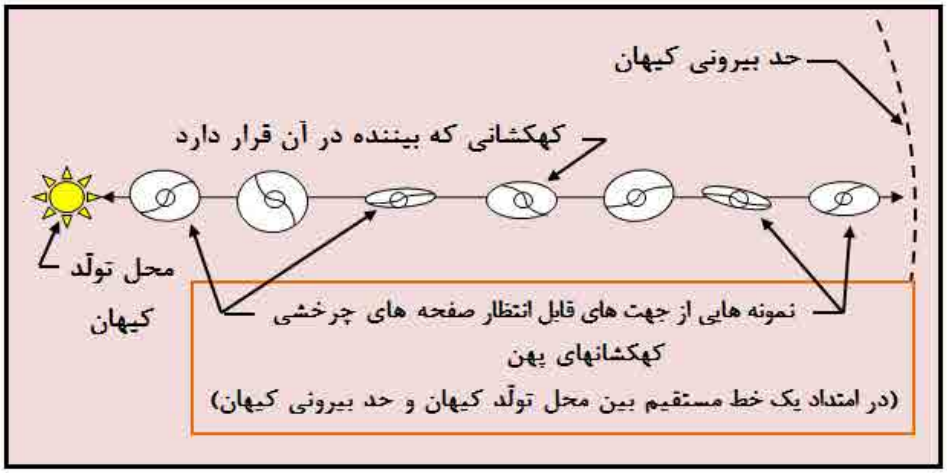


نمونه هایی از کهکشانهایی که توسط بیننده بصورت یک نوار باریک (بصورت تیغه ای) (یعنی به موازات خط دید بیننده) و یا بصورت یک صفحه پهن (یعنی عمود بر خط دید بیننده) و یا بصورت مایل یا اریب دیده می شوند در شکل زیر نشان داده شده اند.



نکته مهم، اگر انبساط کیهان بر روی یک صفحه انجام می شد، صفحه های چرخشی تمام کهکشانهای پهن باید بر روی آن صفحه منطبق می شدند. ولی، به دلیل اینکه انبساط این کیهان در فضای۳ بُعدی رخ داده است، جهتی که طول نمای ظاهری کهکشانهایی که بصورت تیغه ای و یا نزدیک به تیغه ای دیده می شود مهم نیست. طول نمای ظاهری کهکشانها نسبت به بیننده می تواند در امتداد شمال- جنوب و یا شرق- غرب و یا هر جهت دیگری باشد.

شکل زیر نمای ظاهری چندین کهکشان پهن را نشان می دهد که از کره زمین، به سمت محل تولد کیهان و همچنین بر خلاف آن جهت، بصورت تیغه ای و یا نزدیک به تیغه ای دیده می شوند.



باید ذکر شود که، کهکشانهایی که در نزدیکی هم قرار دارند با کمک نیروی جاذبه خود بر روی جهت صفحه چرخشی یکدیگر اثر می گذارند. بنابراین، در طول میلیاردها سال، جهت صفحه چرخشی اکثر کهکشانهایی که به شکل پهن خود تکامل یافته اند تغییر کرده و هنوز در حال تغییر کردن هستند. در نهایت، صفحه های چرخشی تمام کهکشانها، نسبت به خط دید یک بیننده، کاملاً بی نظم خواهند شد و جهت بخصوصی نخواهند داشت.

اگر تاکنون مدت زمان کافی برای بی نظم شدن کامل جهت صفحه های چرخشی کهکشانها نگذشته باشد، باید بتوان مختصات جغرافیایی جهت منحصر به فردی که به سمت محل تولد این کیهان اشاره می کند را مشخص ساخت. مخالف آن جهت باید به سمت حدّ بیرونی این کیهان اشاره کند.

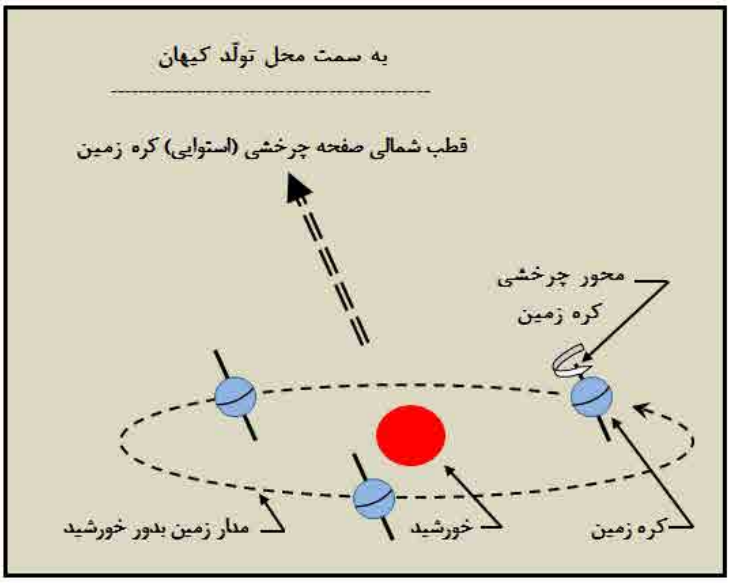
جزئیات لازم برای انجام اینگونه محاسبات (به پنج روش مستقل از هم) در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "مشخص ساختن محل تولد کیهان" ارائه شده اند. با استفاده از اطلاعاتی که از طریق اینترنت در اختیار عموم قرار دارند، نویسنده این کتاب ۳ روش را انجام داده و نتایج آنها را در بخش جداگانه ای از این کتاب تحت عنوان "محل تولد کیهان کشف شد" ارائه داده است. نتایج آن ۳ روش با هم موافقت دارند و در نتیجه یافته های یکدیگر را تأیید می کنند. در آن بخش بوضوح نشان داده شده که، محل تولد کیهان را می توان با استفاده از اطلاعات مربوط به کهکشانهایی که به شکل پهن خود تکامل یافته و در کاتالوگهای استاندارد کهکشانها ثبت شده

اند و همچنین اطلاعات جمع آوری شده توسط ماهواره هایی نظیر تلسکوپ فضایی پلانک مشخص ساخت.

دو کاتالوگ استفاده شده از کاملترین کاتالوگهایی هستند که در حال حاضر وجود دارند. یک کاتالوگ به نام "کاتالوگ مورفولوژیکال کهکشانها" از دانشگاه ایالتی مسکو در روسیه است و دیگری "کاتالوگ پرینسیپال کلی کهکشانهای درخشان" از رصدخانه لیون در فرانسه. هر یک از این دو کاتالوگ شامل بیش از (۲۹۰۰۰) کهکشان پهن می شوند. بر اساس نتایج بدست آمده،

"جهتی که به سمت محل تولد این کیهان اشاره می کند در امتداد مختصات جغرافیایی حدوداً ۱۲۰ درجه طول شرقی و حدوداً ۳۰ درجه عرض شمالی (طبق مختصات کهکشانی) واقع شده است. این مختصات همچنین مختصاتی هستند که به امتداد قطب شمالی صفحه چرخشی کره زمین به دور محورش اشاره می کنند."

شکل زیر جهتی که به سمت محل تولد این کیهان اشاره می کند را نسبت به موقعیت کره زمین و خورشید نشان می دهد.



نکته مهم، از آنجایی که صفحه های چرخشی درصد قابل توجه ای از کهکشانها هنوز از محل تولد این کیهان گذر می کنند، می توان بیانیه های زیر را با اطمینان خاطر عنوان کرد،

"این کیهان وجود خود را از یک انفجار بزرگ شروع کرده است."

همچنین،

"وسعت این کیهان محدود است."

چون، اگر وسعت این کیهان معادل با بی نهایت شده بود، صفحه های چرخشی کهکشانها نیز در کل باید به حالت راندم در می آمدند و تعداد مساوی از آنها به تمام جهات مختلف اشاره می کردند، درصورتیکه طبق آنچه در این کتاب نشان داده شده اینچنین نیست.

پیدایش موجودات زنده

موجودات زنده وجود خود را مدیون همکاری بین محتویات دو دنیا هستند، یکی دنیای فیزیکی و دیگری دنیای روحی. از آغاز زمان، هر یک از این دو دنیا مراحل تکاملی بخصوصی را طی کرده اند و محتویات آنها نیز تغییرات بسیاری را تجربه کرده اند و در نهایت قطعات مورد نیاز و شرایط لازم برای شکل گرفتن و زنده ماندن موجودات زنده را فراهم ساخته اند.

دنیای فیزیکی وظیفه خود را با شکل دادن به ستاره ها و سیارات انجام داده است. ستاره ها، توسط واکنشهای ترکیب هسته ای، تمام هسته های عناصر مختلف موجود در این کیهان را تولید و به همراهی ذرات هسته ای مختلف به فضای اطراف خود پرتاب کرده اند. ذرات و هسته هایی که سیارات را شکل داده اند. حرارتهای نسبتاً پایین بر روی سطح سیارات مختلف، شکل گرفتن اتمها و مولکولهای گوناگونی را ممکن ساختند و به تدریج باعث تولید شدن گازها، مایعات و حتی جامدات با ترکیبات بسیار متنوعی شدند. انباشته شدن گازهای تولید شده نیز باعث شکل گرفتن لایه های مختلف جوّی و اتمسفری در اطراف سیارات گردیدند.

حرارت سطحی و همچنین فعالیتهای مختلف بر روی سطح و زیر سطح سیاراتی که در فاصله بخصوصی از ستاره ها قرار داشتند نسبتاً معتدل بودند. جوّ بعضی از سیارات دارای ترکیبات گازی و سطح آنها دارای ترکیباتی از نوع مایع و یا جامد بودند، موادی که شرایط لازم برای زنده ماندن موجودات زنده را فراهم ساختند.

شرایط سطحی و جوّی بر روی بعضی از سیارات باعث شکل گرفتن آب و سایر ترکیبات شیمیایی گردیدند. اینگونه ترکیبات شیمیایی، با همکاری مستقیم از طرف محتویات دنیای روحی که همان ارواح بودند، پیدایش موجودات زنده را ممکن ساختند.

متناظراً، دنیای روحی وظیفه خود را با فراهم ساختن ارواح با تواناییهای متفاوت انجام داد. ارواحی که با کنترل کردن بدنهای فیزیکی می توانستند وظایف مختلفی را انجام دهند.

وجود ارواح در بدنهای فیزیکی است که به زنده بودن آن بدنها معنی می دهد، درست مانند راننده هایی که با کنترل کردن وسایل نقلیه مختلف باعث زنده نمایان شدن آنها می شوند. اینگونه تشابه را می توان با توجه کردن به حرکت وسایل مختلف نقلیه در مسیر یک اتوبان و حرکت انسانها در یک خیابان بوضوح ملاحظه کرد. عکسهای زیر نمونه هایی از اینگونه حرکتها را نشان می دهند.

خلاصه اینکه،

"کنترل شدن بدن های فیزیکی توسط ارواح است که باعث زنده نمایان شدن آنها می گردد. به همین دلیل است که، با خارج شدن روح از هر بدن فیزیکی (به هر دلیلی که پیش آید) باعث می شود که آن بدن حالت زنده بودن خود را از دست بدهد و درست مانند ماشین های سواری گردد که بدون راننده در کنار خیابان ها و یا پارکینگ ها پارک شده اند."

شرایط کنونی در این دنیای فیزیکی

(شتاب گرفتن سرعت انبساط کیهان)

از زمانی که انبساط ناگهانی اولیه کیهان آهسته شد، فاصله بین ذرات باقی مانده به دو دلیل همواره در حال بیشتر شدن بوده است. یک دلیل مربوط به حرکت آن ذرات در محیط اتر می شد و دیگری مربوط به انبساط محیط اتر که همان فضا باشد. این دو نوع حرکت و همچنین کاسته شدن تدریجی از چگالی و فشار اتر به مرور باعث هر چه ضعیف تر شدن نیروی جاذبه در سطح کیهانی گردیده اند.

همانطور که با جزئیات کامل در بخش "جاذبه چیست؟" توضیح داده شده، نیروی جاذبه در هر مکانی در این کیهان نیروی کششی است که جریان شتابدار اتر در آن مکان باعث می شود. هر ذره هسته ای در فضای اطراف خود جریانی از اتر به سمت خود ایجاد می کند. سرعت جریان اتر به سمت هر ذره بخصوص و بنابراین نیروی کششی وارده (نیروی جاذبه وارده) بر هر ذره دیگری که ممکن است در مسیر آن جریان اتر قرار داشته باشد بستگی معکوس با توان ۲ فاصله از آن ذره دارد. این رابطه توسط آقای نیوتن کشف شده بود و به عنوان قانون جاذبه نیوتن شناخته شده است.

$$F = G\, m_1\, m_2 / x^2$$

در رابطه بالا، F نیروی جاذبه ای است که دو شئ به جرمهای m_1 و m_2 که به فاصله x از یکدیگر قرار دارند بر روی هم وارد می کنند. و G ضریب ثابت کیهانی جاذبه است.

در آینده، اندازه گیریهای دقیق تر آشکار خواهند ساخت که، نیروی جاذبه ستاره ها و حتی سیارات (کلاً در مقیاسهای نسبتاً کوچک نظیر داخل کهکشانها) کمی سریعتر از آنچه فرمول شناخته شده پیش بینی می کند تغییر می کند. اینگونه تغییرات به دلیل شیبی است که در چگالی اتر در فواصل نزدیک به ستارگان و حتی سیارات پدید می آید، به دلیل اینکه هر چه اتر به آن کرات نزدیکتر می شود به تدریج به میزان بسیار کمی از چگالی آن کاسته می شود. در نتیجه، سرعت جریان اتر به تدریج کمی افزایش می یابد تا اجازه عبور مقدار ثابتی از اتر را در تمام فواصل به سمت آن کرات بدهد.

بنابراین، از آنجایی که مقدار ثابتی از اتر از هر فاصله ای نسبت به آن کرات عبور می کند ولی سرعت اتر به تدریج به دلیل کاسته شدن از چگالی آن افزایش می یابد نیروی کششی تولید شده توسط این جریان اتر از مقدار پیش بینی شده توسط فرمول آقای نیوتن کمی بیشتر تغییر می کند. به عبارت دیگر،

digi.arnabook.ir

در مقیاسهای نسبتاً نزدیکتر (داخل کهکشانها)، نیروی جاذبه کمی سریعتر از آن تغییر می کند که فرمول جاذبه آقای نیوتن پیش بینی می کند. بنابراین،

$$F \approx G\, m_1\, m_2 / x^{2/001}$$

همچنین، فواصل بین کهکشانها (مخصوصاً کهکشانهایی که فاصله بسیار زیادی از هم دارند) به دلیل دور شدن آنها از هم، مدام در حال افزایش یافتن هستند. حرکت کهکشانها نسبت به هم در داخل محیط اتر است. این حرکت کهکشانها غیر از حرکتی است که آنها در اثر حمل شدن توسط محیط اتر که خود در حال منبسط شدن است تجربه می کنند. حرکت کهکشانها در داخل محیط اتر باعث قویتر بودن نیروی جاذبه ای می شود که مخصوصاً کهکشانهایی که از هم فاصله بسیار زیادی دارند بر روی هم وارد می کنند.

نمایانگر شدن اینگونه اثرات به دلیل فاصله های طولانی تر در فضا است که پس از گذشت زمان های طولانی تری مشاهده می شوند، زمانهایی که کهکشانها نسبت به هم نزدیکتر از آن بوده اند که بر اساس انبساط کلی محیط اتر پیش بینی می شود. در نتیجه، در آن زمان های بسیار دور در گذشته، نیروی جاذبه ای که کهکشانها بر روی یکدیگر وارد می کردند طبیعتاً قویتر بوده، چون در حقیقت نزدیکتر به هم بوده اند. به عبارت دیگر،

در مقیاسهای نسبتاً بسیار وسیع (فواصل بین کهکشانهایی که از هم بسیار دور هستند)، نیروی جاذبه آهسته تر از آن تغییر می کند که فرمول جاذبه آقای نیوتن پیش بینی می کند. بنابراین،

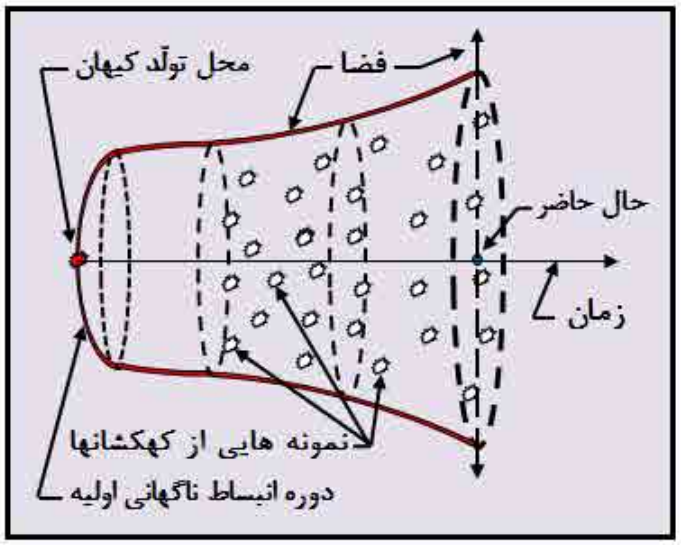
$$F \approx G\, m_1\, m_2 / x^{1/999}$$

نیروی جاذبه که در اصل نیروی کششی است که توسط جریان شتابدار اتر تولید می شود، در هر مکانی در این کیهان، بستگی مستقیم به چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در آن مکان دارد. بنابراین، با کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در طول زمان، به دلیل منبسط شدن محیط اتر و همچنین نشت کردن اتر به دنیای مجاور، به تدریج از اثر جریان اتر در وارد کردن نیروی کششی (نیروی جاذبه) کاسته می شود. به عبارت دیگر،

"به تدریج، از مقدار عددی ضریب ثابت کیهانی جاذبه کاسته می شود."

بر اساس محاسبات انجام شده توسط دو تیم مختلف از دانشمندان در سال ۱۹۹۸ میلادی، با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده با مشاهده مستقیم کهکشانها، انبساط کیهان در حال شتاب گرفتن است، بجای اینکه در حال آهسته تر شدن باشد. شکل زیر تاریخچه انبساط کیهان را بصورت ساده ای نشان می دهد.

اگر چه تئوریهای مختلفی وجود نوعی انرژی که همان انرژی تیره باشد را پیشنهاد کرده اند، انرژی که باعث چنین شتابی در سرعت انبساط کیهان می گردد، ولی توضیحی برای منبع آن انرژی ارائه نداده اند.



در صورتی که اثرات کاهش تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط، در این کیهان، بر روی انبساط اتر و همچنین بر روی نیروی جاذبه در سطح کیهان در نظر گرفته شوند، دلیل اینگونه شتاب در سرعت انبساط کیهان می تواند به سادگی توضیح داده شود و قابل درک گردد و یافته شدن اینگونه نتایج را می توان انتظار داشت.

نکته ها:

- فشار داخلی اتر در این کیهان نیرویی است که باعث انبساط آن محیط می شود. و سرعت انبساط محیط اتر مستقیماً متناظر با فشار داخلی آن است. محیط اتر همانند حجمی از گاز فشرده ای عمل می کند که اجازه منبسط شدن آزادانه ای را به تمام جهات در محیط اطراف خود دریافت کرده باشد.

- نیروی جاذبه ای که کرات آسمانی بر روی یکدیگر وارد می کنند تقریباً متناظر با توان ۲ فشار داخلی اتر در این کیهان است، چون هر کاهشی در فشار داخلی اتر در این کیهان:

۱- مستقیماً باعث کاهش یافتن اختلاف بین فشار اتر در این دنیا و فشار اتر در دنیای مجاور می گردد. و این اختلاف فشار است که باعث رانده شدن اتر به سمت روزنه های موجود می شود، روزنه هایی که همان ذرات هسته ای و ترکیبات آنها (شامل ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها) می باشند.

با کاهش یافتن اختلاف فشار بین اتری که در دو دنیا قرار دارد، سرعت جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده کاهش می یابد. در نتیجه، نیروی کششی که جریان شتابدار اتر بر روی سایر ذراتی که در مسیر حرکت آن قرار می گیرند نیز ضعیف تر می شود.

۲- مستقیماً باعث کاهش یافتن چگالی اتر در این کیهان می شود، چون اتر محیطی است که قابلیت فشرده شدن دارد. کاهش یافتن چگالی اتر به نوبه خود باعث ضعیف تر شدن هر چه بیشتر نیروی کششی و یا نیروی جاذبه ای می گردد که در اثر جریان شتابدار اتر بوجود می آید.

بنابراین، اگر به عنوان مثال فشار داخلی محیط اتر در این کیهان نصف شود، نیروی جاذبه تقریباً به یک چهارم کاهش می یابد. دلیل اینکه نیروی جاذبه "تقریباً " به یک چهارم کاهش می یابد این است که، در اثر نشت کردن اتر از این دنیا به دنیای مجاور فشار داخلی اتری که در دنیای مجاور است به تدریج در حال افزایش یافتن است.

- گذشته از اینکه چگالی و فشار داخلی اتر در اثر انبساط محیط اتر در این کیهان کاهش می یابند، آنها به دلیل نشت کردن اتر از این کیهان از طریق ذرات هسته ای و مجتمع های آنها نظیر ستاره ها و سیارات و حتی ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها نیز کاهش می یابند. نشت کردن اتر از این کیهان مستقیماً باعث ضعیفتر شدن هر چه سریعتر نیروی منبسط کننده کیهان و همچنین نیروی جاذبه می شود.

- به دلیل انبساط جاری این کیهان، فواصل بین کهکشانها در حال بیشتر شدن هستند و در نتیجه حتی اگر فشار داخلی و چگالی اتر ثابت بمانند کهکشانها به تدریج نیروی جاذبه ضعیف تری بر روی یکدیگر وارد می کنند. دور شدن کهکشانها از یکدیگر شامل دو نوع حرکت می شود:

۱- حرکت کهکشانها در داخل محیط اتر

جهت کلی این نوع حرکت کهکشانها بر خلاف جهتی است که به سمت محل تولد کیهان اشاره می کند.

این حرکت کهکشانها را می توان به حرکت مورچه هایی تشبیه کرد که در حال دور شدن از نقطه ای بر روی یک بادکنک باشند، بادکنکی که در حال باد شدن است.

۲- حرکت کهکشانها به دلیل حمل شدن توسط محیط اتر که خود در حال منبسط شدن است

جهت این نوع حرکت کهکشانها دقیقاً بر خلاف جهتی است که به سمت محل تولد کیهان اشاره می کند.

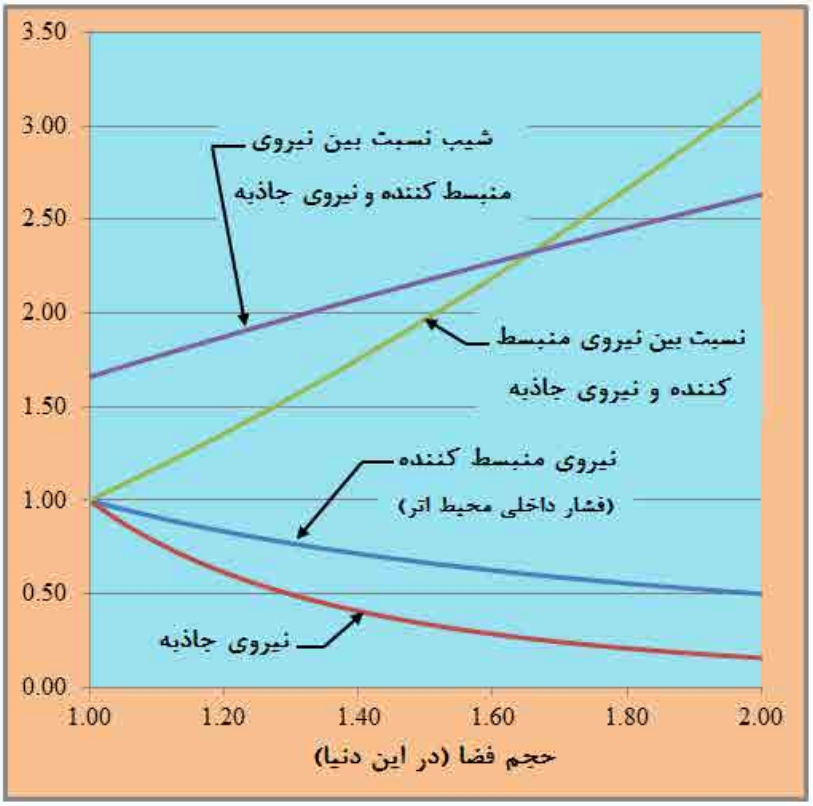
این حرکت کهکشانها را می توان به حرکت نسبی بین نقطه هایی تشبیه کرد که بر روی یک بادکنک رسم شده باشند، بادکنکی که در حال باد شدن است.

- در مقایسه با این کیهان، سرعت انبساط دنیای مجاور بسیار آهسته تر است، به دلیل اینکه فشار داخلی محیط اتر در آن دنیا بسیار پایین تر از فشار اتر در این دنیا است. بنابراین، در اثر دریافت کردن اتر از این دنیا، فشار داخلی اتر در دنیای مجاور در حال افزایش یافتن است.

در حقیقت، به دلیل اینکه فشار داخلی اتر و حجم آن در این کیهان بسیار بالاتر و بیشتر از فشار داخلی اتر و حجم آن در دنیای مجاور هستند، سرعت افزایش یافتن فشار داخلی اتر در دنیای مجاور بسیار بالاتر از سرعت کاهش یافتن فشار اتر در این کیهان است.

بنابراین، در مدت زمانی که حجم محیط اتر در این کیهان دو برابر شود، اگر چه فشار داخلی محیط اتر که باعث منبسط شدن این کیهان می شود، به حدوداً نصف کاهش خواهد یافت، ولی نیروی جاذبه که مسئولیت آهسته تر ساختن سرعت انبساط کنونی کیهان را بر عهده دارد به تقریباً یک چهارم کاهش خواهد یافت.

شکل زیر تغییرات وارده در نیروی جاذبه و نیروی منبسط کننده این کیهان (که هر دو نسبت به اندازه کنونی خود محاسبه شده اند) را در صورتی نشان می دهد که حجم اتر در این کیهان به تدریج به دو برابر حجم کنونی خود برسد.



همانطور که بوضوح در شکل نشان داده شده، نسبت بین این دو نیرو (نیروی منبسط کننده و نیروی جاذبه) شیب مثبتی دارد. مقدار این شیب به تدریج در حال افزایش یافتن است. این اثر توسط خط "نسبت بین نیروی منبسط کننده و نیروی جاذبه" در شکل نشان داده شده است.

"با گذشت زمان، نسبت بین نیرویی که مسئولیت شتاب دادن به انبساط کیهان را بر عهده دارد به نیرویی که سعی در آهسته تر ساختن آن انبساط را دارد، به تدریج در حال افزایش یافتن است. در نتیجه، انبساط کیهان، به جای اینکه در حال آهسته تر شدن باشد، در حال شتاب گرفتن است."

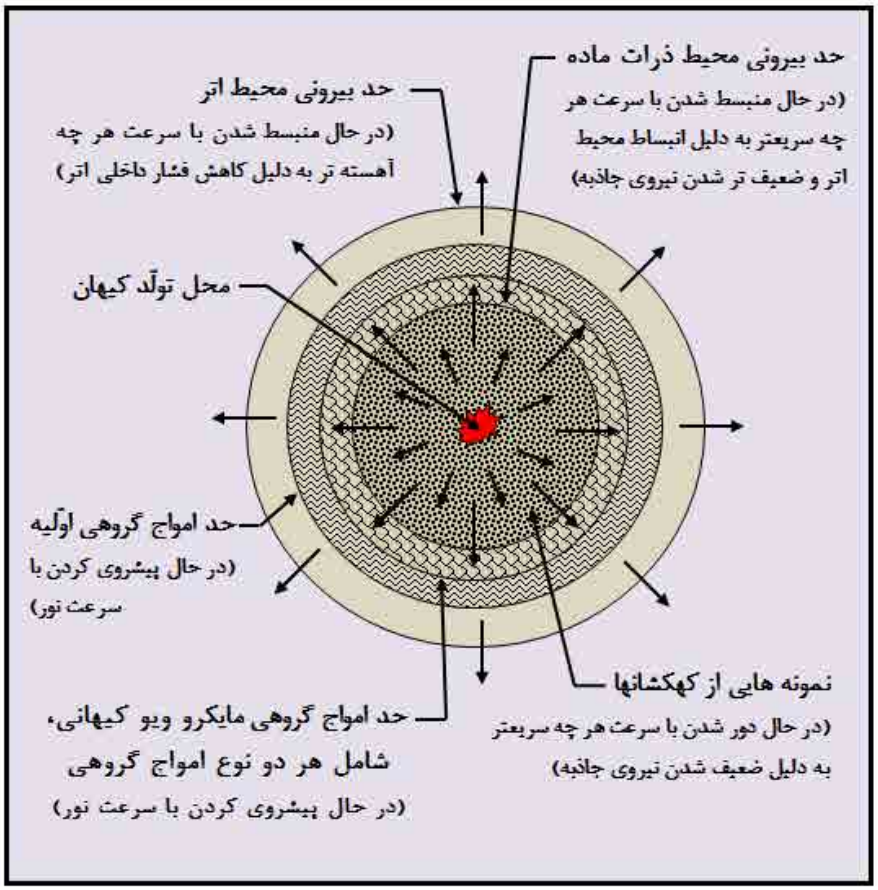
نکته مهم، سرعت انبساط کیهان در حال شتاب گرفتن است، به دلیل:

- ضعیف شدن تدریجی نیروی جاذبه و
- هر چه سریعتر حمل شدن کهکشانها توسط اتر محلی که خود در حال منبسط شدن می باشد.

ولی،

"به دلیل کاهش یافتن تدریجی فشار داخلی اتر، که باعث و بانی انبساط آن محیط است، سرعت انبساط محیط کلی اتر در حال آهسته تر شدن است."

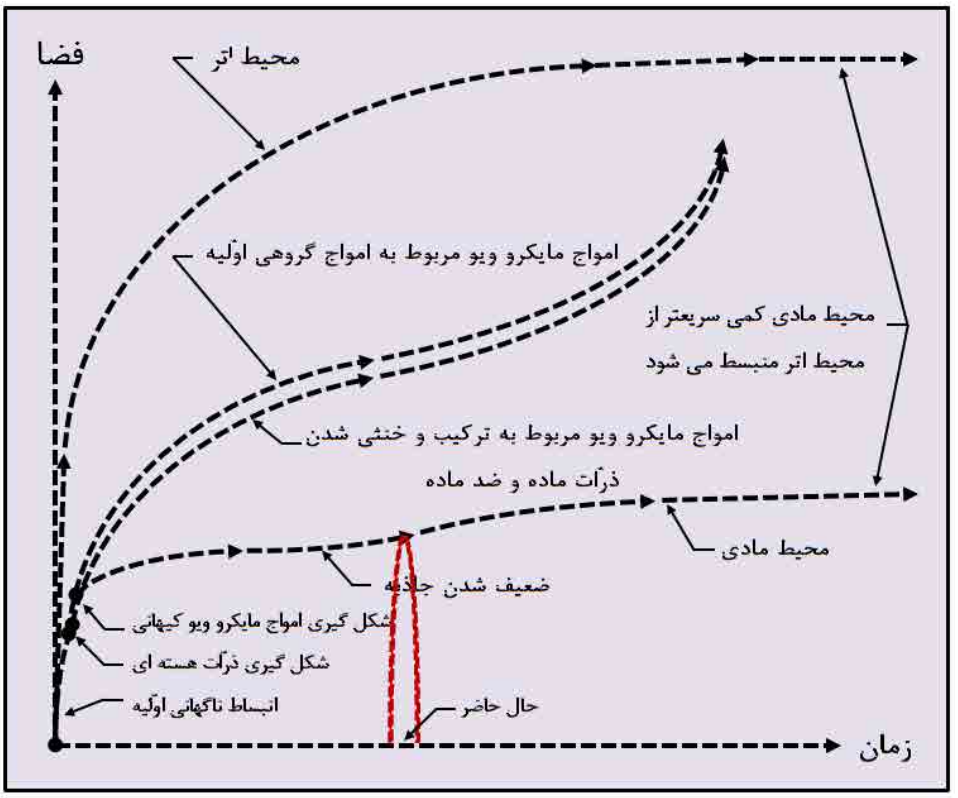
شکل زیر انبساط این کیهان (فضایی که میزبان ذرات هسته ای است) که در حال شتاب گرفتن است را در داخل محیط اتر نشان می دهد، محیطی که انبساط آن در حال آهسته تر شدن است.



سرعت انبساط اتر در این کیهان هنوز بسیار سریعتر از سرعت نور در آن محیط است. سرعت پخش شدن کنونی فضایی که میزبان ذرات هسته ای است نیز سریعتر از سرعت نور در محیط اتر می باشد، ولی هنوز از سرعت انبساط محیط اتر بسیار آهسته تر است.

در عاقبت، سرعت انبساط محیطی که میزبان ذرات هسته ای است با سرعت انبساط محیط اتر برابر خواهد شد. پس از آن، هر دو به مرور از سرعت خود خواهند کاست، چون فشار داخلی محیط اتر به سمت صفر سیر خواهد کرد.

شکل زیر نمای کلی سرعت انبساط محیط اتر، فضایی که میزبان ذرات هسته ای است و همچنین سرعت انبساط امواج میکرو ویو کیهانی اولیه که به این کیهان معرفی شده بودند و امواجی که به دلیل ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده بودند را نیز نشان می دهد.



این شکل نشان می دهد که چطور، در زمانی که بوجود آمدن ذرات ماده و ضد ماده باعث متولد شدن نیروی جاذبه گردید، انبساط ناگهانی اولیه محیط اتر (انبساط ناگهانی فضا) پایان یافت. با رسیدن به زمانی که اکثریت ذرات ماده و ضد ماده توانستند با هم ترکیب شوند و یکدیگر را خنثی کنند هم سرعت انبساط کلی (سرعت دور شدن) ذرات باقی مانده کاهش یافته بود و هم سرعت انبساط کلی محیط اتر.

همانطور که در شکل نشان داده شده، سرعت انبساط امواج مایکرو ویو کیهانی که از امواج اولیه سرچشمه گرفته بودند تحت تأثیر تغییرات وارده در سرعت انبساط کلی محیط اتر قرار گرفته اند. سرعت امواج مایکرو ویو کیهانی که در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده بودند نیز همچون تغییراتی را تجربه کرده اند، چون آنها هر دو امواج گروهی در محیط اتر بودند و هر دو با یک سرعت در آن محیط انتشار می یافتند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

به مرور زمان، به دلیل آهسته شدن سرعت انبساط کلی محیط اتر، سرعت انبساط هر دو نوع از امواج مایکرو ویو کیهانی به تدریج کاهش یافته است. ولی، آنها مجدداً به سرعت خود خواهند افزود، چون چگالی اتر در سطح کیهانی در حال کاهش یافتن است. در نهایت، سرعت انتشار امواج مایکرو ویو کیهانی در محیط اتر به بینهایت نزدیک خواهد شد، چون چگالی اتر به صفر نزدیک خواهد شد.

به تدریج سرعت انبساط حجم فضایی که میزبان ذرات هسته ای (ماده و ضد ماده) است افزایش خواهد یافت، چون نیروی جاذبه مدام در حال ضعیف تر شدن است و نیروی کششی وارده بر ذرات از طرف محیط اتر، که خود در حال منبسط شدن است، به تدریج مؤثرتر می شود. در عاقبت، سرعت انبساط حجم فضایی که میزبان ذرات ماده است معادل با سرعت انبساط محیط اتر خواهد شد، به دلیل اینکه سرعت انبساط محیط اتر در حال کاهش یافتن است.

در آینده، سرعت انبساط محتویات ماده در این کیهان کاهشی مشابه با آنچه محیط اتر تجربه خواهد کرد را از خود نشان خواهد داد. ولی، در پایان، با سرعت کمی بالاتر از سرعت محیط اتر منبسط خواهد شد، چون هنوز دارای ممان حرکتی اولیه خود در آن محیط اتر خواهد بود. البته آن حالت در صورتی پیش خواهد آمد که مقدار ذرات ماده موجود در این کیهان به اندازه کافی نباشد که بتواند باعث کاملاً متوقف ساختن سرعت دور شدن آنها از یکدیگر در محیط اتر گردد.

به مرور که از چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط کاسته می شود، آن محیط در وارد کردن نیروی کششی بر روی ذرات مختلف ضعیف تر می شود. بنابراین، ستاره ها به تدریج نیروی ضعیف تری را بر روی سیارات خود وارد می کنند. این پدیده خود بخود در سطح کیهانی باعث گسترده تر شدن تدریجی مدار سیارات به دور ستاره ها می شود. می توان ذکر کرد که، سیاره ها به مرور دارند از چنگ ستاره ها فرار می کنند. در نتیجه،

"مدار سیارات به تدریج در حال گسترده تر شدن است."

اینگونه اثرات جانبی که در اثر کاهش یافتن چگالی و فشار اتر پیش می آیند در مورد مدار کره زمین به دور خورشید اندازه گیری و نشان داده شده است. در هر صد سال، مدار زمین به دور خورشید معادل با حدوداً ۷ متر (۲۳ فوت) گسترده تر می شود. البته قسمتی از این مقدار گسترش در شعاع مدار زمین به دور خورشید طبیعتاً مربوط به دلایل زیر می شوند:

۱- نیروی جاذبه خورشید به تدریج در حال ضعیف تر شدن است، چون جرم خورشید به دو دلیل در حال کاهش یافتن است، یکی واکنشهای ترکیب هسته ای که باعث تولید

شدن انرژی زیادی می شود، انرژی که به صورت امواج و تشعشعات مختلف به اطراف انتشار می یابد و دیگری پرتاب شدن مقدار عظیمی از ذرات هسته ای و هسته های عناصر مختلف به فضای اطراف بصورت طوفان های خورشیدی.

۲- کره زمین مدام در حال دریافت کردن و یا منحرف ساختن ذراتی است که از طرف خورشید به سمت آن پرتاب می شوند. ممان حرکتی آن ذرات باعث دورتر شدن کره زمین از خورشید می گردد.

همچنین، به دلیل اثرات مشابه ای، ستاره ها نیز به تدریج مدارهای گسترده تری را به دور مرکز ثقل کهکشانها دنبال خواهند کرد. در نتیجه،

" نه تنها منظومه ها بلکه تمامی کهکشانهایی که در این کیهان وجود دارند به تدریج وسیع تر می شوند."

از آنجایی که ذرات ماده (و ضد ماده) حبابهایی هستند در محیط اتر، اندازه فیزیکی آنها به چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط وابسته است. در نتیجه، به مرور که به دلیل منبسط شدن در این کیهان و نشت کردن به دنیای مجاور، از چگالی و فشار داخلی اتر کاسته می شود،

" تمام ذرات ماده و ضد ماده در این کیهان به تدریج در حال بزرگتر شدن هستند."

نکته مهم، زمانی که این کیهان بسیار جوانتر بود، به دلیل بسیار بالاتر بودن چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط، تمام ذرات ماده و ضد ماده بسیار کوچکتر بوده اند.

همچنین، به دلیل کاهش تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط، مقدار مقاومتی که محیط اتر می تواند در برابر تغییرات در حرکت ذرات از خود بروز دهد در حال کاهش یافتن است، همان مقاومتی که خود را بصورت "جرم" ذرات به نمایش می گذارد. بنابراین،

"جرم تمام ذرات به تدریج در حال کاهش یافتن است."

نکته مهم، زمانی که این کیهان بسیار جوانتر بود، به دلیل بسیار بالاتر بودن چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط، جرم تمام ذرات ماده و ضد ماده، نسبت به آنچه آنها در حال حاضر از خود نشان می دهند، بسیار بیشتر بوده است.

به مرور که از چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط کاسته می شود، سرعت انتشار امواج گروهی، که شامل امواج الکترومغناطیسی نظیر نور می شوند، در آن محیط به تدریج در حال افزایش یافتن است. به عبارت دیگر،

"سرعت انتشار نور به تدریج در حال افزایش یافتن است."

نکته مهم، جریان الکتریسیته توسط امواج گروهی بخصوصی در محیط اتر که محیط مادی هادی بر روی آن منطبق شده بوجود می آید. بنابراین، به دلیل افزایش تدریجی سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر که در اثر کاسته شدن از چگالی اتر پیش می آید،

"سرعت امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در مواد هادی می شوند به تدریج در حال افزایش یافتن است."

خلاصه اینکه،

"سرعت سیگنالهای الکتریکی در این دنیای فیزیکی به تدریج در حال افزایش یافتن است."

بر اساس اطلاعات ارائه شده در بخش "زمان چیست؟"، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ (موجود زنده و غیره) مستقیماً بستگی به سرعت آن شئ نسبت به اتری دارد که در نزدیکی اش قرار دارد. با افزایش یافتن این سرعت نسبی و نزدیک شدن آن به سرعت امواج گروهی در آن محیط اتر، آن شئ زمان را هر چه آهسته تر تجربه می کند.

کاهش تدریجی چگالی اتر در این کیهان باعث سریع تر شدن تدریجی سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط می گردد. ولی، تغییر چندانی در سرعت ذرات ماده در محیط اتر پیش نمی آید. بنابراین، سرعت ذرات ماده در محیط اتر به تدریج بسیار کمتر از سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط می شود. در نتیجه، تمام ذرات ماده موجود در این کیهان، به مرور، گذشت زمان را با سرعتی هر چه آهسته تر تجربه می کنند. به عبارت دیگر،

"سرعت گذشت زمان در حال افزایش یافتن است."

انبساط محیط اتر در این کیهان خودبخود باعث کشیده تر شدن تمام امواج گروهی می شود که در آن محیط وجود دارند. اینگونه امواج گروهی شامل امواج مایکرو ویو کیهانی نیز می شوند که در حقیقت ترکیبی هستند از امواج گروهی اولیه که به این دنیا معرفی شده بودند و امواج

گروهی که در اثر ترکیب و خنثی شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده بودند. بنابراین، مقدار عددی ضریب ثابت "پلانک" (در این کیهان) به تدریج در حال کاهش یافتن است، چون آن ضریب متناسب با ارتفاع امواج گروهی است که در این کیهان وجود دارند. به عبارت دیگر،

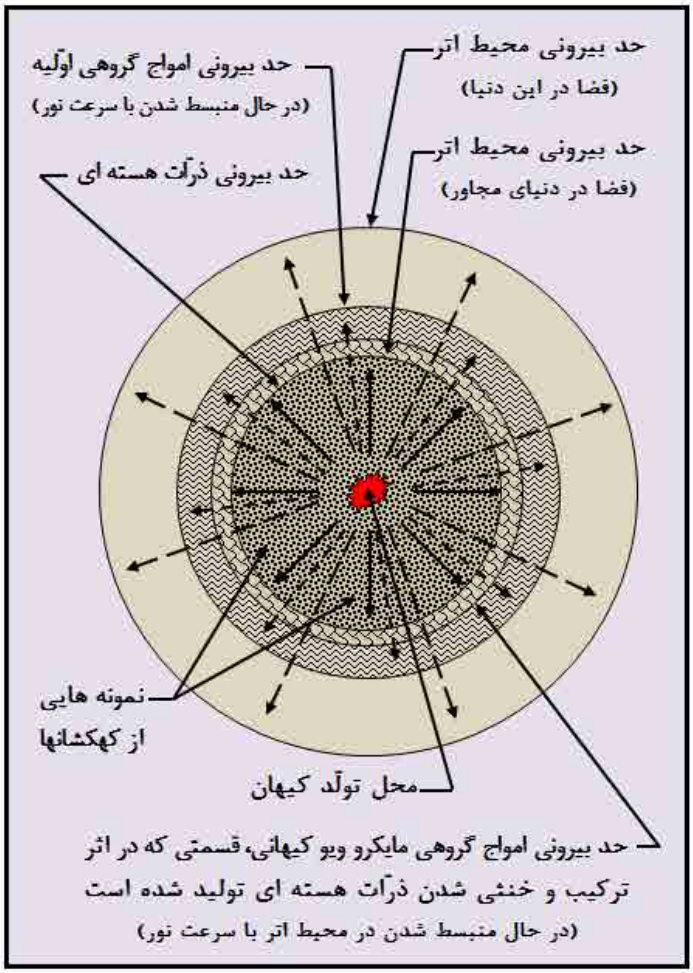
"مقدار عددی ضریب ثابت پلانک به تدریج در حال کاهش یافتن است."

بر اساس تخمین های جاری، این کیهان ۱۳/۷ میلیارد سال عمر دارد و در فضایی معادل با ۹۳ میلیارد سال نوری گسترده شده است. در حال حاضر، محتویات این کیهان در مقیاسهای مختلف از قوانین مشخصی اطاعت می کنند، قوانینی که در سرتاسر کیهان معتبر هستند. برای مثال،

- تمام محتویات دنیای فیزیکی گذشت زمان را تجربه می کنند. اگر چه آنها ممکن است به دلایل مختلف نظیر حرکت کردن با سرعتهای زیاد و یا قرار گرفتن در میدان های قوی جاذبه، مغناطیسی و یا الکتریکی، گذشت زمان را با سرعتهای متفاوت و یا آهسته تری تجربه کنند، ولی همگی گذشت زمان را همیشه فقط به جهت مثبت یعنی به جهت آینده تجربه می کنند.
- تمام قوانین فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر کیهان یکسان هستند.
- اتمهای عناصر مختلف، بدون توجه به اینکه در کدام قسمت از این کیهان شکل گرفته اند، دارای خواص فیزیکی و شیمیایی یکسانی می باشند.

شرایط کنونی در دنیای مجاور

در حال حاضر، حجم فضایی که میزبان این دنیا است از حجم فضایی که میزبان دنیای مجاور است بسیار بزرگتر است. شکل زیر رابطه بین این دنیا و دنیای مجاور و همچنین حجم کلی فضایی که توسط اتر در هر دو دنیای فیزیکی اشغال شده است را نشان می دهد.



در حال حاضر، در مقایسه با اتری که در این کیهان است، اتری که دنیای مجاور را اشغال کرده تحت فشار بسیار پایین تری قرار دارد. در نتیجه، چگالی آن اتر نیز بسیار کمتر از چگالی اتری است که این کیهان را اشغال کرده است. ولی، چگالی اتری که در دنیای مجاور است و فشار داخلی آن محیط به تدریج به چگالی و فشار اتری که در این دنیا قرار دارد نزدیک می شوند.

همانطور که در قسمتهای مختلف این کتاب اشاره شده، پدیده های مختلفی مستقیماً به چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط بستگی دارند. در طول زمان، اینگونه پدیده ها اجباراً تحت تأثیر تغییرات وارده در چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در دنیای مجاور قرار می گیرند. بنابراین، در صورت وارد شدن به دنیای مجاور می توان انتظار تجربه شدن اثرات زیر را داشت.

- **سرعت نور**

چگالی پایین تر اتر در دنیای مجاور به این معنی است که در مقایسه با این دنیا،

" سرعت انتشار امواج گروهی نظیر امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در دنیای مجاور بسیار سریع تر از سرعت انتشار آن امواج در این دنیا است."

نکته مهم، بسیار سریع تر بودن سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در دنیای مجاور، نسبت به سرعت آن امواج در این دنیا، می تواند برقرار ساختن تماس تقریباً مستقیم و سریع بین سیاراتی که در یک منظومه قرار دارند و حتی بین کهکشانها را ممکن سازد.

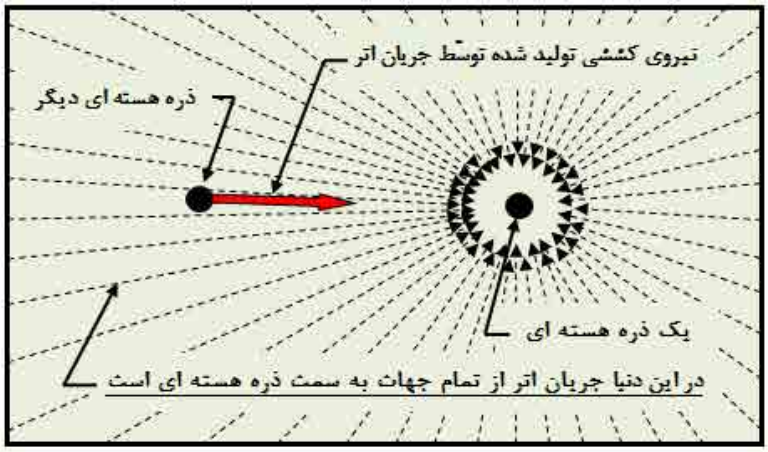
- **سرعت گذشت زمان**

به دلیل سریع تر بودن سرعت انتشار امواج گروهی نظیر نور در دنیای مجاور، سرعت تمام آنچه در آن دنیا قرار دارد بسیار کمتر از سرعت آن امواج در محیط اتر در آن دنیا می باشد. بنابراین،

"در حال حاضر، در مقایسه با این دنیا، در دنیای مجاور، گذشت زمان با سرعت بسیار سریعتری تجربه می شود."

- **نیروی جاذبه**

طبق تئوری جدیدی که برای نیروی جاذبه در این کتاب ارائه شده، نیروی جاذبه در هر مکانی در این دنیا نیروی کششی است که جریان شتابدار اتر بر روی سایر ذراتی که در مسیر حرکتش قرار می گیرند وارد می کند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در این دنیا، اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده و مجتمع های آنها که می توانند سیارات، ستاره ها و حتی سیاه چاله ها باشند در جریان است و به محض رسیدن به آن ذرات از طریق آنها به دنیای مجاور منتقل می شود.

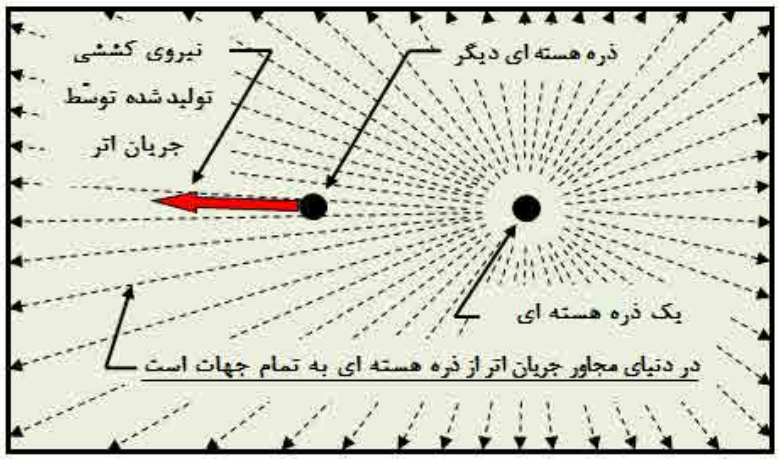


در این دنیا، همانطور که در شکل بالا نشان داده شده، جریان شتابدار اتر که به سمت ذرات ماده و ضد ماده است به نیروی جاذبه معنی می دهد. ولی، در دنیای مجاور جریانی از اتر به سمت ذرات ماده و یا ضد ماده وجود ندارد. بنابراین،

"در دنیای مجاور نیروی جاذبه ای وجود ندارد."

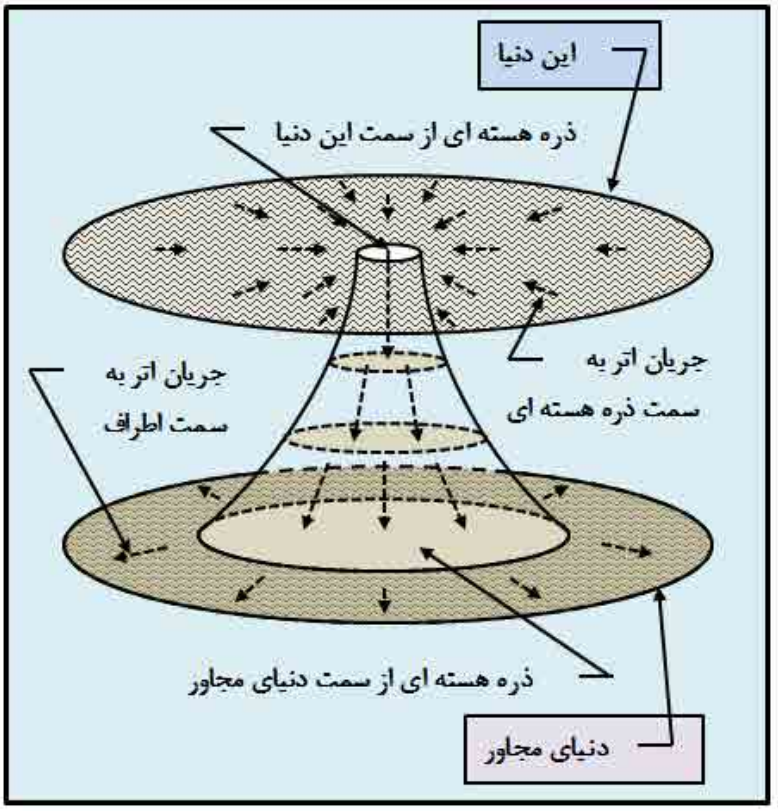
در حقیقت، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در دنیای مجاور، جریان اتر از ذرات ماده و ضد ماده به سمت فضای اطراف می باشد. این جریان اتر خودبخود باعث نمایان شدن پدیده جدیدی می گردد که همان ضد جاذبه می باشد.

اینگونه نیروی ضد جاذبه (در دنیای مجاور) در نزدیکی مجتمع های هر چه بزرگتر از ذرات هسته ای که متناظر با سیارات، ستاره ها و مخصوصاً سیاه چاله ها در این کیهان می باشند بسیار قوی تر است.



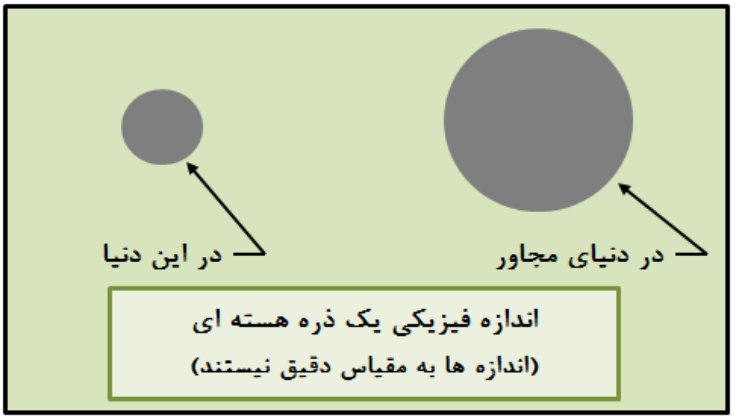
شکل زیر بوضوح نشان می دهد که، در این دنیا جریان اتر به سمت ذرات هسته ای است، جریانی که به وجود نیرویی به نام جاذبه در این دنیا معنی می دهد. متناظراً، در دنیای مجاور جریان اتر از ذرات هسته ای به اطراف آنها است، جریانی که باعث پدید آمدن نیرویی می شود که می تواند نیروی ضد جاذبه نامیده شود.

نکته مهم، اگر چه نیروی جاذبه ای در دنیای مجاور وجود ندارد، تمام ذرات ماده و ضد ماده و مجتمع های آنها ساختمان ترکیبی خود را به دلیل نیروی جاذبه ای که در این دنیا وجود دارد حفظ می کنند.



- **اندازه فیزیکی ذرات ماده و ضد ماده**

ذرات ماده و ضد ماده حبابهایی هستند در محیط اتر که این دنیا و دنیای مجاور را به هم متصل می سازند. فشار داخلی محیط اتر در این دنیا و در دنیای مجاور تعیین کننده اندازه فیزیکی ذرات در دو دنیا هستند. این اثرات را می توان در شکل زیر مشاهده نمود.



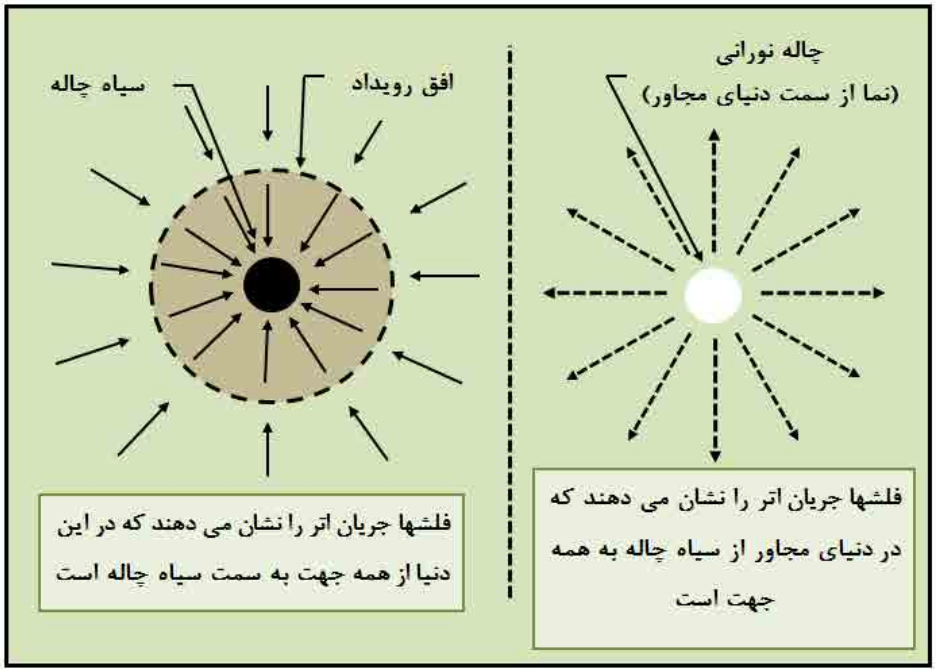
- **سیاه چاله ها**

سرعتی که اتر به داخل دنیای مجاور وارد می شود حتی از طریق دریچه های بسیار بزرگ نظیر سیاه چاله ها بسیار کمتر از سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر در دنیای مجاور است، چون در حال حاضر سرعت امواج گروهی در آن محیط بسیار سریع تر از سرعت آن امواج در این دنیا است. به عبارت دیگر،

"اگر چه در این دنیا، سیاه چاله ها دارای حدّ بخصوصی به نام افق رویداد هستند، در دنیای مجاور آنها دارای اینچنین حدّ بخصوصی نمی باشند. چون، سرعت جریان اتری که از طریق سیاه چاله ها وارد دنیای مجاور می شود بسیار پایین تر از سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط است."

سیاه چاله ها تمام امواج گروهی که به افق رویداد آنها می رسند را جذب می کنند و آنها را به دنیای مجاور منتقل می سازند. در دنیای مجاور، سیاه چاله ها نه تنها بصورت چشمه های بسیار بزرگی از اتر دیده می شوند، بلکه آنها وجود خود را بصورت منابع بسیار قوی از انواع امواج گروهی (شامل نور) نیز به نمایش می گذارند. به عبارت دیگر، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده،

" سیاه چاله ها بر عکس آنچه در این دنیا به نظر می آیند، در دنیای مجاور، آنها بصورت نور افکن های کروی شکل بسیار قوی می درخشند."



ستاره ها (در این کیهان) با عمل کردن به عنوان مجتمع های بزرگی از روزنه های ریز (ذرات هسته ای) به اتر اجازه عبور کردن به دنیای مجاور و حمل کردن انواع امواج گروهی که مستقیماً به سمت آن ذرات در حال انتشار هستند را می دهند. به عبارت دیگر، می توان ذکر کرد که،

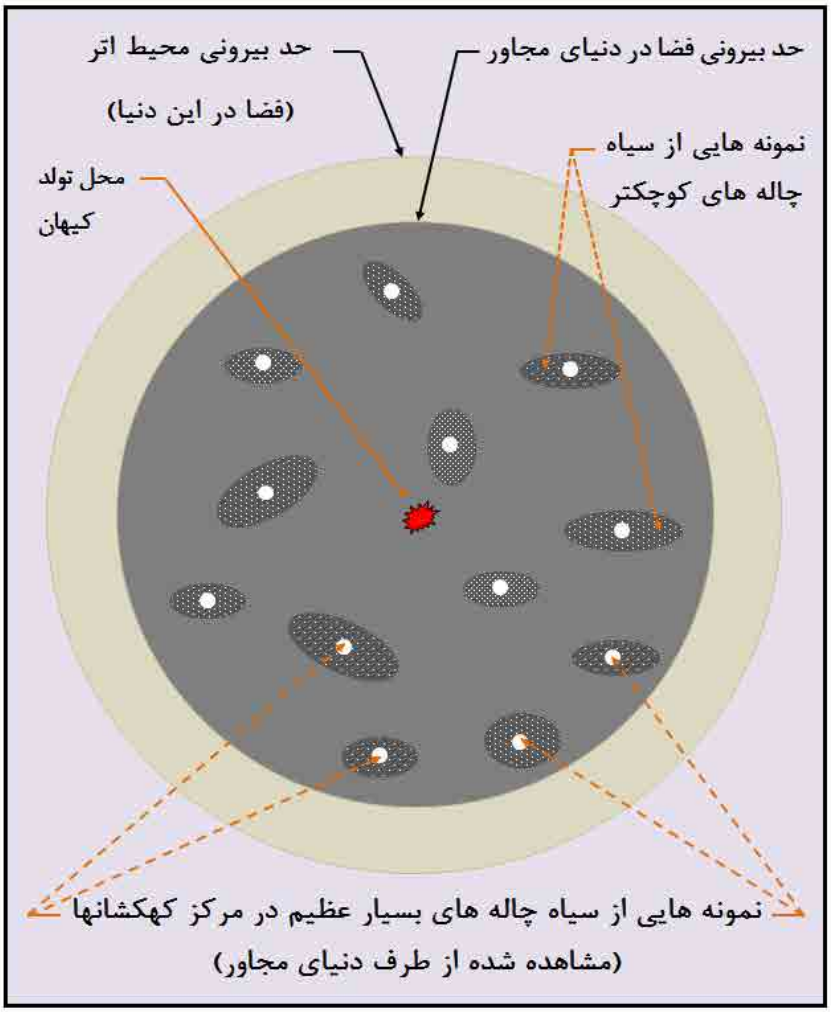
" درخشندگی ستاره ها در دنیای مجاور قابل مقایسه با نمایانی سیارات در این دنیا است."

ولی، در دنیای مجاور، ستاره ها در مدارهایی به دور منابع بسیار بزرگتری از نور یافت خواهند شد، منابعی که در حقیقت همان سیاه چاله هایی هستند که در این دنیا در مرکز کهکشانها قرار دارند. به عبارت دیگر،

"درست مانند این دنیا، دنیای مجاور نیز میزبان انواع منابع نور بخصوص به خود می باشد."

شکل زیر، نمای ظاهری کهکشانها را از سمت دنیای مجاور نشان می دهد. نقاط نورانی مشاهده شده سیاه چاله هایی هستند که در سرتاسر کهکشانهای مختلف در این دنیا وجود

دارند. اندازه فیزیکی سیاه چاله هایی که در مرکز کهکشانها قرار دارند بزرگتر از اندازه حقیقی آنها نشان داده شده اند که بطور واضح بر روی حضور آنها تأکید شود.



نکته مهم، زمینه کلی فضا در دنیای مجاور بصورت تاریک مطلق نمی باشد. چون، تک تک ذرات هسته ای موجود در این کیهان، با عبور دادن اتر باعث منتقل شدن امواج گروهی از این دنیا به دنیای مجاور نیز می شوند.

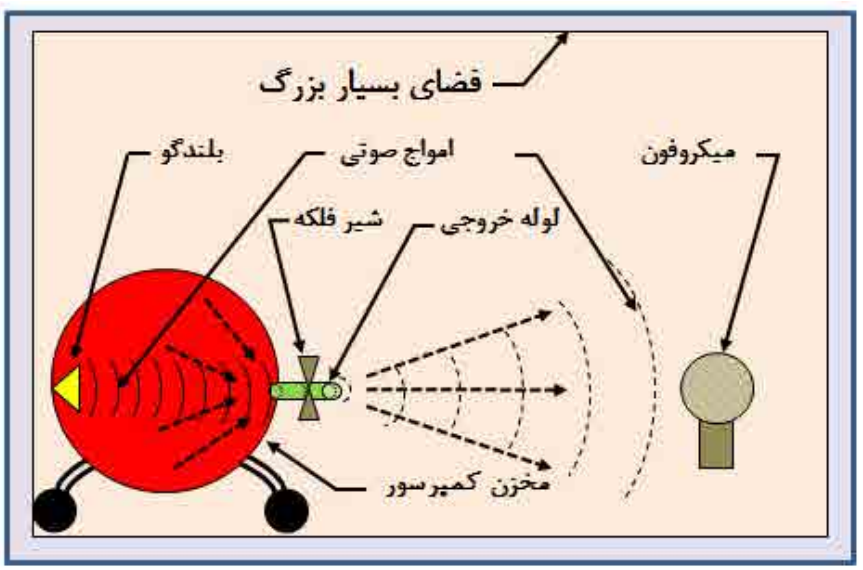
مجتمع های بزرگتر از ذرات هسته ای نیز خودبخود بصورت منابع نورانی تری دیده می شوند. در نتیجه، بزرگترین ذرات در این دنیا که همان سیاه چاله ها می باشند، بصورت نورانی ترین مکانها در دنیای مجاور وجود خود را به نمایش می گذارند.

- **امواج مایکرو ویو کیهانی (امواج گروهی)**

در ضمن منتقل شدن از این دنیا به دنیای مجاور، مخصوصاً از طریق سیاه چاله ها، اتر امواج گروهی که در این دنیا در حال انتشار هستند را با خود حمل و به دنیای مجاور منتقل می کند. این امواج گروهی شامل امواج مایکرو ویو کیهانی نیز می شوند که ترکیبی هستند از دو نوع امواج مختلف، یکی امواج گروهی اولیه که به این دنیا معرفی شده بودند و دیگری امواج گروهی که در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده با هم و خنثی شدن آنها تولید شده بودند.

ولی، در لحظه ورود به دنیای مجاور، به دلیل اختلاف بسزایی که بین فشار اتر در این دنیا و فشار اتر در دنیای مجاور وجود دارد، طول موج آن امواج بطور اتوماتیک وار کشیده می شود. در نتیجه، از ارتفاع آن امواج کاسته می شود.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، با استفاده از لوازم ساده ای می توان نشان داد که چطور فرکانس و ارتفاع امواج گروهی که در محیط اتر در این دنیا انتشار دارند با وارد شدن به محیط اتری که در دنیای مجاور است تغییر می کنند.



برای انجام اینگونه آزمایشها، به یک کمپرسور هوا، یک دستگاه استریو و یک دستگاه دریافت و آنالیز کننده امواج صوتی نیاز است. بلندگو باید در داخل مخزن کمپرسور به نحوی نصب شود که امواج تولید شده توسط آن مستقیماً به سمت یک دریچه خروجی که ممکن است یک سوپاپ یا یک شیر فلکه باشد انتشار یابند. میکروفونی که به دستگاه

دریافت کننده متصل است باید در فاصله نسبتاً زیاد در مقابل راه خروجی امواج تولید شده توسط بلندگو نصب شود. کمپرسور هوا و میکروفون باید در داخل یک فضای نسبتاً بزرگی نظیر یک استادیوم سرپوشیده قرار داشته باشند.

نکته مهم، سطح داخلی مخزن کمپرسور باید ضد انعکاس امواج صوتی باشد، تا به حدّ ممکن از انعکاس امواج صوتی تولید شده و مبهم شدن آنها جلوگیری شود.

پس از اینکه هوای داخل مخزن کمپرسور به بالاترین فشار ممکن رسانده شد، باید کمپرسور را خاموش کرد و برای چندین دقیقه به حال خود گذاشت. این مدت زمان به هوای داخل مخزن فرصت خواهد داد که بصورت نسبتاً ساکن در آید و همچنین امواج تولید شده توسط موتور کمپرسور جذب شوند.

سپس، در حالیکه میکروفون و دستگاه گیرنده امواج صوتی برای دریافت امواج تولید شده آماده هستند، باید شیر فلکه و یا سوپاپ هوا را باز کرد و به هوای داخل اجازه داد که از مخزن خارج شود و با هوایی که در داخل فضای باز، در داخل استادیوم، است مخلوط گردد. در این زمان باید استریو را روشن کرد و بلندگو را تشویق کرد که امواجی با فرکانس ثابت و مشخصی را تولید کند.

میکروفون خواهد توانست امواج تولید شده را دریافت کند و به دستگاه گیرنده و آنالیز کننده تحویل دهد. البته، امواج استاتیک اضافی که توسط جریان هوا در ضمن گذر کردن از مجرای شیر فلکه و یا سوپاپ تولید می شوند و امواجی که ممکن است در اثر انعکاس (برخورد امواج تولید شده با دیوارهای استادیوم) تولید شوند را باید توسط دستگاه آنالیز کننده حذف کرد.

فرکانس امواج دریافت شده با فرکانس امواج تولید شده توسط بلندگو فرق خواهد داشت، چون امواج صوتی در ضمن تغییر مکان دادن از داخل مخزن به بیرون از آن، که دارای هوا با چگالی و فشار متفاوتی نسبت به هم می باشند، کشیده خواهند شد. درنتیجه، از فرکانس و ارتفاع آن امواج کاسته خواهد شد. ولی به مرور که از فشار هوای داخل مخزن کاسته می شود، چگالی هوای داخل مخزن و فشار آن محیط با چگالی و فشار هوایی که در داخل استادیوم قرار دارد برابر خواهد شد. در نتیجه، فرکانس و ارتفاع امواج دریافت شده نیز خودبخود برابر با فرکانس و ارتفاع امواج تولید شده توسط بلندگو خواهند شد.

نکته مهم، اینگونه آزمایش ها را می توان برای دو مورد بخصوص و کاملاً متفاوت انجام داد:

۱- جریان هوای خروجی محدود به کمتر از سرعت صوت باشد. در این حالت، جریان هوا مشابه با جریان اتری خواهد بود که از طریق ذرات هسته ای (شامل مجتمع های آنها که معادل با سیارات و ستاره ها و حتی ستاره های نوترونی می شوند) از این دنیا خارج و به دنیای مجاور وارد می شود.

۲- جریان هوای خروجی مافوق سرعت صوت باشد. در این حالت، جریان هوا معادل با جریان اتری خواهد بود که از طریق سیاه چاله ها از این دنیا خارج و به دنیای مجاور وارد می شود.

به عبارت دیگر،

"دنیای مجاور میزبان امواج میکرو ویو کیهانی (امواج گروهی) نیز است، ولی فرکانس آن امواج با فرکانس امواجی که در این دنیا در حال انتشار هستند فرق دارند."

آینده این کیهان و عاقبت محتویات آن

(این دنیا و دنیای مجاور)

در آینده، ستاره های بزرگ منفجر خواهند شد، همانطور که تاکنون بسیاری از ستاره ها اینچنین سرانجامی را تجربه کرده اند. در اینگونه انفجارات لایه های بیرونی ستاره ها به فضای اطراف پرتاب می شوند، در حالیکه لایه های درونی به طرف مرکز فشرده و متراکم می شوند و باعث شکل گرفتن ستاره های نوترونی و یا سیاه چاله ها می گردند. سیاه چاله ها فقط می توانند بزرگتر شوند. آنها به بلعیدن سیارات و ستارگانی که به آنها نزدیک می شوند و به دام نیروی جاذبهٔ آنها می افتند دائماً ادامه خواهند داد.

سیاه چاله ها به مرور تمام ذرات ماده که در حوالی آنها قرار دارند را خواهند بلعید. با پیوستن به یکدیگر، آنها می توانند سیاه چاله های بزرگتری را نیز شکل دهند.

نکته مهم، مؤثر بودن سیاه چاله ها در جذب کردن موادی که در نزدیکی آنها قرار می گیرند، بستگی مستقیم به اختلاف فشار اتر بین دو دنیای فیزیکی دارد.

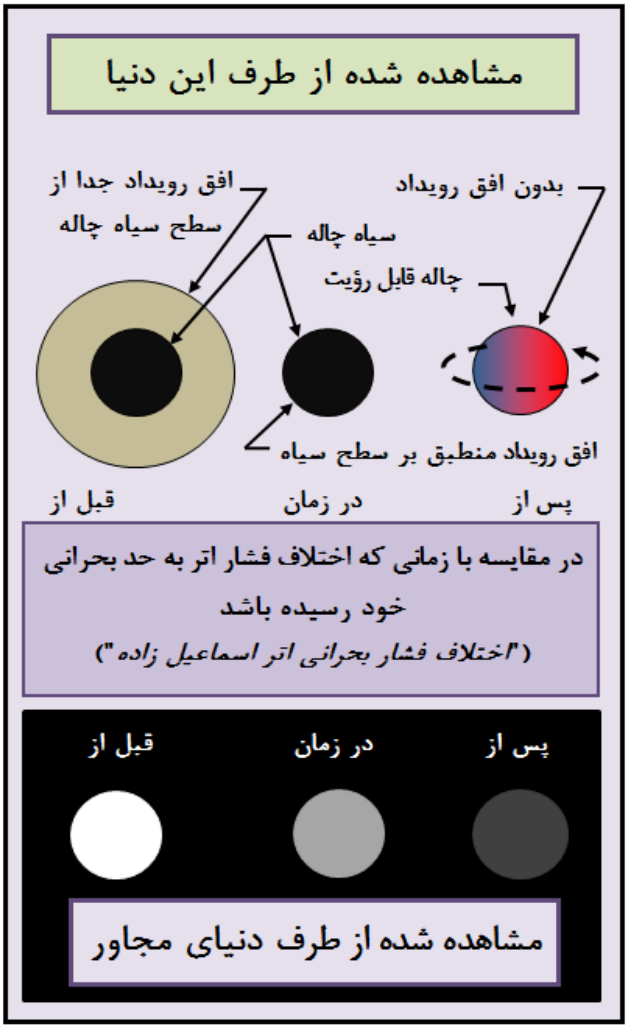
به مرور که محیط اتر منبسط می شود و همچنین اتر از طریق ذرات هسته ای به دنیای مجاور نشت می کند، فشار اتر در این دنیای فیزیکی کاهش می یابد، در حالیکه فشار اتر در دنیای فیزیکی مجاور به تدریج در حال افزایش یافتن است. در آینده، اختلاف فشار اتر بین این دنیای فیزیکی و دنیای فیزیکی مجاور به حدّ بحرانی بخصوصی نزدیک خواهد شد. با رسیدن به آن حدّ بحرانی، اختلاف فشار موجود بین دو دنیای فیزیکی نخواهد توانست باعث شود سرعت جریان اتر به سمت حتی بزرگترین سیاه چاله ها معادل با سرعت امواج گروهی (نظیر نور) در اتر محلی گردد. این اختلاف فشار بحرانی که در آینده بین اتر در این دنیای فیزیکی و اتر در دنیای فیزیکی مجاور بوجود خواهد آمد را می توان به نام زیر نامگذاری کرد.

"اختلاف فشار بحرانی اتر، اسماعیل زاده"

در حین نزدیک شدن و رسیدن به این اختلاف فشار بحرانی، تمام سیاه چاله ها (به ترتیب از کوچکترین ها تا بزرگترین ها) لقب سیاه چاله بودن خود را از دست خواهند داد. چون، نور و سایر امواج الکترومغناطیسی که از نوع امواج گروهی در محیط اتر هستند، قادر به انتشار یافتن به بیرون از سیاه چاله ها خواهند شد و در نتیجه خواهند توانست از دام آنها فرار کنند. به عبارت دیگر،

"در آینده، تمام سیاه چاله ها قابل رؤیت خواهند شد."

شکل زیر عاقبت یک سیاه چاله نمونه را تا زمانی نشان می دهد که اختلاف فشار موجود بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور قرار دارد از حدّ بحرانی می گذرد.



"چاله قابل رؤیت" در شکل بالا به این معنی است که امواج گروهی نظیر انواع امواج الکترومغناطیسی با فرکانسهای مختلف می توانند به فضای اطراف فرار کنند. رنگهای انتخاب شده چرخش آن چاله نمایان شده را نشان می دهند. چون، با چرخش خود، سیاه چاله باعث خواهد شد که امواج ارسال شده از یک نیم کره به سمت رنگ آبی و امواج ارسال شده از نیم کره دیگر به سمت قرمز کشیده شوند.

نکته مهم، همانطور که در شکل نشان داده شده، به دلیل کاهش یافتن فشار داخلی محیط اتر در این دنیا، اندازه فیزیکی سیاه چاله ها به تدریج بزرگتر می شود، حتی اگر سیاه چاله ها از بلعیدن همسایه های صلح آمیز خود دست بر دارند.

همینگونه رشد در اندازه فیزیکی توسط تمام ذرات هسته ای که در این کیهان وجود دارند تجربه خواهد شد، چون آنها حبابهایی هستند در محیط اتر. در نتیجه، با کاهش یافتن تدریجی فشار داخلی محیط اتر، اندازه فیزیکی ذرات و اندازه فیزیکی سیاه چاله ها همگی به مرور افزایش می یابند.

کاهش یافتن تدریجی چگالی و فشار داخلی اتر، به دلیل نشت کردن آن به دنیای فیزیکی مجاور و همچنین به دلیل منبسط شدن حجم کلی آن محیط، باعث ضعیف تر شدن نیروی جاذبه خواهد شد. بنابراین، ستاره ها به مرور نیروی جاذبه ضعیف تری را بر روی سیارات خود وارد خواهند کرد. در نتیجه، با گذشت زمان، مدار تمام سیارات به دور ستاره ها گسترده تر خواهد شد. گسترش مدار سیارات به دور ستاره ها، به تدریج باعث دریافت کردن حرارت کمتر و در نتیجه سردتر شدن سیارات خواهد شد. سردتر شدن تدریجی که بطور همزمان توسط تمام سیارات در سرتاسر این کیهان تجربه خواهد شد را می توان به نام زیر نامگذاری کرد.

"سرد شدن کیهانی سیارات، شارَبک"

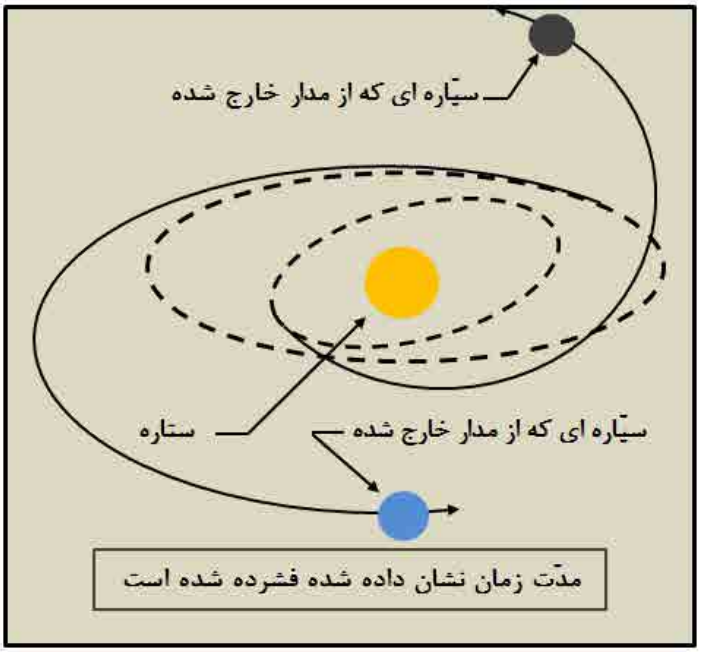
به دلیل ضعیف شدن تدریجی نیروی جاذبه، به مرور مدار تمامی ستاره ها به دور مرکز ثقل کهکشانها نیز گسترده تر خواهد شد. در نتیجه،

" نه تنها منظومه ها بلکه تمامی کهکشانهایی که در این کیهان وجود دارند به تدریج وسیع تر خواهند شد."

کاهش یافتن هر چه بیشتر از تراکم و چگالی اتر در این دنیای فیزیکی باعث ضعیف تر شدن نیروی جاذبه به حدّی خواهد شد که ستاره ها نخواهند توانست سیارات خود را در مدارشان نگهدارند.

حتی ستاره ها نیز برای ماندن در مدار بخصوص خود به دور مرکز کهکشانها از خود رغبتی نشان نخواهند داد. بنابراین، منظومه ها و کهکشانها ساختمان و اسکلت بندی خود را از دست خواهند داد و سیارات و ستاره ها به صورت نیمه آزاد در فضای این کیهان شناور خواهند شد. به عبارت دیگر، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده،

"در آینده بسیار دور، تمام کرات آسمانی به صورت مستقل و خودمختار در این کیهان سیر خواهند کرد."



با ضعیف تر شدن نیروی جاذبه، لایه های بیرونی ستاره ها وزن آنچنانی نخواهند داشت که بتوانند باعث ادامه داشتن واکنشهای هسته ای در مرکز ستاره ها گردند. در آن زمان، ستاره ها یکی پس از دیگری خاموش خواهند شد و شروع به سرد شدن خواهند کرد. آنها به کرات عظیمی از گازهای سرد تبدیل خواهند شد. بنابراین،

"با خاموش شدن تک تک ستاره ها، تعداد چراغهای آسمان شب به تدریج کمتر و کمتر خواهد شد و بالاخره همگی برای همیشه ناپدید خواهند گشت."

با خاموش شدن تمام ستاره ها، کل کیهان دوران تاریکی ابدی خود را آغاز خواهد کرد. به عبارت دیگر،

"در آینده، کیهان کاملاً تاریک خواهد شد."

فشار اتر در این دنیای فیزیکی همچنان کاهش خواهد یافت. زمانی خواهد رسید که فشار آن با فشار اتری که در دنیای فیزیکی مجاور است برابر خواهد شد. در آن زمان، اتر هیچ انگیزه ای برای جریان داشتن به سمت ذرات ماده و یا حتی سیاه چاله ها نخواهد داشت. متوقف شدن

جریان اتر به سمت ذرات ماده و سیاه چاله ها بطور اتوماتیک وار به این معنی خواهد بود که نیروی جاذبه دیگر وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر،

"در آینده، نیروی جاذبه به تدریج محو خواهد شد."

بنابراین،

"همانطور که با پیدایش خود، ذرات ماده و ضد ماده باعث متولد شدن نیروی جاذبه گردیدند، با ادامه وجود خود در این کیهان، آنها باعث محو شدن تدریجی نیروی جاذبه خواهند شد."

در آن زمان، اگر کیهان دارای حتی کمترین ممان حرکتی به صورت منبسط شدن باشد، تا ابدیت به انبساط خود ادامه خواهد داد، چونکه پس از ناپدید شدن نیروی جاذبه در این دنیای فیزیکی، نیرویی که بتواند عمل ترمز کردن را به عهده بگیرد وجود نخواهد داشت. آن دوران از وجود کیهان را می توان به نام زیر نامگذاری نمود.

"دوران بی وزنی (بی جاذبه ای) اسماعیل زاده"

با نزدیک شدن و رسیدن به دوران بی وزنی، به دلیل اینکه چگالی اتر در دو دنیای فیزیکی به تدریج با هم برابر خواهند شد، می توان پیش آمدن وقایع زیر را انتظار داشت:

- **جرم ذرات ماده و ضد ماده**

به دلیل کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر در این دنیا، بمرور از مقاومت محیط اتر در برابر تغییرات وارده در حرکت ذرات کاسته می شود. به عبارت دیگر،

"به تدریج که از چگالی اتر در این دنیا کاسته می شود، تمام ذرات هسته ای به تدریج "جرم" کمتری خواهند داشت."

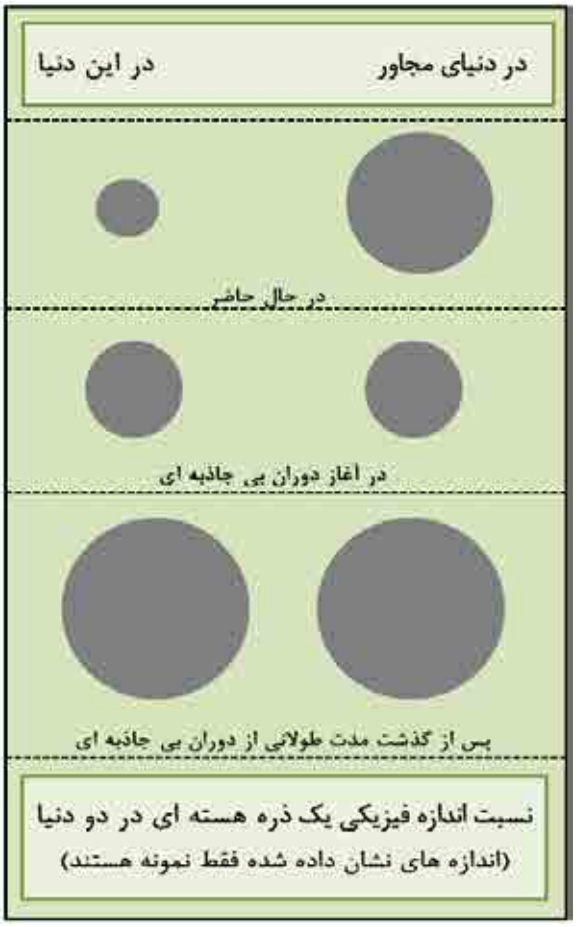
- **اندازه فیزیکی ذرات ماده و ضد ماده**

اندازه فیزیکی تک تک ذرات (که در اصل حبابهایی هستند در محیط اتر) به فشار داخلی محیط اتر در این دنیا وابسته است. بنابراین، به تدریج که از فشار اتر در این دنیا کاسته می شود تمام ذرات در حال بزرگتر شدن هستند. این در حالی است که اندازه تک تک ذرات از سمت دنیای مجاور در حال کوچکتر شدن می باشند، چون فشار اتر در آن محیط در حال افزایش یافتن است.

تغییرات متضاد در اندازه فیزیکی ذرات، که از دو دنیای فیزیکی دیده می شوند، تا زمانی ادامه خواهد داشت که فشار اتر در آن دو دنیا با هم برابر شوند. در آن زمان، هر یک از ذرات ماده و ضد ماده دارای اندازه یکسانی در هر دو دنیا خواهند بود. پس از آن، به دلیل کاهش تدریجی فشار اتر در هر دو دنیا با هم،

"اندازه فیزیکی تمام ذرات به تدریج افزایش خواهد یافت."

شکل زیر تغییرات تدریجی در اندازه یک ذره نمونه در این دنیا و در دنیای مجاور را نشان می دهد.



- **سرعت نور**

سرعت انتشار امواج گروهی (شامل نور) در این دنیا به تدریج افزایش می یابد، چون چگالی اتر در حال کاهش یافتن است. در حالیکه، در دنیای مجاور از سرعت نور کاسته

خواهد شد چون چگالی اتر در حال افزایش یافتن است. زمانی که چگالی اتر در دو دنیا با هم برابر شوند، یعنی زمانی که دوره بی وزنی رسیده باشد،

"نور سرعت یکسانی در هر دو دنیا خواهد داشت."

- **زمان**

در حال حاضر، سرعت تجربه شدن گذشت زمان در این دنیا در حال سریعتر شدن است، چون سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر در این دنیا در حال افزایش یافتن است. حال آنکه، در دنیای مجاور سرعت تجربه شدن گذشت زمان در حال آهسته شدن می باشد، چون در حال حاضر به تدریج از سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر در آن دنیا کاسته می شود. زمانی که سرعت انتشار نور و سایر امواج گروهی در دو دنیا با هم برابر شوند، یعنی زمانی که دوره بی وزنی رسیده باشد،

"گذشت زمان در هر دو دنیا با سرعت یکسانی تجربه خواهد شد."

- **بار الکتریکی، میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی**

بر طبق تئوریهای ارائه شده در این کتاب، بار الکتریکی ذرات هسته ای در حقیقت جریان بخصوصی از اتر است که از ذرات منفی شروع و به ذرات مثبت ختم می شود. در نتیجه اثرات آن وابسته به چگالی (و فشار داخلی) اتری است که در محل وجود دارد. بنابراین، با کاسته شدن تدریجی از چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در این دنیا،

"شدت بار الکتریکی تمام ذرات باردار در این دنیا و پدیده های وابسته به بار الکتریکی ذرات هسته ای، یعنی میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی به تدریج در حال ضعیف شدن هستند."

- **سیاه چاله ها**

بمرور که سیاه چاله ها ضعیفتر می شوند درصد کمتری از امواج گروهی که در این دنیا در حال منتشر شدن هستند توسط سیاه چاله ها به دنیای مجاور منتقل خواهند شد. به عبارت دیگر،

"با ضعیفتر شدن سیاه چاله ها، امواج گروهی کمتری (شامل نور) توسط جریان اتر به دنیای مجاور منتقل خواهند شد. در نتیجه

چراغهای درخشانی که در حال حاضر در آن دنیا وجود دارند به تدریج کم نورتر و کم نورتر خواهند شد."

نکته مهم، با فرارسیدن دوره بی وزنی، فقط امواجی که مستقیماً به سمت سیاه چاله ها در حال انتشار هستند (چه در این دنیا و چه در دنیای مجاور) می توانند وارد دنیای دیگر شوند.

- **امواج میکرو ویو کیهانی**

فرکانس امواج مایکرو ویو کیهانی که در دو دنیای فیزیکی در حال انتشار هستند به تدریج با هم یکسان خواهند شد، چون هر دو دنیای فیزیکی دارای شرایط مشترکی خواهند بود. پس از آن، به دلیل انبساط محیط اتر، فرکانس آن امواج به تدریج برای همیشه کاهش خواهد یافت.

- **ضریب ثابت پلانک**

با کاسته شدن تدریجی از ارتفاع امواج مایکرو ویو کیهانی در این دنیا، مقدار عددی ضریب ثابت پلانک کاهش خواهد یافت. در همین زمان برعکس این شرایط در محیط دنیای مجاور تجربه می شود. ولی،

با رسیدن دوره بی وزنی هر دو دنیا امواج میکرو ویو کیهانی یکسانی را میزبان خواهند بود و در آن زمان، ضریب ثابت پلانک در هر دو دنیا مقدار عددی یکسانی خواهد داشت."

پس از رسیدن به دوره بی وزنی، بی جاذبه ای، به دلیل کاهش یافتن فشار داخلی اتر، چگالی اتر در هر دو دنیا بطور همزمان به سمت صفر سیر خواهد کرد. بنابراین، می توان بطور همزمان پیش آمدن وقایع زیر را در هر دو دنیا انتظار داشت:

- جرم ذرات هسته ای در دو دنیای فیزیکی به صفر نزدیک خواهد شد، چون محیط اتر که هر چه رقیق تر می شود به مرور مقاومت هر چه ضعیف تری نسبت به تغییرات وارده در حرکت آن ذرات ایجاد خواهد کرد. به عبارت دیگر،

" قبل از اینکه تمام ذرات ماده و ضد ماده باقی مانده در این کیهان در محیط اتر حل شوند، جرم آنها به تدریج به سمت صفر سیر خواهد کرد."

- اندازه فیزیکی ذرات در دو دنیای فیزیکی به تدریج افزایش خواهد یافت. ولی، فقط تا زمانی که چگالی اتر و فشار داخلی محیط آن به یک حدّ بخصوصی کاهش یابند. چون در آن زمان،

"در آینده بسیار دور، تمام ذرات ماده و ضد ماده، شامل تمام مجتمع های آنها، در محیط اتر کلاً حل خواهند شد."

نکته مهم، در مورد اینکه ذرات چقدر بزرگتر خواهند شد (قبل از اینکه در محیط اتر حل شوند) فقط می توان حدس زد.

در حال حاضر، می توان آزمایشی با حبابهای تولید شده توسط امواج صوتی با فرکانس بالا در محیطی نظیر محیط آب انجام داد. نتایج اینگونه آزمایش می توانند شرایط و مراحل تولید شدن و حل شدن آن حبابها را مشخص سازند.

البته، حتی اینگونه آزمایش ها فقط می توانند آگاهی سطحی در مورد شکل گرفتن و یا حل شدن ذرات هسته ای در محیط اتر فراهم کنند، چون محیط اتر و محیط آب فقط در یکسری از موارد مشابه هم می باشند ولی در کل با هم کاملاً فرق دارند.

با حل شدن ذرات ماده و ضد ماده و سیاه چاله ها در محیط اتر، دیگر هیچگونه اتصالی بین دو فضایی که این دنیا و دنیای مجاور را شکل داده اند وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر،

"در عاقبت، دو محیط اتر که این دنیا و دنیای مجاور را شکل می دهند کلاً از یکدیگر جدا خواهند شد."

- سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر در هر دو دنیا به بینهایت نزدیک خواهد شد. به عبارت دیگر،

"سرعت نور و سایر امواج گروهی در محیط اتر به تدریج به بینهایت نزدیک خواهد شد."

- سرعت تجربه شدن گذشت زمان توسط تمام اشیاء (بطور کلی) به بینهایت نزدیک خواهد شد. چون، سرعت حرکت آنها (حتی اگر حرکتی از خود داشته باشند) نسبت به محیط اتر

محلی به تدریج بسیار کمتر از سرعت امواج گروهی در آن محیط خواهد شد. به عبارت دیگر،

"در آینده، به تدریج که سرعت گذشت زمان افزایش می یابد، طول دقیقه ها، ساعتها، روزها، سالها و حتی میلیونها سال، معادل با طول یک "ثانیه" امروزی خواهد شد."

- به دلیل کاهش تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در این کیهان، بار الکتریکی، میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی به تدریج ضعیف تر و ضعیف تر خواهند شد. این شرایط فقط تا زمانی ادامه خواهند داشت که تمام ذرات در محیط اتر کلاً حل شوند.

- سیاه چاله ها همگی در محیط اتر حل و کلاً ناپدید خواهند شد.

به مرور زمان، تمام سیاه چاله ها یا به تدریج در محیط اتر سیال حل خواهند شد یا بصورت حبابهای نسبتاً دائمی در محیط اتر (بصورت دروازه هایی در فضا) باقی خواهند ماند. ولی،

"در نهایت، تمام سیاه چاله ها کلاً حل خواهند شد، چون چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط از حدّ بخصوصی پایین تر خواهد آمد."

- امواج میکرو ویو کیهانی بمرور در محیط اتر منبسط خواهند شد

با گسترش محیط اتر در دو دنیای فیزیکی، بمرور تمام امواج موجود در این کیهان بحالت کشیده شده منبسط خواهند شد.

- ضریب ثابت پلانک به تدریج کاهش خواهد یافت

با گسترش محیط اتر در دو دنیای فیزیکی، بمرور تمام امواج موجود در این کیهان بحالت کشیده شده منبسط خواهند شد. در نتیجه، به تدریج از ارتفاع آن امواج کاسته خواهد شد. بنابراین،

"مقدار عددی ضریب ثابت پلانک به تدریج به سمت صفر نزول خواهد کرد."

نتیجه

مرور خلاصه ای از تاریخچه و آینده کیهان که در این بخش ارائه شده بر اساس تئوریهای ارائه شده در این کتاب بوده، تئوریهایی که اعتبار خود را به وجود محیط اتر مدیون هستند. اینگونه تئوریها بوضوح نشان می دهند که با پذیرفتن وجود اتر در این کیهان و با در نظر گرفتن اثرات آن به نحو صحیح، پیدایش این کیهان و تکامل محتویات آن کاملاً قابل درک می شوند.

تعدادی از پدیده هایی که بطور سازگار در این کتاب توضیح داده شده اند در زیر ارائه شده اند. برای لیست کامل لطفاً به "فهرست مطالب" رجوع شود.

- **وجود این کیهان چطور شروع شد؟ و چطور می توان محل تولد کیهان را مشخص ساخت؟،**
- **چرا انبساط ناگهانی اولیه محیط اتر پیش آمد؟،**
- **چرا سرعت انبساط ناگهانی اولیه کاهش یافت؟،**
- **"اتر" چیست؟ و چطور به پدیده های مختلف این کیهان ربط دارد؟،**
- **"فضا" چیست؟ و چرا در حال منبسط شدن است؟ و آیا در آینده انبساط آن کاملاً متوقف خواهد شد؟،**
- **"زمان" چیست؟ و چرا به تدریج سریع تر تجربه می شود؟،**
- **"نور" چیست؟ و چرا سرعت آن در حال افزایش یافتن است؟،**
- **پیدایش ذرات ماده و ضد ماده، با بار الکتریکی و بدون بار الکتریکی،**
- **چرا ذرات ماده و ضد ماده به اندازه های بخصوصی هستند؟،**
- **چرا بعضی از ذرات هسته ای پایدار هستند ولی بعضی دیگر ناپایدارند؟،**
- **چرا بعضی از ایزوتوپها پایدار هستند ولی بعضی دیگر ناپایدارند؟،**
- **"ماده تیره" چیست؟،**
- **"انرژی تیره" چیست؟،**
- **انرژی خلاء چیست؟،**
- **پیدایش "بار الکتریکی"،**
- **پیدایش "میدان الکتریکی"،**
- **پیدایش "میدان مغناطیسی"،**
- **"الکتریسیته" چیست؟ و چطور شکل می گیرد؟،**
- **"مواد سوپرهادی" چه هستند؟،**

- پیدایش "نیروی جاذبه"، و چرا در حال ضعیفتر شدن است؟،
- پیدایش امواج مایکرو ویو کیهانی (امواج گروهی)،
- "سیاه چاله ها" چه هستند؟ و چرا خواص آنها به سطح آنها ربط دارند به جای اینکه به حجم آنها ربط داشته باشند؟،
- چرا اشیائی که با سرعت زیاد حرکت می کنند اثرات نسبیت را تجربه می کنند؟،
- در درجه حرارت صفر مطلق بر حرکتهای اتمها، هسته اتمها و الکترونها چه پیش می آید؟،
- توضیح برای "اثر کاسیمیر"،
- توضیح برای ذرات مرتبط به هم "اینشتین- پودولسکی- روزن"،
- توضیح برای حالت "بوز- اینشتین کاندن سیت"،
- چرا الکترونها بصورت یک ابر مانند به دور هسته اتمها در گردش هستند؟،
- "رعد و برقهای بالای ابرها" چطور شکل می گیرند؟،
- آیا "ضریب ثابت پلانک" معنی فیزیکی دارد؟ و چرا در حال کاهش یافتن است؟،
- توضیح برای نتایج مختلف از "آزمایشهای شیارهای موازی دوبله"،
- توضیح برای "اثر فتوالکتریک" بر اساس موج بودن نور،
- "لیزر" چطور عمل می کند؟ و چطور می توان بازده آن را افزایش داد؟،
- توضیح برای آزمایش آقای گالیله،
- توضیح برای آزمایش آقای میشلسون و آقای مورلی،
- توضیح برای "پیشروی مدار سیاره عطارد" به دور خورشید،
- توضیح برای "اصل برابری" در مورد جاذبه و شتاب،
- "تپه های مغناطیسی" چطور شکل می گیرند؟ و چطور می توان تپه مغناطیسی مصنوعی ساخت؟،
- توضیح برای موارد غیر عادی در مورد ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین گذر می کنند،
- "علم ستاره بینی" بر اساس چه پدیده های فیزیکی پایه ریزی شده؟ و چرا با گذشت چند هزار سال دقت آن کاهش یافته است؟،
- چرا "مصائب طبیعی" در سطح کره زمین در حال بیشتر و جدی تر شدن هستند؟،
- چرا "جرم" ذرات در حال کاهش یافتن است؟،
- چرا "اندازه فیزیکی" ذرات در حال افزایش یافتن است؟،

- **چرا مدار سیارات در حال گسترده تر شدن است؟،**
- **چرا انبساط کیهان در حال شتاب گرفتن است؟،**
- **در آینده رخ دادن چگونه اتفاقاتی را می توان انتظار داشت؟،**

نکته اصلی این است که،

اتر وجود دارد.

اگر چه مطالب ارائه شده در این کتاب بصورت ساده عنوان شده اند، ولی آنها بوضوح توانایی های تئوری هایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند را نشان می دهند.

بنابراین،

بسیار مهم است که، حوزه علمی،
وجود اتر را بپذیرد و اثرات آن را به نحو صحیح در نظر بگیرد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

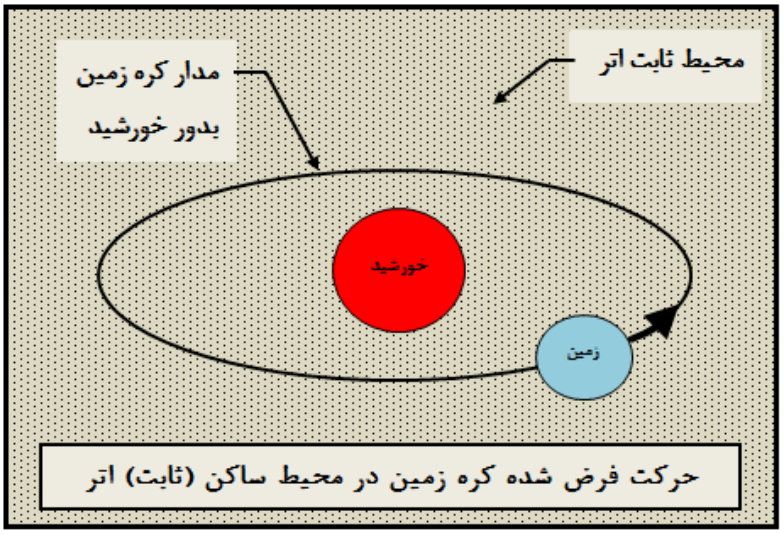
digi.arnabook.ir

۲- اتر چیست؟

مقدمه

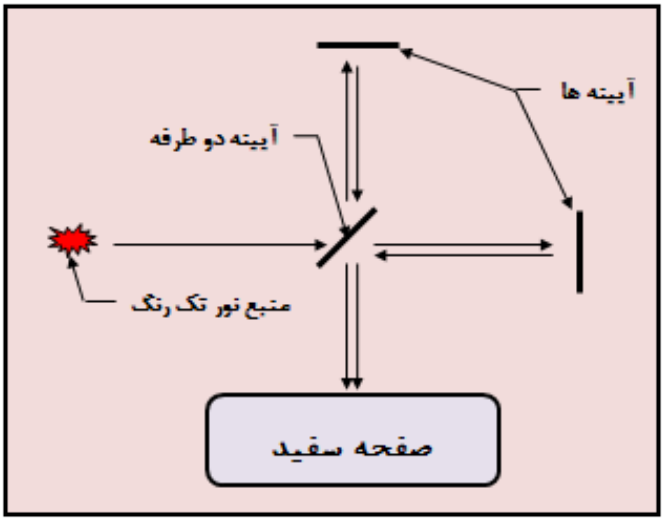
آقای مَکسوِل تئوری الکترومغناطیس خود را در سال ۱۸۶۵ میلادی ارائه داد. آقای مکسول تئوری خود را بر اساس وجود محیط بخصوصی برای انتشار نور پایه ریزی کرده بود، محیطی که وجودش برای انتشار امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی ضروری بود. در آن زمان، آن محیط را به نام اِتِر نامگذاری کرده بودند. ولی، ماهیت اتر چه بود و یا چه خواصی داشت ناشناخته بودند. اتر، محیط لازمی بود که امواج الکترومغناطیسی بتوانند در آن سیر کنند، چونکه رابطهٔ بین اتر و امواج الکترومغناطیسی درست مانند رابطهٔ بین هوا و امواج صوتی فرض شده بود.

بعدها دانشمندان در باره ماهیت اتر کنجکاو شدند و بر اساس این فرضیه که اتر در فضا ثابت است و امواج و حتی سیارات و ستارگان در آن حرکت می کنند، آنها سعی کردند که سرعت حرکت اتر را در سطح کرهٔ زمین اندازه گیری کنند. حرکت فرض شده زمین در محیط ساکن اتر در شکل زیر نشان داده شده است.



در بین آزمایشهای مختلفی که برای این منظور طراحی و انجام شده بودند، آزمایشهای آقای میشِلسون و آقای مورلی بودند که در سال ۱۸۸۷ انجام شدند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، آزمایشهای آنها بر اساس مقایسه کردن امواج فرستاده و دریافت شده در دو جهت مختلف، که یکی هم جهت با مسیر حرکت زمین به دور خورشید بود و دیگری عمود بر آن

جهت، بنا شده بودند. با منعکس کردن و منطبق ساختن آن دو موج دریافت شده بر روی یکدیگر، آنها انتظار شکل گرفتن تداخل نوری بین آن دو شاخه از امواج نور را داشتند.



آنها آزمایشهای خود را بر روی سطح کرهٔ زمین انجام دادند. آنها، با استفاده از یک بالن، اینگونه آزمایشها را حتی در ارتفاعات زیاد نیز تکرار کردند. ولی هر بار جواب منفی بود و آنها هیچگونه تداخل نوری قابل ملاحظه ای مشاهده نکردند.

در سال ۱۹۰۴، دو دانشمند به نامهای فیتزجرالد و لورِنتز، بطور مستقلانه، دلیل اینکه چرا در آزمایشات انجام شده هیچگونه تداخل نوری شکل نگرفته بود را توضیح دادند. آنها پیشنهاد کردند که طول قسمتی از دستگاه مورد نظر که در جهت حرکت زمین به دور خورشید قرار داشت توسط حرکت اتر تغییر کرده بود و به همین دلیل هیچگونه اثری از حرکت اتر نسبت به زمین ثبت نشده بود.

در سال ۱۹۰۴، آقای لورنتز تئوری جامعی تحت عنوان "اساس نسبیت" در مورد اثرات وارده به دلیل حرکت کردن با سرعتهای زیاد ارائه داد. این تئوری اولین تئوری بود که حرکت اشیاء با سرعتی نزدیک به سرعت نور و اثرات جانبی آن را توضیح داده بود. تا به امروز، اثراتی نظیر کوتاه شدن طول جسم در جهت حرکت و یا آهسته شدن سرعت گذشت زمان و همچنین افزایش جرم اشیائی که با سرعتی نزدیک به سرعت نور حرکت می کنند با استفاده از فرمولهای ایشان محاسبه می شوند.

آقای لورنتز و آقای فیتزجرالد تئوریهای خود را بدون رد کردن وجود محیط اتر عنوان کرده بودند، همان اتری که وجودش توسط اعضای علمی عصر پذیرفته شده بود.

در سال ۱۹۰۵، آقای اینشتین تئوری نسبیت آقای لورنتز را استفاده کرد و دو فرضیه جدید به آن افزود. ایشان پیشنهاد کرد که:

- نور از ذراتی (به نام فوتون) ساخته شده و نیازی به محیطی نظیر اتر ندارد.
- سرعت نور در خلاء بالاترین سرعت ممکن برای همه امواج و اجسام در این کیهان است و هیچگونه وابستگی به حرکت نسبی بین منبع نور و بیننده ندارد.

نکات مهم:

۱- آزمایشهای انجام شده توسط آقای میشلسون و آقای مورلی به هیچ عنوان نمایانگر وجود نداشتن اتر و یا اینکه سرعت نور حداکثر سرعت ممکن در این کیهان است نبودند. در بخش "نور چیست؟"، روش جدیدی برای انجام اینگونه آزمایشها ارائه شده است.

۲- از سال ۱۹۳۳ که آقای زوییکی، ستاره شناس سوئیسی، گزارش خود در مورد اثرات جاذبهٔ نوعی ماده نامرعی بر روی حرکت ستاره ها در کهکشانها را رسماً به چاپ رساند، واژهٔ جدیدی وارد فرهنگ لغات فیزیکدانان شد. آن واژه "ماده تیره" بود. در سال ۱۹۹۸ طبق محاسبات انجام شده توسط دو تیم مستقل از دانشمندان ثابت شد که انبساط این کیهان در حال شتاب گرفتن است. بنابراین، واژه دیگری که "انرژی تیره" باشد نیز به فرهنگ لغات فیزیکدانان افزوده شد. طبق تخمینهای جاری، محتویات این کیهان شامل ۷۳ درصد انرژی تیره، ۲۳ درصد ماده تیره و ۴ درصد ماده و انرژی معمولی می شوند.

در این بخش، نخست اتر با جزئیات کافی معرفی شده است. سپس، اثرات آن بر روی پدیده های مختلف توضیح داده شده اند. به عبارت دیگر، نشان داده شده که با قبول کردن وجود اتر سیال و با در نظر گرفتن صحیح خواص آن می توان انواع پدیده هایی که قبلاً قابل توضیح و درک نبودند را توضیح داد و وجود آنها در این کیهان را انتظار داشت.

محیط اتر

تئوریهای متعددی که در این کتاب معرفی شده اند ماهیت پدیده های مختلفی نظیر "نور"، "جاذبه"، "میدان مغناطیسی"، "میدان الکتریکی"، "الکتریسیته"، "سیاه چاله ها"، "زمان"، "فضا"، "انرژی"، "انرژی تیره"، "انرژی خلاء"، "ماده" و "ماده تیره" را توضیح می دهند. این پدیده ها مستقیماً به وجود اتر وابستگی دارند. آنها به یکدیگر نیز وابسته هستند و بر روی یکدیگر اثر می گذارند. توضیحات خلاصه ای در مورد رابطه اتر و این پدیده ها در زیر ارائه شده است.

- **اتر،** که به عنوان "اتر سیال" نیز در این کتاب به آن رجوع شده است، محیطی است یکنواخت، با قابلیت فشرده شدن، انعطاف پذیر، بدون اصطهکاک، محیطی مایع مانند که تحت فشار داخلی بسیار بالایی قرار دارد و تمام کیهان (و حتی بیشتر از کیهان) را اشغال کرده است. فشار داخلی اتر باعث منبسط شدن آن محیط می گردد.

  اتر مستقیماً با ذرات ماده و یا ضد ماده واکنشی انجام نمی دهد. ولی، تحت شرایط بخصوصی اتر سیال پدید آمدن ذرات ماده و ضد ماده را ممکن می سازد و میزبان انواع مختلفی از ذرات ماده و ضد ماده شده است. اتر سیال همچنین به عنوان حامل انواع مختلفی از امواج گروهی نظیر امواج الکترومغناطیسی عمل می کند. جریانهای مختلف اتر وجود پدیده هایی نظیر جاذبه و میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی را ممکن می سازند.

- **فضا** توسط اتر اشغال شده است و مستقیماً به وجود اتر وابسته است. فضا به دو قسمت اصلی تقسیم شده است، یکی میزبان این دنیای فیزیکی است و دیگری میزبان دنیای فیزیکی مجاور.

- **زمان** فقط توسط اشیاء و یا موجوداتی تجربه می شود که سرعت حرکت آنها نسبت به اتر محلی، کمتر از سرعت امواج (ارتعاشات) گروهی در آن محیط است.

  هر چه سرعت یک شئ (یا یک موجود زنده) نسبت به اتر به سرعت امواج گروهی در آن محیط نزدیکتر شود، آن شئ گذشت زمان را با سرعتی آهسته تر تجربه می کند و اگر سرعت آن شئ به سرعت امواج گروهی در اتر برسد، آن شئ گذشت زمان را کلاً تجربه نخواهد کرد.

نکته مهم، وجود اتر و وجود امواج گروهی در آن محیط، لازمهٔ تجربه شدن "زمان" هستند. بنابراین، اولین امواج گروهی که به محیط اتر معرفی شده بودند باعث پیدایش "زمان" در این کیهان گردیدند.

- **انرژی معمولی،** انرژی است که مربوط به حرکتهای مختلف (نظیر انتقالی، دَوَرانی و لرزشی) ذرات ماده و ضد ماده و ماده تیره و همچنین مربوط به انرژی انواع امواج گروهی نظیر امواج الکترومغناطیسی موجود در محیط اتر می شود. در این کیهان، انرژی به صورتهای مختلفی به معرض نمایش گذاشته می شود، ولی در مقیاس بسیار ریز، آنها همگی حرکت های مختلفی هستند در محیط اتر.

- **انرژی تیره،** انرژی پتانسیلی است که مربوط به فشار داخلی محیط اتر می شود، همان انرژی که باعث منبسط شدن آن محیط می گردد.

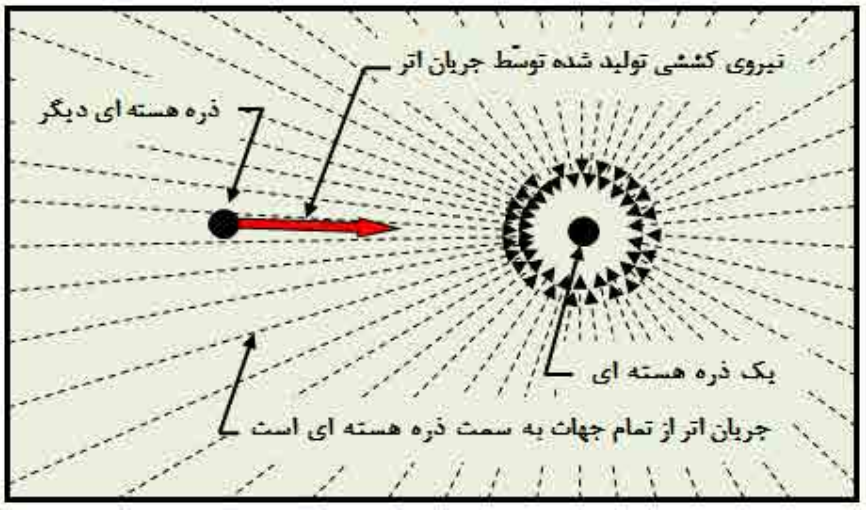
- **انرژی خلاء،** انرژی است که مربوط به حرکت انتقالی کلی اتر می شود که به صورت انبساط آن محیط نمایان است.

- **ذرات ماده و ضد ماده** مانند حباب هایی هستند که در اثر "کاویتاسیون" در محیط اتر بوجود می آیند، حبابهایی که در اثر تشدید شدن ارتعاشات (امواج گروهی) در آن محیط تولید می شوند. هر یک از ذرات ماده و یا ضد ماده (هر حباب) را می توان به صورت دریچه ورودی یک لوله و یا یک تونل بسیار باریکی مجسم کرد که این دنیای فیزیکی را به دنیای فیزیکی مجاور متصل می سازد. اینگونه لوله ها خودبخود باعث انتقال اتر از این دنیای فیزیکی به دنیای فیزیکی مجاور می گردند، چونکه فشار داخلی اتر در این دنیا بسیار بالاتر از فشار اتر در دنیای مجاور است.

- **ماده تیره،** در اصل همان ماده و ضد ماده است که مستقیماً قابل رؤیت نیست. ماده تیره می تواند به صورت ستاره های نوترونی، سیاه چاله ها و یا صورتهای مختلف دیگری از ذرات ماده و ضد ماده باشد، ذراتی که یا به دلیل تولید شدن و از بین رفتن سریع توسط امواج موجود در محیط اتر بسیار ناپایدارند و یا اینکه ذرات بسیار ریزی هستند. ماده تیره به مقدار بسیار زیادی در این کیهان وجود دارد، ولی وجود آن فقط توسط اثرات جانبی آن نظیر نیروی جاذبه ای که بر روی ذرات ماده و ضد ماده وارد می کند آشکار می شود.

- **نیروی جاذبه،** نیروی کششی است که، در هر مکان در این کیهان، در اثر حرکت شتابدار اتر در آن مکان بوجود می آید. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، حرکت شتابدار اتر به سمت ذرات مختلف ماده (و ضد ماده) باعث وارد شدن نیروی کششی بر روی هر شئ می گردد که در مسیرش قرار می گیرد.

اثرات وارده توسط اینگونه حرکتها در محیط اتر تا فواصل بسیار دور یعنی تا انتهای این کیهان حس می شوند. جریان اتر به سمت ذرات ماده (و ضد ماده) درست مانند جریان هوا در داخل مخزن یک کمپرسور هوا است که به سمت یک روزنه نظیر یک سوپاپ و یا یک شیر فلکه جاری می شود. متناظراً، اینگونه جریانها تمام حجم آن مخزن را در بر می گیرند.



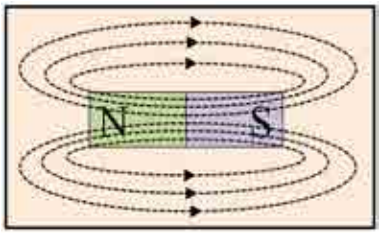
نکته مهم، نیروی کششی وارد شده بر یک شئ توسط جریان شتابدار اتر به "وزن" آن شئ معنی می دهد. به عبارت دیگر،

"وزن یک شئ در اثر حرکت شتابدار آن شئ نسبت به محیط اتر (چه شئ در حال شتاب گرفتن باشد و چه اتر در حال شتاب گرفتن باشد) بوجود می آید. و مقدار وزن تولید شده به مقدار شتابی بستگی دارد که بین شئ و اتر وجود دارد."

حرکت اتر که مربوط به جاذبه می شود، یک حرکت یک طرفه به سمت ذرات ماده و یا ضد ماده است. با رسیدن به هر ذره هسته ای، اتر از طریق آن ذره وارد دنیای مجاور می گردد.

نکته مهم، نیروی جاذبه ماده تیره بر روی ماده معمولی نمایانگر این حقیقت است که ماده تیره از ذرات ماده و ضد ماده شکل گرفته است، چون فقط جریان شتابدار اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده است که باعث تولید شدن نیروی کششی می شود، نیرویی که خود را بصورت نیروی جاذبه به نمایش می گذارد.

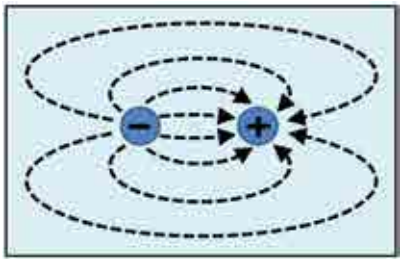
- **میدان مغناطیسی،** نوعی جریان در محیط اتر است که در اصل یک مسیر رفت و برگشت کاملی را در داخل این کیهان شکل می دهد. نمونه ساده ای در شکل زیر نشان داده شده است.



نکته مهم،

"ذراتی که بار الکتریکی دارند، با حرکت خود در این کیهان باعث پیدایش میدان مغناطیسی شده اند."

- **میدان الکتریکی،** نوعی جریان یک طرفه در محیط اتر است که از ذراتی که بار الکتریکی منفی دارند شروع و به ذراتی که بار الکتریکی مثبت دارند ختم می شود. نمونه ساده ای در شکل زیر نشان داده شده است.



نکته مهم،

"ذراتی که بار الکتریکی دارند، با وجود خود در این کیهان باعث پیدایش میدان الکتریکی شده اند."

- **الکتریسیته،** حرکت الکترونها (یا یون ها) در یک جسم و یا یک محیط مادی هادی است. نوعی از امواج گروهی در قسمتی از محیط اتر که آن جسم و یا محیط مادی هادی بر آن منطبق شده باعث حرکت الکترونها می شود. الکترونها تشویق به رها کردن اتحاد خود با هسته ها و حرکت کردن در امتداد جهتی می شوند که امواج گروهی در حال انتشار هستند. اینگونه تشویق ها دقیقاً نظیر تشویق هایی هستند که الکترونها در مورد اثر فتو الکتریک دریافت می کنند.

محدود شدن امواج گروهی در محیط اتر که مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی می شوند، محیط مادی که در اصل بر محیط اتر منطبق شده است، درست مانند محدود شدن امواج نور در محیط داخل یک کابل نوری می ماند. چون، امواج نور نیز در حقیقت نوعی از امواج گروهی در محیط اتر می باشند. اینگونه محدود شدن امواج گروهی را حتی می توان به محدود شدن امواج صوتی در داخل یک محیط مادی نیز تشبیه کرد، محیط مادی که در محیط خلاء معلق باشد.

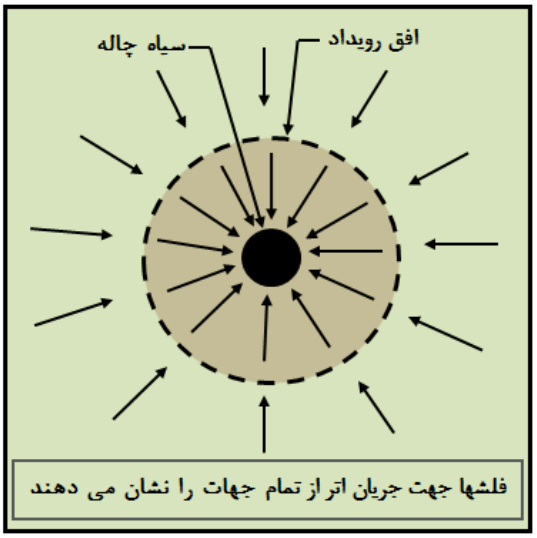
نکته مهم، "امواج گروهی مربوط به هر جریان الکتریسیته ای توسط ارتعاشات در میدان مغناطیسی موجود در قسمتی از مسیری که آن امواج طی می کنند تولید می شوند."

- **نور و سایر امواج الکترومغناطیسی** نوعی از امواج گروهی هستند که در محیط اتر سیر می کنند. سیر کردن نور در محیط اتر درست مانند سیر کردن امواج صوتی در محیطی نظیر محیط هوا است. در این مورد، اتر تشویق به داشتن هیچگونه حرکت انتقالی نمی شود، بلکه فقط در مکان خود به لرزش در می آید. لرزش ایجاد شده در اتر درست مانند ارتعاشاتی می ماند که در اثر افتادن یک قطعه سنگ به داخل آب یک دریاچه و یا یک استخر بوجود می آیند.

سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر ثابت است و حرکت تولید کننده و یا دریافت کننده تأثیری بر روی سرعت انتشار آن امواج نمی گذارد. ولی، چگالی و فشار داخلی محیط اتر محلی بر روی سرعت آن امواج تأثیر می گذارند.

- **سیاه چاله ها،** لوله ها و یا سوراخهای بزرگی (و یا دروازه هایی) هستند که با به هم پیوستن تعداد بیشماری از ذرات ماده شکل گرفته اند و عبور آزادانه اتری که در این دنیا است به دنیای مجاور را ممکن می سازند.

در ضمن نزدیک شدن به سیاه چاله ها، سرعت جریان اتر مدام افزایش می یابد. در فاصله بخصوصی از هر سیاه چاله ای سرعت اتر معادل با سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر محلی می شود. اگر آن فاصلهٔ بخصوص از مرکز سیاه چاله در تمام جهات در فضای اطراف در نظر گرفته شود، یک سطح کروی شکلی را مشخص می سازد، سطحی که با نام "افق رویداد" سیاه چاله به آن رجوع می شود. شکل زیر، جریان اتر از تمام جهات به سمت یک سیاه چاله را نشان می دهد، جریانی که باعث گذر کردن اتر از افق رویداد آن سیاه چاله نیز می شود.



نکته مهم، ذرات ماده که به یک سیاه چاله می رسند به آن سیاه چاله می پیوندند و باعث بزرگتر شدن آن سیاه چاله می گردند و در نتیجه دروازهٔ بزرگتری را برای عبور اتر شکل می دهند.

برای بهتر درک کردن پیوستن ذرات ماده ای که به یک سیاه چاله می رسند می توان آن ذرات و سیاه چاله را بصورت حباب هایی تجسم کرد که در محیطی نظیر آب قرار دارند. (در حقیقت ذرات ماده و ضد ماده و سیاه چاله ها حباب هایی در محیط اتر هستند.) با رسیدن حباب های کوچکتر (ذرات ماده) به حباب های بسیار بزرگتر (سیاه چاله ها) و تماس حاصل کردن، آنها به هم می پیوندند و حباب بزرگتری را شکل می دهند. در حقیقت،

"سیاه چاله ها بزرگترین ذرات ماده در این کیهان هستند."

مقایسه اتر با آب یا هوا

اتر موجود در این فضا را می توان به آبی تشبیه کرد که در داخل یک اقیانوس قرار دارد (شامل انواع حباب هایی که ممکن است در آن وجود داشته باشند) و اقیانوس در کل نقش فضا را دارد. بنابراین،

- **اتر سیال** را می توان به آب تشبیه کرد که تحت شرایط مختلف میزبان حباب هایی می شود که به اندازه های مختلفی هستند. در ضمن، همانطور که محیط اتر می تواند حامل انواع مختلفی از امواج گروهی نظیر امواج الکترومغناطیسی باشد، آب نیز می تواند حامل انواع مختلفی از امواج گروهی نظیر امواج صوتی باشد.

- **فضا** درست مانند اقیانوسی می ماند که به جای آب پر از اتر شده باشد. ماهیت یک اقیانوس، پر از آب بودن آن است. اگر تمامی آبی که در یک اقیانوس است به نحوی تخلیه شود، آنچه به جای می ماند را نمی توان یک اقیانوس نامید. دقیقاً همینگونه شرایط در مورد اتر و فضا صدق می کنند. فضا توسط اتر اشغال شده است و وجودش به موجود بودن اتر در آن وابسته است. بنابراین،

"رابطهٔ بین اتر و فضا درست مانند رابطهٔ بین آب است و اقیانوس."

به عبارت دیگر،

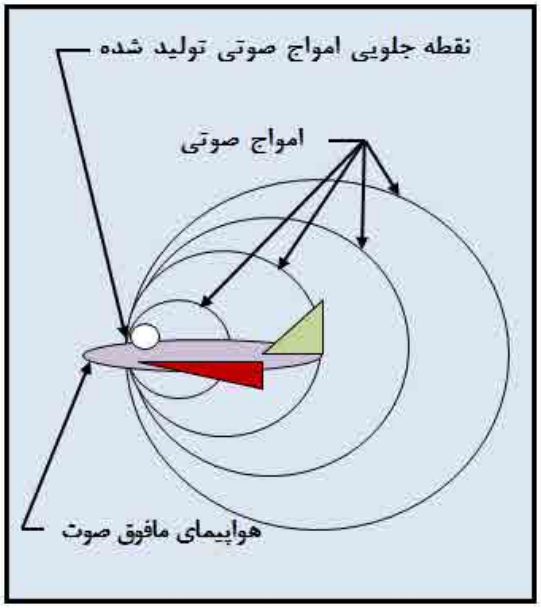
"فضا بدون اتر بی معنی است."

- **زمان،** توسط هر شئ (و یا موجود زنده) تجربه می شود و سرعت تجربه شدن آن بستگی به سرعت نسبی بین آن شئ (و یا موجود زنده) و محیط اتر محلی دارد. به دو روش مختلف یک شئ و یا یک موجود زنده می تواند نسبت به محیط اتر اطراف خود دارای حرکت شود:

۱- شئ، (و یا موجود زنده) در محیط اتر حرکت کند

در این مورد، با افزوده شدن به سرعت حرکت شئ خودبخود از سرعت گذشت زمان تجربه شده کاسته می شود. اگر شئ بتواند سرعت خود را به سرعت امواج گروهی در محیط اتر محلی برساند، آن شئ خواهد توانست بطور همگام با امواج گروهی که تولید می کند حرکت کند.

اینگونه اثر را می توان به موقعیت یک هواپیمای مافوق سرعت صوت تشبیه کرد که با سرعتی دقیقاً معادل با سرعت صوت در حال پرواز باشد. در این حالت، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، تمام صداهایی که، از زمان رسیدن هواپیما به سرعت صوت (و قفل کردن سرعت خود در آن حدّ) تا زمان حال، توسط موتورهای هواپیما تولید شده اند، همگی با هم و بطور همگام شنیده خواهند شد، چون سرعت هواپیما معادل با سرعت انتشار آن امواج به سمت جلوی هواپیما خواهد بود. با گذشت زمان، این امواج صوتی دریافت شده به مرور قویتر خواهند شد، درست مانند امواج صوتی شنیده شده از یک گروه سرود خوانان که اعضای آن گروه، یکی پس از دیگری، به جمع آنهایی که آوازی را می خوانند بپیوندند.



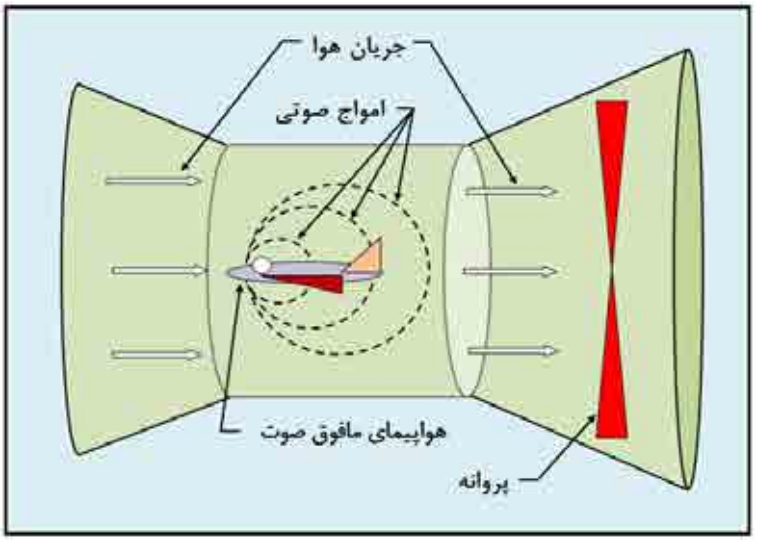
نکته مهم، در مورد هواپیمای ذکر شده در بالا باید گفت که صدای شنیده شده فقط تا یک حدّ بخصوصی بلندتر (قویتر) خواهد شد، چون زمانی خواهد رسید که مقدار صدایی که موتور ها در حال حاضر تولید می کنند معادل با مقدار صدایی می شود که به دلیل فاصله بیش از حدّ به مرور آنقدر ضعیف می شوند که قابل شنیدن نمی باشند.

البته، در مورد هواپیما در بالا، در صورتی که ارتفاع امواج دریافت شده در نظر گرفته شوند، زمان تولید شدن آن امواج را نیز می توان مشخص ساخت.

ولی، در مورد اعضای گروه سرود خوانان، به دلیل اینکه همگی در کنار یکدیگر قرار دارند، هیچ اختلافی در ارتفاع امواج صوتی تولید شده توسط آنها وجود نخواهد داشت. بنابراین، امواج صوتی تولید شده توسط آنها قابل تفکیک نخواهند بود.

۲- اتر، نسبت به شئ (و یا موجود زنده)، تشویق به حرکت کردن شود

در این مورد، می توان یک شئ نظیر یک هواپیما را در نظر گرفت که در داخل یک تونل باد نصب شده باشد. آزمایشی نظیر آزمایش ذکر شده در بالا را می توان به سادگی و با بیشتر کردن سرعت باد تولید شده توسط تونل باد، که دقیقاً معادل با سرعت صوت باشد، انجام داد. شکل زیر نمونه ای از اینگونه آزمایش را نشان می دهد.



به عبارت دیگر، با رسیدن سرعت یک شئ (یا یک موجود زنده) به سرعت امواج گروهی در محیط اتر محلی، آن شئ گذشت زمان را تجربه نخواهد کرد. به دلیل اینکه، در آن حالت قادر نخواهد بود وقایعی که در گذشته پیش آمده اند و وقایعی که در حال حاضر رخ می دهند را از یکدیگر تفکیک دهد و تمامی آن وقایع را بطور همزمان تجربه خواهد کرد. اگر چه عجیب به نظر می آید، می توان عنوان کرد که،

"زمان، با سرعتی معادل با سرعت امواج گروهی در محیط اتر جریان دارد."

بنابراین،

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

"هر شئ که با سرعتی معادل با سرعت امواج گروهی نسبت به اتر محلی خود حرکت کند، خودبخود با زمان گذشته و زمان حال خود همگام می شود."

خلاصه اینکه، هر شئ که نسبت به اتر اطراف خود با سرعتی کمتر از سرعت امواج گروهی در آن محیط حرکت کند، در حقیقت از امواج تولید شده در زمان گذشتهٔ خود عقب می افتد. بنابراین، در شرایط معمولی،

"اشیاء و موجودات زنده، عقب ماندن در زمان را تجربه می کنند و نه گذشت زمان را."

به عبارت دیگر،

"اشیاء و موجودات زنده، با عقب ماندن از زمان حال حاضر خود، در حقیقت زمان را به جهت برعکس تجربه می کنند."

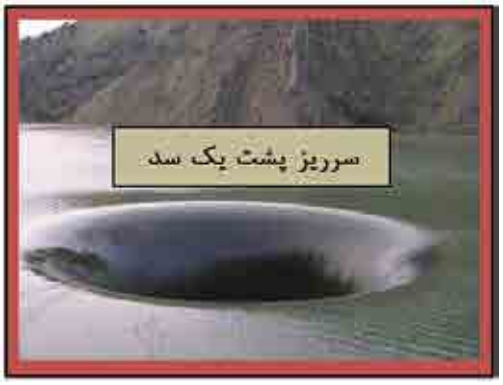
- **انرژی معمولی** مانند انواع انرژی می باشد که مربوط به حرکتهای مختلف نظیر حرکتهای انتقالی، دَوَرانی و یا ارتعاشی یا لرزشی می شود که تک تک اشیاء و قطعات یخ و حباب هایی که در محیط آب شناورند از خود نشان می دهند و همچنین مانند انواع انرژی می باشد که مربوط به امواج مختلف نظیر امواج صوتی می شوند که در محیط آب در حال انتشار یافتن هستند.

- **انرژی تیره،** انرژی پتانسیلی است که مربوط به فشار داخلی محیط اتر می شود. این انرژی پتانسیل را می توان به فشار داخلی محیط آب تشبیه کرد.

- **انرژی خلاء،** انرژی است که مربوط به حرکت انتقالی کلی اتر می شود که به صورت انبساط آن محیط نمایان است، انبساطی که اتر را به سمت حدّ بیرونی آن محیط حمل می کند. اینگونه انرژی محیط اتر را می توان به انرژی جنبشی مربوط به حرکت کلی مولکولهای آب در اقیانوسها تشبیه کرد که جریانهای وسیعی را در اقیانوسها شکل می دهند.

- **ذرات ماده و ضد ماده** می توانند به حباب هایی تشبیه شوند که در محیط آب شکل می گیرند، مخصوصاً حباب هایی که توسط امواج صوتی (امواج گروهی در محیط آب) تولید می شوند.

عکس زیر ورودی یک سرریز در پشت یک سد را نشان می دهد. اینگونه سرریزها از بیش از اندازه بالا آمدن سطح آب در پشت سدها جلوگیری می کنند. آنها وظیفه بسیار مهم خود را بسادگی با اجازه عبور دادن به آب اضافی پشت سد انجام می دهند. جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده و عبور کردن از آنها درست مانند جریان آبی است که به سمت ورودی اینگونه سرریزها نزدیک و از طریق آنها وارد لوله سرریز می شود.



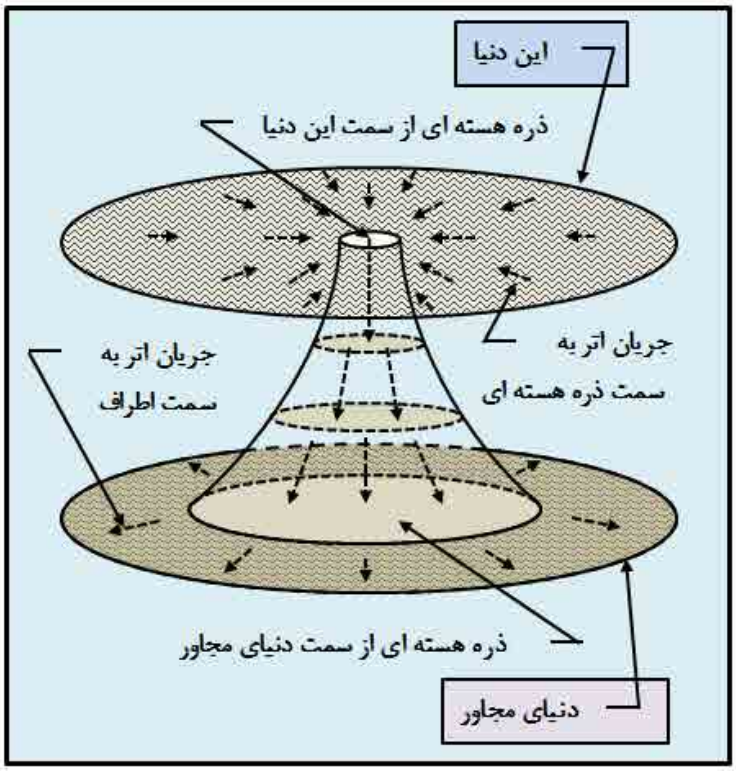
باید در نظر داشت که، جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده از تمام جهات در فضای اطراف آن ذرات یعنی در حجمی که ۳ بُعدی است صورت می گیرد، در حالیکه جریان آبی که به سمت اینگونه سرریزها حرکت می کند فقط در یک صفحه ۲ بُعدی قرار دارد.

اینگونه سرریزها تغییر یافتن جهت جریان آب مایع و خارج شدن آب از صفحه ای که تا آن زمان در آن جریان داشته را بوضوح نشان می دهند. همین گونه مراحل را اتر در لحظه رسیدن به ذرات هسته ای تجربه می کند. چون، با رسیدن به یک ذره ماده و یا ضد ماده، اتر از ابعاد این دنیای ۳ بُعدی خارج می شود و وارد ابعاد دنیای مجاور می گردد.

نکته مهم، در داخل صفحه ۲ بُعدی سطح آب، قسمت ورودی سرریز بصورت یک خلاء یا کلاً خالی از آب مشاهده می شود. دقیقاً همین گونه شرایط در مورد ذرات ماده و ضد ماده که در محیط اتر هستند صدق می کنند. چون، آنها نیز در فضای ۳ بُعدی این کیهان بصورت خلاء و یا حباب هایی که کاملاً خالی هستند مشاهده می شوند که در محیط اتر شناورند.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، از سمت این دنیا، ذرات ماده و ضد ماده درست مانند سوراخ های ورودی لوله فاضلاب هستند که اتر با گذر کردن از آنها از این دنیا

خارج می شود و به بیرون نشت می کند. در حالیکه، از سمت دنیای مجاور، ذرات ماده و ضد ماده درست مانند چشمه های آب هستند که اتر از طریق آنها وارد دنیای مجاور می شود و به اتری که از قبل در آن محیط بوده می پیوندد.

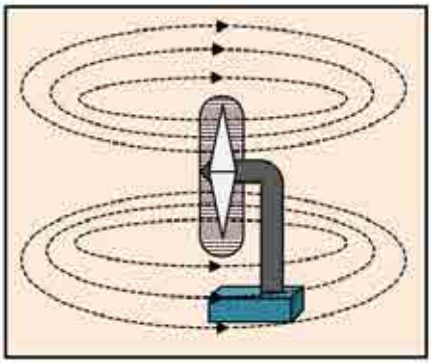


نکته مهم، اختلاف بین اندازه فیزیکی ذرات ماده در دو دنیای فیزیکی مربوط به اختلافی می شود که بین فشار اتر در این دنیا و فشار اتر در دنیای مجاور وجود دارد.

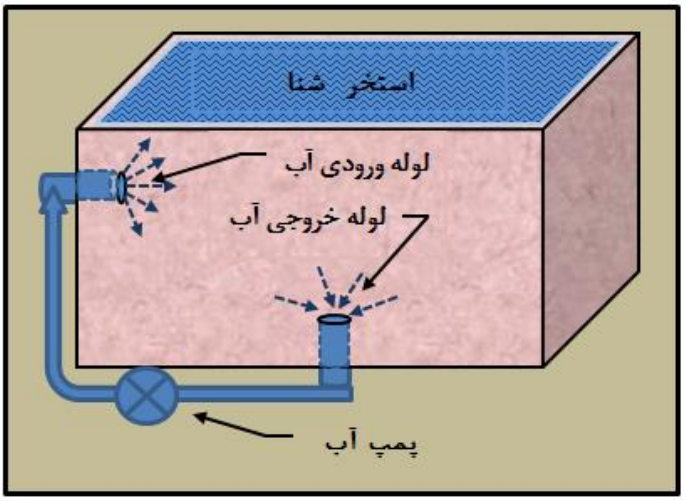
- **ماده تیره** مانند حباب های ریزی است که دائماً در آب اقیانوس وجود دارند ولی بطور واضح قابل رؤیت نمی باشند. قسمتی از ماده تیره که همان سیاه چاله ها هستند را می توان به سطح آب در یک اقیانوس تشبیه کرد، چون سایر حباب های موجود در حجم آب به سمت آن کشیده می شوند.

- **نیروی جاذبه** مانند نیروی کششی تولید شده توسط جریان آب به طرف سوراخهای فاضلاب است، سوراخهایی که به آب اجازه نشت کردن از یک محیط به محیط دیگری را می دهند.

- **میدان مغناطیسی** مانند فعالیت گردابها در محیط آب است. میدان مغناطیسی را می توان به حرکت کلی مولکولهای هوا که در اثر کار کردن یک موتور جت و یا حتی یک پنکه معمولی تولید می شوند نیز تشبیه کرد. شکل زیر جریان هوایی که در اثر کار کردن یک پنکه تولید می شود را نشان می دهد.



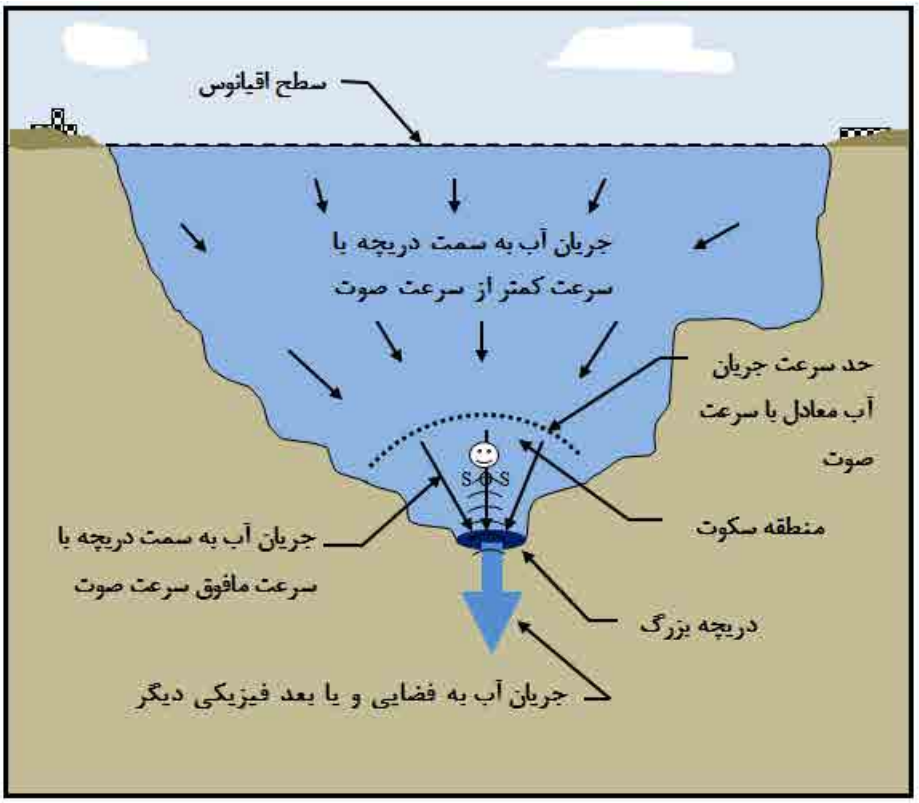
- **میدان الکتریکی** یک نوع حرکت یک طرفه در محیط اتر است، حرکتی که باعث تولید شدن تلاطم در اتر محلی می گردد. حرکتهای ایجاد شده درست مانند حرکتهایی هستند که در محیط آب داخل یک استخر در نزدیکی دریچه های ورودی آب به استخر و در نزدیکی دریچه های خروجی آب از استخر تولید می شوند. شکل زیر نمونه ای از جریان های آبی که توسط لوله های ورودی و خروجی آب در یک استخر بوجود می آیند را نشان می دهد.



- **الکتریسیته،** حرکت الکترونها (یا یون ها) در یک جسم و یا یک محیط مادی هادی است. نوعی از امواج گروهی، در محیط اتر که آن جسم و یا محیط مادی هادی بر آن منطبق شده، باعث حرکت الکترونها می شود. امواج گروهی که مسئول تولید شدن جریان الکتریسیته هستند را می توان به امواجی نظیر امواج سونامی در محیط آب تشبیه کرد. امواج سونامی توسط لرزش ناگهانی محیط آب توسط زلزله تولید می شوند. متناظراً، امواج گروهی که مسئول تولید شدن جریان الکتریسیته هستند توسط تغییرات در شدت میدان مغناطیسی تولید می شوند که در محل وجود دارد.

- **نور و سایر امواج الکترومغناطیسی،** به دلیل اینکه امواج گروهی هستند، می توانند به امواج صوتی در محیط آب و یا هوا تشبیه شوند.

- **سیاه چاله ها** را می توان به سوراخهای بسیار بزرگی تشبیه کرد که می توانند در کف یک اقیانوس قرار داشته باشند. نمونه ای از اینگونه سوراخها در شکل زیر نشان داده شده است.



در صورتیکه اندازه سوراخها بزرگ باشد و اقیانوس نیز به اندازه کافی عمیق باشد، به دلیل فشار زیادی که وجود خواهد داشت، سرعت جریان آب به سمت هر یک از آن سوراخها به بیش از سرعت انتشار امواج صوتی در آب خواهد رسید. در اینگونه شرایط، حتی اگر شخصی که در حال کشیده شدن به داخل یکی از اینگونه سوراخها است سعی کند با استفاده از قویترین بلندگوهای ممکن پیامی جهت دریافت کمک به سمت بیرون بفرستد، پیام ایشان نخواهد توانست بر خلاف جریان آب انتشار یابد. بنابراین، تمام امواج پخش شده توسط بلندگو با جریان آب به داخل آن سوراخ کشیده خواهند شد. همانطور که در شکل نشان داده شده، اینگونه محل در یک اقیانوس را می توان به عنوان "منطقه سکوت مطلق اسماعیل زاده" نامگذاری کرد، چونکه هرگز هیچگونه صدایی از داخل آن منطقه شنیده نخواهد شد.

خواص اتر

بعضی از خواص اتر شبیه خواص ماده هستند، در حالیکه بعضی دیگر فقط توسط اتر به نمایش گذاشته می شوند. خواص اتر در زیر توضیح داده شده اند.

۱- اتر نمی تواند تولید شود و یا از بین برود

مقدار اتر موجود در این کیهان (شامل دنیای فیزیکی مجاور) ثابت است. اتر، محیط منحصر به فردی است که هم به عنوان حامل نیروهای مختلف در طبیعت عمل می کند و هم میزبان تمام محتویات این کیهان است، به دلیل اینکه به وجود فضا معنی می دهد.

در آغاز، فقط اتر وجود داشت و به حالت بسیار فشرده بود. در لحظات اول، اتر انبساط ناگهانی خود را در تمام جهات فیزیکی تجربه کرد. در ضمن منبسط شدن و کاهش یافتن از چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط، با قرار گرفتن در شرایط مختلف، اتر به وجود ذرات ماده، ضد ماده، ماده تیره و غیره معنی داده است. به عبارت دیگر، اتر تولید نشده است و از بین هم نخواهد رفت، ولی تحت شرایط مختلف حالات مختلفی را بخود می گیرد، همانطور که آب می تواند حالتهای مختلفی نظیر یخ، آب و یا بخار را بخود بگیرد. به تدریج اتری که در این دنیا است به دنیای فیزیکی مجاور نشت می کند، ولی مقدار کل اتر موجود در این کیهان (که شامل هر دو دنیای فیزیکی می شود) ثابت می ماند.

۲- اتر محیط یکپارچه و مایع مانندی است

اتر محیط یکپارچه و مایع مانندی است که آزادانه در کل کیهان در جریان است. اتر را می توان به ابر ضخیمی تشبیه کرد که همه چیز را در بر گرفته است. تراکم اتر و فشار داخلی آن محیط در قسمتهای مختلف این کیهان با هم فرق بسیار کمی دارند، چون اتر براحتی از نقاطی که متراکم تر هستند به نقاط مجاور جریان می یابد.

۳- اتر حالت انعطاف پذیری (لاستیکی) دارد و قابل فشرده شدن است

انبساط کلی محیط اتر در این کیهان و کاهش تدریجی فشار داخلی آن محیط دلایل کافی بر قابل فشرده شدن اتر هستند. قابلیت فشرده شدن اتر را می توان به قابلیت فشرده شدن یک محیط گاز مانند تشبیه کرد. ولی قابلیت فشرده شدن اتر به این دلیل نیست که اتر از ذرات جدا

از هم شکل گرفته باشد، ذراتی که با فشرده شدن فاصلهٔ کمتری را نسبت به هم اشغال می کنند، بلکه به این دلیل است که حالت لاستیکی دارد.

۴- اتر خاصیت چسبندگی ندارد

جریان های اتر بین مناطق مجاور همیشگی هستند، چون اتر خاصیت چسبندگی ندارد. بنابراین، اتر بسادگی به سمت تمام روزنه هایی که باعث منتقل شدن آن به دنیای مجاور می شوند جریان می یابد.

۵- اختلافات در چگالی و فشار اتر در مناطق مختلف فضا

به دلیل اینکه اتر خاصیت چسبندگی ندارد، جریانات اتر بین مناطق مجاور همیشگی هستند و شیب های تراکمی و اختلاف فشار موجود در مناطق مجاور بسیار ملایم و تدریجی هستند. ولی اینگونه شیب های ملایم در تراکم و فشار اتر در مناطق مجاور در مقیاس های بزرگ قابل اندازه گیری شدن هستند. برای انجام اینگونه اهداف باید اتری که در مناطق داخلی کهکشانها قرار دارد را با اتری که در مناطق خارجی آنها قرار دارد مقایسه نمود.

۶- اتر، ظرف اولیه (فضا) را در این کیهان شکل داد

اتر، اولین و تنها چیزی بود که در زمان پیدایش این کیهان وجود داشت. حتی "زمان" وجود خود را با بوجود آمدن اتر و شکل گرفتن امواج گروهی در آن محیط آغاز کرد. اتر در واقع محیطی شد به عنوان میزبان برای تمامی محتویات این کیهان نظیر ماده، ضد ماده و حتی امواج الکترومغناطیسی که همگی در حقیقت حالات مختلفی از اتر هستند. به عبارت دیگر،

"اتر می تواند مستقل از سایر محتویات این کیهان وجود داشته باشد، ولی وجود اتر لازمه ای است برای وجود سایر محتویات این کیهان."

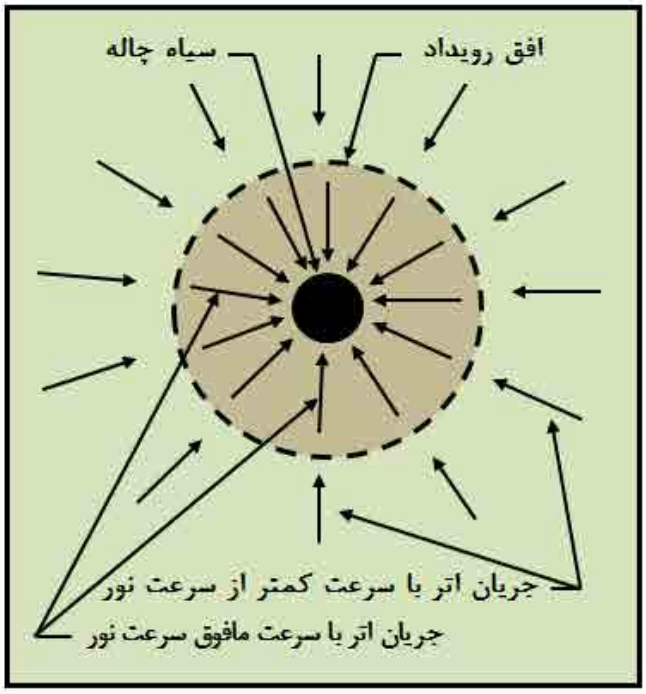
۷- اتر محیط متحرکی است

بر خلاف انتظارات دانشمندان قرن ۱۹، نظیر آقای لورنتز و یا آقای مکسول، اتر محیط ثابت و یا راکدی نیست. اتر محیط بسیار متحرکی است. نیروی جاذبه تک تک ذرات هسته ای و کرات آسمانی که در فاصله های دور و نزدیک قرار دارند و همچنین میدانهای مغناطیسی و

الکتریکی، وجود خود را مدیون جریانهای متفاوت و متعددی هستند که در محیط اتر بوجود می آیند. اینگونه جریانهای اتر درست مانند جریانهای مختلفی هستند که اتمها و مولکولهای موجود در هوا (در جوّ) و یا مولکولهای آب (در اقیانوسها) تجربه می کنند.

۸- اتر می تواند با سرعتی کمتر و یا بیشتر از سرعت نور جریان یابد

اتر با سرعتی کمتر از سرعت نور به سمت ذرات ماده و ضد ماده جریان دارد، چونکه ذرات ماده بسیار ریز هستند و اتر نمی تواند آزادانه از آنها عبور کند. در حالیکه، اتر در مسیر خود به سمت سیاه چاله ها آنچنان شتاب می گیرد که با رسیدن به افق رویداد آنها، سرعت آن دقیقاً معادل با سرعت نور می شود. با گذر کردن از افق رویداد و ادامه دادن به سمت سیاه چاله، سرعت اتر به مافوق سرعت نور می رسد. شکل زیر جریان اتر به سمت یک سیاه چاله را نشان می دهد.



نکته مهم، سرعت جریان اتر در محل افق رویداد هر سیاه چاله ای دقیقاً معادل با سرعت امواج گروهی (سرعت نور و سایر امواج الکترومغناطیسی) در محیط اتر محلی در نزدیکی آن سیاه چاله است.

۹- اتر در حالت سیال هیچگونه خاصیت جاذبه ای ندارد

بجز حرکت کلی اتر که مربوط به انبساط آن محیط می شود، اتر فقط تمایل به جریان یافتن به سمت ذرات ماده و ضد ماده و یا مجتمع های آنها را دارد و با رسیدن به آنها از این دنیا به دنیای مجاور نشت می کند. این جریان اتر است که باعث وارد شدن نیروی کششی بر روی سایر ذراتی می گردد که در مسیر حرکتش قرار می گیرند. این نیرو همان نیرویی است که تحت عنوان نیروی جاذبه شناخته شده است.

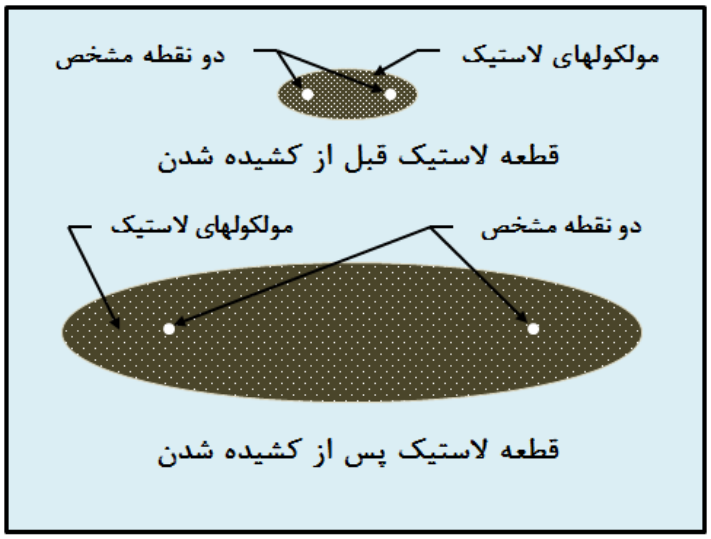
اتر در حالت سیال خود، از ذرات ماده و یا ضد ماده و یا هیچگونه ذره ای دیگر که بصورت روزنه ای این دنیا و دنیای مجاور را به هم متصل کنند ساخته نشده است. بنابراین، در غیبت اینگونه ذرات، هیچگونه جریانی نمی تواند در محیط اتر وجود داشته باشد. در نتیجه، هیچ نیروی کششی نظیر نیروی جاذبه نیز نمی تواند تولید شود.

نکته مهم، دلیل رخ دادن انبساط ناگهانی اولیه محیط اتر (فضا در این کیهان) وجود نداشتن ذرات ماده و ضد ماده بود. چون، غیبت ذرات ماده و ضد ماده در آن دوران اولیه به این معنی بود که نیروی جاذبه هنوز پدید نیامده بود.

ظاهراً می توان عنوان کرد که، انبساط محیط اتر نیز باید موجب تولید شدن نوعی نیروی جاذبه گردد که برعکس نیروی معمولی عمل می کند. به دلیل اینکه، در ضمن منبسط شدن، به جای اینکه باعث شود ذرات هسته ای به طرف هم کشیده شوند باعث دور شدن آنها از یکدیگر می شود.

ولی، طبق تعریف ارائه شده در این کتاب، نیروی جاذبه در هر مکان در این کیهان به نیروی کششی گفته می شود که در اثر جریان شتابدار اتر در آن مکان تولید می شود، همان حرکت شتابدار اتر که به سمت ذرات ماده و ضد ماده است. حرکت اتر در هر مکان که مربوط به انبساط آن محیط در این کیهان می شود باعث هیچگونه جریانی از اتر در آن مکان نمی گردد. به دلیل اینکه، فضا به همراهی اتر در حال منبسط شدن است. بنابراین، انبساط محیط اتر با فضا باعث هیچگونه جریانی در اتر نمی شود.

با هم منبسط شدن فضا و محیط اتر را می توان به دور شدن مولکولهای یک قطعه لاستیک در ضمن کش آمدن آن قطعه لاستیک تشبیه کرد. چون، اگر چه ۲ نقطه که بر روی آن قطعه لاستیک رسم شده باشند در حال دور شدن از هم خواهند بود، ولی هیچگونه جریانی از مولکولهای لاستیک در محل آن ۲ نقطه مشاهده نخواهند شد. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



۱۰- درجه حرارت محیط مادی بطور غیر مستقیم بر روی اتر اثر می گذارد

درجه حرارت محیط مادی بطور غیر مستقیم بر روی اتر سیال اثر می گذارد، چون با تغییر کردن درجه حرارت یک محیط مادی، ذرات آن محیط حرکتهای مختلفی را از خود به نمایش می گذارند. درجه حرارت مستقیماً بر روی مجتمع های ذرات ماده (و ضد ماده) اثر می گذارد، چون هر گونه تغییری در درجه حرارت باعث تغییر یافتن تراکم ذرات ماده در آن مجتمع ها می گردد.

به عنوان مثال، درجه حرارتهای بالا باعث منبسط شدن اشیاء موجود در محل می شوند و انبساط آن اشیاء نیز خودبخود باعث کمتر شدن تعداد ذرات ماده در هر واحد حجم می گردد، همان ذرات ماده ای که اتر می تواند برای نشت کردن به دنیای مجاور از آنها گذر کند. بنابراین، جریان اتر به سمت آن محل متناسباً تحت تأثیر قرار می گیرد.

۱۱- اتر بطور همزمان قابلیت حمل کردن انواع امواج گروهی را دارد

در این مورد، اتر درست مانند هوا عمل می کند، هوا بطور همزمان می تواند میزبان تعداد بیشماری از انواع امواج گروهی باشد که دارای فرکانس های متفاوتی هستند. اینگونه حالت معمولاً در ضمن قدم زدن در خیابان (مخصوصاً زمانی که خیابان شلوق باشد) و یا زمانی که به اجرای موسیقی توسط یک ارکستر بزرگ گوش داده می شود تجربه می شود. چون، تمام امواج

صوتی تولید شده توسط تک تک آلات موسیقی استفاده شده در ارکستر بطور همزمان در محیط هوا انتشار می یابند.

اتر نیز بطور همزمان به انواع امواج گروهی (شامل امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی) اجازه منتشر شدن در بافت خود را می دهد. همانطور که در عکس زیر نشان داده شده، دریافت کردن انواع رنگها با نگاه کردن به گلها، درختان، ساختمانها و غیره، و وجود میلیونها موج رادیویی، تلویزیونی و یا امواج تلفنهای موبایل که همواره در حال انتشار یافتن در حجم فضای اطراف هستند، بطور واضح نمایانگر توانایی محیط اتر در انجام اینگونه وظایف می باشند.

۱۲- اتر بطور مستقیم واکنشی با ذرات ماده و یا ضد ماده انجام نمی دهد

اتر، در حالت معمولی سیال خود، محیطی است خنثی که تمام محتویات این کیهان در آن شناورند. اتر همچنین منتقل کنندهٔ انواع نیروهایی است که ذرات مختلف بر روی یکدیگر وارد می کنند. این عمل اتر درست مانند عمل انجام شده توسط هوا می باشد، چون اشیاء مختلف نظیر هواپیماها نه تنها از هوا برای معلق ماندن خود، بلکه برای وارد کردن نیروی لازم جهت جلو رفتن نیز استفاده می کنند.

همچنین می توان گفت که، وجود اتر، حرکتها و ارتباطات بین ذرات مختلف ماده و یا ذرات ضد ماده را ممکن می سازد. اعمالی که در غیبت اتر امکان پذیر نیستند. خلاصه اینکه،

"اتر میزبان تمام محتویات این کیهان و حامل انواع نیروهایی است که بین ذرات مختلف رد و بدل می شوند."

۱۳- اتر تحت فشار بسیار بالایی قرار دارد

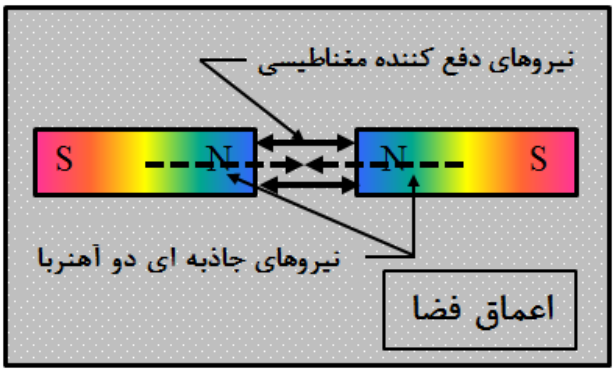
اتر، در این دنیای فیزیکی، تحت فشار بسیار بالایی قرار دارد، درست مانند هوای داخل مخزن یک کمپرسور هوا که ممکن است تحت فشار بالایی قرار داشته باشد. ولی، فشار داخلی آن محیط به تدریج در حال کاهش یافتن است، چون هم در حال منبسط شدن می باشد و هم در حال نشت کردن.

۱۴- اثرات ضد و نقیض اتر بر روی سرعت انبساط کیهان

به دلیل ضعیف شدن تدریجی نیروی جاذبه ای که ذرات ماده (و ضد ماده) بر روی یکدیگر وارد می کنند، انبساط کیهان در حال آهسته تر شدن است. این در حالی است که فشار داخلی محیط اتر سعی دارد این کیهان را تشویق به منبسط شدن کند. بنابراین، می توان گفت که،

"اتر، بطور همزمان، دو اثر متضاد هم بر روی انبساط این کیهان می گذارد."

اینگونه اثرات متضاد از طرف اتر بر روی انبساط کیهان را می توان با استفاده از دو آهنربا بهتر درک کرد، دو آهنربایی که بطور آزادانه در نزدیکی هم در فضا به نحوی معلق باشند که دو قطب همنام آنها روبروی یکدیگر قرار داشته باشند. در این حالت، در ضمن اینکه نیروی جاذبه آنها سعی خواهد کرد که آنها را به هم نزدیکتر کند، نیروی مغناطیسی آنها سعی در دورتر ساختن آنها از یکدیگر را خواهد داشت. شکل زیر شرایط تجربه شده توسط این دو آهنربا را نشان می دهد.



۱۵- اتر در دنیای فیزیکی مجاور

شکل گیری ذرات ماده و ضد ماده در این دنیا به اتر اجازه نشت کردن (خارج شدن) از این دنیا و جمع شدن در محیط جدیدی را داد. آن محیط، دنیای مجاور شد. به عبارت دیگر، چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در دنیای مجاور از صفر شروع شدند و دائماً در حال افزایش یافتن هستند.

در حال حاضر، در مقایسه با اتری که در این کیهان است، اتری که دنیای مجاور را اشغال کرده تحت فشار بسیار پایین تری قرار دارد. در نتیجه، چگالی آن اتر نیز بسیار کمتر از چگالی اتری است که این کیهان را اشغال کرده است.

۱۶- اتر نمی تواند مستقیماً کشف شود

وجود اتر را فقط بطور غیر مستقیم و آن هم از طریق وظایف متعددی که در مورد انواع پدیده های مختلف در این دنیای فیزیکی به انجام می رساند می توان ثابت کرد. برای مثال،

- وجود ذرات ماده و ضد ماده، نمایانگر وجود اتر هستند، چون ذرات ماده و ضد ماده حبابهایی هستند که فقط در محیط اتر می توانند شکل بگیرند.

- اگر نیروی جاذبه حس شود، فقط می تواند به دلیل جریان شتابدار یک طرفه اتر به سمت ذرات ماده و یا ضد ماده و یا مجتمعی از آنها باشد که ممکن است در فاصلهٔ دور و یا نزدیک در این کیهان قرار داشته باشند.

- هر گونه میدان مغناطیسی به دلیل وجود جریانی است در محیط اتر، جریانی که یک مسیر کامل رفت و برگشت را شکل می دهد.

- هر گونه میدان الکتریکی به دلیل جریانی است یک طرفه در محیط اتر، جریانی که فقط نوعی تلاطم محلی در آن محیط است.

- انتقال هر گونه موج الکترومغناطیسی نظیر نور در هر مکانی، خودبخود نمایانگر این واقعیت است که در آن حجم از فضا اتر وجود دارد.

۱۷- اتر تنها محتوی این کیهان است

اتر اولین محتوی این کیهان بود. در طول زمان، و تحت شرایط مختلف، اتر حالات متنوع خود را به صورت ذرات ماده و ضد ماده و غیره به نمایش گذاشته است.

به عنوان مثال، بر اساس اطلاعات ارائه شده در این کتاب، پیشنهاد شده است که ذرات ماده (شامل ضد ماده)، حبابهایی هستند که در اثر تشدید شدن امواج گروهی در محیط اتر شکل گرفته اند. و امواج الکترومغناطیسی نیز نوعی از امواج گروهی در محیط اتر هستند. به عبارت دیگر،

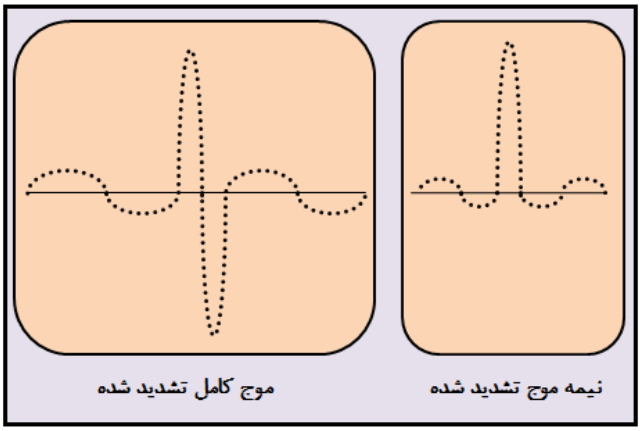
"تمام محتویات این کیهان شامل ماده، ضد ماده، ماده تیره، و همچنین انواع انرژی شامل انرژی تیره و انرژی خلاء، همگی حالات مختلفی از اتر هستند که در اصل تنها محتوی این کیهان است."

رابطه بین اتر و ذرات هسته ای ماده و ضد ماده

این قسمت اختصاص داده شده به ارائه دادن جزئیات کافی در مورد اینکه چطور ذرات ماده و ضد ماده شکل گرفته اند و اینکه چطور محیط محلی اتر و امواج گروهی، که دائماً در آن محیط در حال انتشار یافتن می باشند، بر روی ذرات ماده و ضد ماده و رابطه آنها با هم اثر می گذارند.

۱- پیدایش ذرات ماده و ضد ماده در محیط اتر

امواج گروهی در محیط اتر درست مانند امواج سینوسی هستند. هر سیکل آن امواج دارای یک قسمت مثبت و یک قسمت منفی می باشد. تحت شرایط خاصی، امواج گروهی در محیط اتر می توانند باعث شکل گرفتن امواج تشدید شده ای گردند که می توانند به صورت یک موج کامل و یا یک نیمه موج باشند. نمونه های ساده ای از یک موج کامل و یک نیمه موج تشدید شده در زیر نشان داده شده اند.



در صورت تشدید شدن، نیمهٔ مثبت هر موج باعث تولید شدن ذره ای می شود که دارای بار الکتریکی مثبت (+) است و نیمهٔ منفی آن باعث تولید شدن ذره ای می شود که دارای بار الکتریکی منفی (-) است.

بر طبق تعریفهای رایج در فیزیک امروزی، تنها فرق بین ذرات ماده و ذرات ضد ماده متناظر آنها، فقط در بار الکتریکی آنها است. به عنوان مثال، یک پروتون بار الکتریکی مثبت (+) دارد، در حالیکه یک ضد پروتون هر چند که جرمی معادل با جرم یک پروتون دارد ولی بار الکتریکی آن منفی (-) است.

تا آنجایی که مربوط به رابطهٔ بین اتر و ذرات ماده و ضد ماده می شود، بدون توجه به اینکه به خانوادهٔ ماده تعلق دارند و یا به خانوادهٔ ضد ماده، تمام ذراتی که دارای بار الکتریکی مثبت هستند در یک گروه قرار می گیرند و تمام ذراتی که دارای بار الکتریکی منفی هستند در یک گروه قرار می گیرند. به عبارت دیگر،

"بر طبق گروه بندی جدید عنوان شده در این صفحات، پروتون ها (+) و ضد الکترون ها و یا پوزیترون ها (+) در یک گروه قرار می گیرند و ضد پروتون ها (-) و الکترون ها (-) در یک گروه قرار می گیرند."

یک موج کامل تشدید شده باعث شکل گرفتن یک ذره با بار الکتریکی مثبت و یک ذره با بار الکتریکی منفی می شود. یک نیمه موج تشدید شده نیز، بسته به اینکه آیا قسمت مثبت موج است و یا قسمت منفی آن، باعث پیدایش یک ذره با آن نوع بار الکتریکی می گردد. خلاصه اینکه،

"تمام ذرات هسته ای در اثر تشدید شده امواج گروهی در محیط اتر شکل گرفته اند."

نکته مهم، نوع ذرات بوجود آمده در اینگونه مراحل بستگی به اندازه (ارتفاع) موج تشدید شده دارد. برای مثال، امواج تشدید شدهٔ قویتر باعث بوجود آمدن ذرات سنگین تر یعنی پروتون ها و ضد پروتون ها می گردند. در حالیکه، امواج تشدید شدهٔ ضعیف تر باعث تولید شدن الکترون ها و پوزیترون ها می شوند. به عبارت دیگر،

"امواج تشدید شده در محیط اتر، خود را به صورت ذرات ماده و ضد ماده به نمایش می گذارند."

برای دقیق تر بودن باید عنوان کرد،

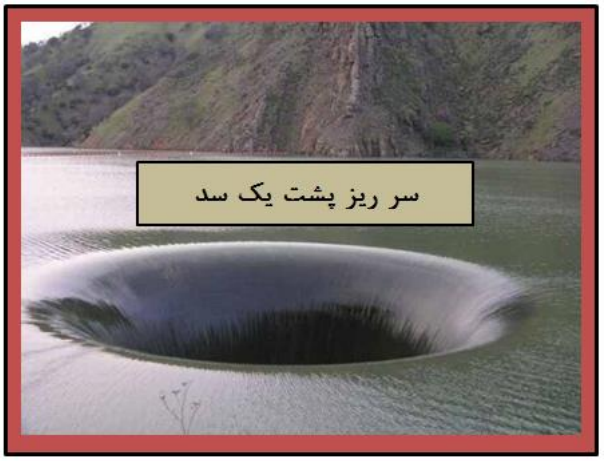
"ذرات ماده و ضد ماده مانند حبابهایی هستند در محیط اتر که در اثر تشدید شدن امواج گروهی در آن محیط بوجود می آیند."

عکس زیر ورودی یک سر ریز آب که در پشت یک سد ساخته شده را نشان می دهد. اینگونه سر ریزها از بالا آمدن بیش از اندازه سطح آب پشت سد جلوگیری می کنند. آنها وظیفه

بسیار مهم خود را بسادگی با اجازه عبور دادن به آب اضافی (یعنی آبی که به درون آنها فرو میریزد) به قسمت جلوی سد انجام می دهند.

در صفحهٔ ۲ بُعدی که سطح آب را در بر گرفته، قسمت وسط که دهنه سر ریز آب قرار دارد بصورت یک منطقه خالی دیده می شود. دقیقاً همین حالت در مورد ذرات ماده و ضد ماده در محیط اتر صدق می کند، چون آنها نیز در آن محیط یعنی در فضای ۳ بُعدی این دنیا بصورت یک فضای خالی و یا یک حباب مشاهده می شوند.

در حقیقت، شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده (حبابها) در محیط اتر، در اثر تشدید شدن امواج گروهی در آن محیط، را می توان به شکل گرفتن حبابها در محیط مایعی مثل محیط آب تشبیه کرد که در اثر تشدید شدن امواج صوتی (که خود نوعی از امواج گروهی در محیط آب هستند) در آن محیط تولید می شوند.



ذرات هسته ای که در محیط اتر تولید می شوند در اصل روزنه هایی هستند که آن محیط یعنی اتری که در این دنیای فیزیکی است را به محیط اتری که در دنیای فیزیکی مجاور قرار دارد متصل می سازند و بطور اتوماتیک وار باعث جاری شدن اتر از این دنیا به دنیای مجاور می گردند.

در آغاز پیدایش این کیهان، امواج گروهی بطور یکنواخت در سرتاسر محیط اتر (بجز نواحی بیرونی آن که میزبان هیچگونه از امواج گروهی نبودند و هنوز هم نیستند) پخش شده بودند. بنابراین، به تدریج که به دلیل منبسط شدن، از چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط کاسته می شد، شرایط لازم برای تولید شدن ذرات ماده و ضد ماده در سرتاسر قسمت مرکزی محیط اتر که میزبان امواج گروهی بود بوجود آمد. در نتیجه، امواج گروهی موجود در آن محیط باعث شکل

گرفتن ذرات ماده و ضد ماده در سرتاسر آن قسمت از محیط اتر گردیدند. به عبارت دیگر، می توان عنوان کرد،

"ذرات ماده و ضد ماده، بطور همزمان در سرتاسر کیهان (قسمت مرکزی محیط اتر که میزبان امواج گروهی بود) شکوفا شدند."

ذرات ماده نظیر نوترونها، که از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند، در اثر به هم پیوستن الکترونها و پروتونها (و یا ضد پروتونها و پوزیترونها) که دارای بار الکتریکی مخالف هستند و یکدیگر را می ربایند بوجود آمدند.

نکته مهم، موج های کامل تشدید شده و نیمه موجهای تشدید شده می توانند در اثر همگام و تشدید شدن امواج گروهی، که همواره در تقریباً سرتاسر محیط اتر هنوز وجود دارند، نیز شکل بگیرند.

اینگونه تشدید شدن امواج گروهی می تواند باعث تولید شدن ذرات هسته ای، چه بصورت ذوج و چه بصورت تکی، گردد. اینگونه تشدید شدن امواج گروهی در محیط اتر همچنین می تواند باعث ناپدید شدن ذرات موجود نیز بشوند. به دلیل اینکه، آن امواج با تشدید شدن در زمان درست و مکان درست، می توانند باعث خنثی شدن امواجی شوند که باعث شکل گرفتن آن ذرات شده بودند.

اینگونه واکنشها بین امواج گروهی در محیط اتر و ذرات هسته ای که در آن محیط وجود دارند نظیر نابود شدن حبابهای موجود در محیطی نظیر آب توسط امواج صوتی می باشند. چون، امواج صوتی (امواج گروهی در محیطی نظیر محیط آب) با فرکانس بخصوصی می توانند باعث شکل گرفتن حبابهایی در محیط آب شوند. همان امواج همچنین می توانند باعث نابود و ناپدید شدن حبابهایی شوند که در آن محیط آب وجود دارند.

در این قسمت باید ذکر و تأکید شود که،

"تک تک ذرات هسته ای نظیر الکترونها، پروتونها و نوترونها و ذرات ضد آنها همگی حبابهایی در محیط اتر هستند، حبابهایی از هیچگونه اجزاء کوچکتری ساخته نشده اند."

به عبارت دیگر،

"در این کیهان، ذراتی به نام کوارک وجود ندارند."

بنابراین،

"در این کیهان، نیرویی به نام نیروی قوی هسته ای وجود ندارد."

همانطور که در قسمت بعدی از این بخش توضیح داده شده، بر طبق تئوری جدید جاذبه که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده، نیروی جاذبه بین پروتونها و نوترونها است که شکل گرفتن هسته های اتمهای عناصر مختلف را ممکن می سازد. در نتیجه،

"در این کیهان، نیرویی به نام نیروی ضعیف هسته ای وجود ندارد."

۲- رابطه بین اتر و جرم ذرات هسته ای

پدیده ای که به عنوان "جرم" به آن اشاره می شود در اصل مقاومتی است که محیط اتر در برابر هر گونه تغییر در حرکت ذرات هسته ای از خود نشان می دهد. پدیده "جرم" فقط در زمانی آشکار می شود که ذره هسته ای به دلیلی تشویق به حرکت کردن، متوقف شدن و یا تغییر دادن سرعت حرکت خود در جهات مختلف شود. در صورتیکه پس از به حرکت در آمدن یک ذره هسته ای نیروی خارجی دیگری بر روی آن اثری نگذارد آن ذره دائماً به حرکت خود ادامه خواهد داد. به عبارت دیگر،

"با وارد شدن نیروی های مختلف بر روی ذرات ماده و ضد ماده، اتر محلی نیروی مقاومی در برابر هر گونه تغییری در حرکت آن ذرات تولید می کند، نیروی مقاومی که به دلیل شکل گرفتن یک موج در آن محیط بوجود می آید. این مقاومت محیط اتر خود را بصورت "جرم" ذرات هسته ای به نمایش می گذارد."

نکته مهم، "جرم" ذرات متناسب با سطح آن ذرات است. بنابراین،

"به دلیل اینکه جرم پروتونها معادل با ۱۸۳۶ برابر جرم الکترونها است، اندازه قطر پروتونها باید معادل با ۴۲/۸۵ برابر قطر الکترونها باشد."

به تدریج که به دلیل منبسط شدن و نشت کردن، از چگالی اتر در این دنیا کاسته می شود، مقاومتی که محیط اتر در برابر تغییرات در حرکتهای ذرات (حباب هایی که در آن محیط شناورند) از خود نشان می دهد نیز ضعیف تر می شود. به عبارت دیگر،

"جرم ذرات هسته ای در این دنیا در حال کاهش یافتن است."

به عبارت دیگر،

"در گذشتهٔ بسیار دور، به دلیل بالاتر بودن چگالی اتر، تمام ذرات هسته ای دارای جرم بسیار بیشتری بودند."

نکته مهم،

"اتر سیال از هیچگونه ذره ای ساخته نشده است و بنابراین جرم ندارد."

۳- رابطه بین اتر و اندازه فیزیکی ذرات هسته ای

اندازه فیزیکی ذرات هسته ای بستگی به چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط دارد، چون ذرات ماده (و ضد ماده) در حقیقت حبابهایی در محیط اتر هستند. بنابراین، به دلیل منبسط شدن در این دنیا و نشت کردن به دنیای مجاور، چگالی و فشار اتر در این دنیای فیزیکی در حال کاهش یافتن هستند، در نتیجه،

"تمام ذرات هسته ای (ماده و ضد ماده) که در این دنیا قرار دارند به تدریج در حال بزرگتر شدن هستند."

به عبارت دیگر،

"در گذشتهٔ بسیار دور، اندازه فیزیکی تمام ذرات هسته ای بسیار کوچکتر بوده، چون در آن دوران چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط بسیار بالاتر بودند."

۴- چرا ذرات هسته ای به اندازه های بخصوصی هستند؟

اندازه ذرات هسته ای به چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط بستگی دارد. ولی، بخصوص بودن اندازه های آنها به دلیل تشدید شدن (همگام شدن، هارمونیک) امواج گروهی است که در آن محیط پخش هستند، امواجی که از دو گروه اصلی تشکیل شده اند:

- امواج گروهی اولیه که در آغاز پیدایش به محیط اتر معرفی شده بودند.
- امواج گروهی که در اثر ترکیب و خنثی شدن ذرات هسته ای در اواخر دوران انبساط ناگهانی کیهان تولید شده بودند.

البته، به درجات ضعیف تری امواج گروهی دیگری نیز وجود دارند، نظیر انواع امواج الکترومغناطیسی که در طبیعت در اثر انواع واکنشهای هسته ای و یا اتمی تولید شده و تولید می شوند و یا امواجی که لوازم اختراع شده توسط موجودات مبتکری نظیر انسانها تولید کرده و تولید می کنند.

نکته مهم، اندازهٔ ذرات هسته ای که وجود آنها ثابت شده ذراتی هستند که در محیط اتر پایدارند (نظیر پروتونها و الکترونها)، و یا ذراتی هستند که نسبتاً پایدارند (نظیر نوترونها). اینگونه ذرات در حقیقت حبابهای پایدار و نسبتاً پایداری هستند که به دلیل تشدید شدن امواج گروهی در آن محیط شکل می گیرند.

ذراتی که به اندازه های متفاوت دیگری هستند نیز شکل می گیرند ولی عمر بسیار بسیار کوتاهی دارند چون امواج آنها دائماً همگام و نا همگام با امواج گروهی تشدید شده ای می شوند که همواره در محیط اتر بوجود می آیند.

همانطور که در قسمتهای بعدی در این بخش توضیح داده شده، بوجود آمدن ذرات هسته ای بصورت دوتایی (ذوجی، ماده و ضد ماده) و یا حتی بصورت تکی در محیط اتر و همچنین در شتاب دهنده های ذرات هسته ای همیشه امر عادی بوده و خواهد بود. ولی، فقط حبابهایی که پایدار و یا حداقل نسبتاً پایدار هستند می توانند ردیابی و شناسایی شوند. ذرات دیگر نیز شکل می گیرند ولی فقط برای یک لحظه. بنابراین، به دلیل اینکه آن ذرات حقیقتاً بوجود می آیند، می توان آنها را به عنوان ذرات تخیلی نیز مجسم کرد، چون آنها نمی توانند بطور مستقیم ردیابی و شناسایی شوند.

۵- پدیدار شدن و ناپدید شدن ذرات ماده و ضد ماده در طبیعت

انواع امواج گروهی که بطور همزمان در محیط اتر وجود دارند باعث تشدید شدن یکدیگر می شوند. اینگونه امواج تشدید شده، در صورتی که به اندازه کافی قوی باشند، می توانند باعث تولید شدن ذرات ماده و ضد ماده (حبابها) در آن محیط گردند. شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده (حبابها) در محیط اتر توسط امواج گروهی تشدید شده در آن محیط، درست مانند شکل گرفتن حبابهایی هستند که در اثر تشدید شدن امواج صوتی در محیط مایعی نظیر محیط آب تولید می شوند. ذرات تولید شده می توانند بصورت ذوجی از دو ذره ماده و ضد ماده متضاد هم باشند و یا بصورت یک ذره ماده یا یک ذره ضد ماده باشد، بسته به اینکه موج تشدید شده یک موج کامل است و یا یک نیمه موج.

اگر چه در دورانی که کیهان بسیار جوان بود، اینگونه عملیات در سطح بسیار وسیعی پیش می آمدند، ولی به مرور زمان از تعداد آنها در واحد زمان به تدریج کاسته شده و خواهد شد. به مرور زمان، امواج گروهی موجود در محیط اتر در حال ضعیف تر شدن هستند، چون با گسترده تر شدن محیط اتر آن امواج خودبخود فضای بیشتری را اشغال می کنند. در ضمن، محیط اتر نیز در حال هر چه رقیق تر شدن است.

نکته مهم، همین گونه امواج تشدید شده در محیط اتر می توانند باعث از بین رفتن (خنثی شدن) ذرات ماده و یا ضد ماده شوند و در نتیجه، باعث ناپدید شدن آنها گردند. ناپدید شدن آن ذرات هیچ ربطی به وجود سایر ذرات در نزدیکی آنها نخواهد داشت. اینگونه اثرات را می توان در محیط مایعی نظیر محیط آب مشاهده نمود، چون امواج صوتی می توانند باعث حل شدن (ناپدید شدن) حبابهایی شوند که در محیط آب وجود دارند.

۶- پدیدار شدن و ناپدید شدن ذرات ماده و ضد ماده در شتاب دهنده های ذرات هسته ای

در شتاب دهنده ها، ذرات هسته ای (که در اصل حبابهایی در محیط اتر هستند) در ضمن راهنمایی شدن در مسیر بخصوصی، پس از رسیدن به سرعتی نزدیک به سرعت نور به هم برخورد می کنند. اینگونه واکنشها بین ذرات هسته ای شتاب داده شده را می توان به برخورد کردن حبابها در محیطی نظیر محیط آب تشبیه کرد که ممکن است با سرعت سریعی به سمت هم راهنمایی شوند. در ضمن اینگونه واکنشها، حبابهای بسیاری تولید می شوند، در حالیکه

حبابهای اولیه ماهیت خود را کلاً از دست می دهند. تعدادی از حبابهای جدید کوچکتر از حبابهای اولیه و بعضی نیز بزرگتر از آنها خواهند بود. همچنین، در ضمن برخوردهای ثانوی بین حبابهای تولید شده، تعدادی از حبابها از بین خواهند رفت و تعدادی نیز بزرگتر خواهند شد.

این پدیده دقیقاً همانند پدیده ای است که در اثر برخورد کردن ذرات هسته ای در شتاب دهنده های ذرات هسته ای مشاهده می شود.

نکته مهم، تولید شدن ذرات سنگین تر در شتاب دهنده های ذرات هسته ای فقط نمایانگر تولید شدن حبابهای هر چه بزرگتر، در اثر تولید شدن امواج تشدید شده هر چه قوی تر، در محیط اتر است. اینگونه ذرات یا به دلیل تشدید شدن امواج گروهی موجود در محیط اتر بوجود می آیند و یا به دلیل تولید شدن امواج گروهی جدید. ولی، به هیچ عنوان آن ذرات نمونه هایی از ذراتی نیستند که با تجزیه شدن باعث تولید شدن ذرات کنونی شده باشند.

بوجود آمدن ذرات سنگین تر در اثر واکنشهای هسته ای در شتاب دهنده ها را می توان به قوی تر شدن امواج صوتی تشبیه کرد که در اثر بلندتر کردن صدای یک استریو و یا با استفاده از چندین بلندگو تولید می شوند.

ذرات سنگین تر تولید شده (امواج گروهی که بطور مصنوعاً تشدیدتر شده اند) به هیچ عنوان ربطی به ذراتی که در گذشته در این کیهان وجود داشته اند و یا ذراتی که در آینده وجود خواهند داشت ندارند. خلاصه اینکه،

"ذرات سنگین تری که در شتاب دهنده های ذرات هسته ای تولید می شوند نمایندگان ذراتی نیستند که بطور طبیعی در گذشته وجود داشته اند و یا بطور طبیعی در آینده وجود خواهند داشت."

۷- رابطه بین اتر و ذرات پایدار و ناپایدار

اگر ذرات ماده به صورت جداگانه از یکدیگر وجود داشته باشند و با ذراتی که ضد آنها هستند (ذراتی که موج تشدید شده آنها متضاد موج ذرات مورد نظر می باشند) روبرو نشوند، آن ذرات پایدار خواهند بود. ولی اگر بطور مکرر با ذراتی که ضد آنها هستند حتی احتمال تداخل داشته باشند و یا حتی با امواج تشدید شدهٔ جدیدی در محیط اتر روبرو شوند، در آینده دور و یا

نزدیک بر روی یکدیگر تأثیر خواهند گذاشت و ماهیت خود را از دست خواهند داد. آنگونه ذرات ناپایدار خواهند بود.

۸- چرا نوترونها در حالت تنهایی ناپایدارند؟

تمام ذرات هسته ای ماده و ضد ماده (نظیر الکترونها، پروتونها و نوترونها) امواج گروهی تشدید شده با فرکانس بخصوصی در محیط اتر هستند و نسبت به امواج گروهی که دارای فرکانس مشابه هستند عکس العمل نشان می دهند. انواح متنوعی از امواج گروهی که در محیط اتر انتشار دارند در فاصله زمانهای مساوی دائماً باعث تولید شدن هارمونیک (همگام شدن) و در نتیجه تشدید شدن یکدیگر در آن محیط می شوند. اینگونه هارمونیکها و در نتیجه امواج تشدید شده دارای فرکانس های متفاوتی هستند.

اگر فرکانس یک ذره با فرکانسهای تولید شده بصورت هارمونیک در محیط اتر تطابق نداشته باشد آن ذره و آن امواج تولید شده به سادگی در مسیر خود ادامه حرکت می دهند و بر روی یکدیگر هیچگونه اثر دائمی وارد نمی کنند. اینگونه ذرات به عنوان ذرات پایدار عمل می کنند. ولی، اگر ذره ماده (و یا ضد ماده) با امواج تولید شده ای روبرو شود که با فرکانس آن ذره تطابق داشته باشد (به دلیل اینکه با یک فرکانس ولی معادل با نصف سیکل با هم اختلاف زمانی دارند) آن امواج گروهی باعث خنثی شدن موج آن ذره خواهند شد. در نتیجه موج تشدید شده آن ذره آناً در محیط اتر حل و پخش خواهد شد. اینگونه ذرات به عنوان ذرات ناپایدار عمل می کنند.

نوترونها از ذراتی هستند که نسبتاً ناپایدارند، چون فرکانس موج آنها با فرکانس نوعی از امواجی که بطور دائمی در محیط اتر تشدید می شود یکسان است. در نتیجه، در صورتی که سایر ذرات دخالتی نکنند (یعنی ذرات دیگری در نزدیکی وجود نداشته باشند) آن ذرات یعنی نوترونها خودبخود در فاصله زمانی بخصوصی ماهیت ذره بودن خود را از دست می دهند. چون، چه بخواهند و چه نخواهند با امواج تشدید شده ای که متضاد موج آنها هستند روبرو خواهند شد و راه دفاع و یا فراری نخواهند داشت.

نکته مهم، حل شدن ذراتی نظیر نوترونها به دلیل روبرو شدن با امواج گروهی با فرکانس بخصوص را می توان به حل شدن حبابها در محیطی نظیر محیط آب تشبیه کرد. چون، آنها نیز با روبرو شدن با امواج صوتی که فرکانس بخصوصی دارند خودبخود ماهیت خود را از دست می دهند و در محیط آب حل می شوند.

۹- رابطه بین اتر و ایزوتوپهای ناپایدار

هر ذره ماده در حقیقت نمایانگر حالت تشدید شده ای از امواج گروهی در محیط اتر است. در ضمن طی کردن مسیر حرکتی خود در مدارهایی که قرار دارند، ذرات هسته ای دائماً باعث تولید شدن تلاطم در محیط اتر می شوند. ذرات هسته ای که در هسته یک اتم قرار دارند دائماً مدارهای یکدیگر را نیز قطع می کنند. به این طریق آنها باعث ایجاد شدن تلاطم (در محیط اتر) در مسیر حرکت یکدیگر می گردند. اگر فاصلهٔ بین تلاطم های تولید شده توسط ذرات زیاد باشد و یا آن ذرات باعث تولید شدن تلاطم هایی شوند که فرکانس آنها با هم فرق داشته باشند، آن ذرات (با تلاطم های تولید شده خود) آینده یکدیگر را به مخاطره نمی اندازند.

ولی، اگر تلاطم های تولید شده توسط ذرات به هم نزدیک باشند و یا فرکانس آنها با هم یکسان باشد، با عبور کردن های تکراری از نزدیکی یکدیگر، تلاطم های تولید شده توسط آن ذرات می توانند باعث تشدید شدن یکدیگر شوند. در این حالت، آن ذرات می توانند با کمک تلاطم های تولید شده خود برای یکدیگر مسائل جدی ایجاد کنند. در بسیاری از اینگونه موارد،

- آنها می توانند قسمتی از انرژی خود را به صورت یک موج گروهی در محیط اتر از دست بدهند. (امواج الکترومغناطیسی نظیر اشعه گاما)
- آنها می توانند تبدیل به امواج تشدید شدهٔ ضعیف تری شوند. (اشعه بتا)
- آنها می توانند به صورت تنهایی و یا بصورت گروهی از مدار خود خارج و کلاً از هسته دور شوند. (اشعه آلفا و یا تجزیه کلی هسته ها)

در هر صورت، ماهیت هسته عوض می شود و به این طریق یک ایزوتوپ جدید و یا یک عنصر جدید شکل می گیرد.

نکته مهم، هسته اتمها را می توان به منظومه هایی تشبیه کرد که در فاصله زیادی از هم قرار دارند و ذرات هسته ای درست مانند سیاراتی هستند که به دور یکدیگر در حرکتند. پس از گذشت مدتی طولانی، سیارات یک منظومه می توانند در امتداد یک خط مستقیم قرار گیرند و یا تشکیل ترتیب بخصوصی بدهند به نحوی که باعث شود یکی یا چند تا از سیارات از مدار معمولی خود خارج شوند.

اگر آن سیارات از سیارات همسایه خود انرژی کافی دریافت کنند می توانند مدار خود را ترک کنند و باعث حوادث ناگواری گردند. اینگونه حوادث می توانند اثرات

موقتی و یا دائمی داشته باشند. همین گونه حوادث برای ذرات هسته ای در داخل هسته اتمها پیش می آیند.

۱۰- رابطه اتر با نیمه عمر ایزوتوپهای ناپایدار

ذرات ماده که در داخل هسته اتمها قرار دارند در مدارهایی به دور یکدیگر در حرکتند و مدام در حال تکرار کردن یکسری مانورهایی هستند که باعث گذر کردن آنها از نزدیکی یکدیگر می شوند، مانورهایی که ظاهراً به حالت راندم انجام می شوند. هر چند وقت، آنها شرایط بخصوصی را تجربه می کنند و حرکتهای آنها در محیط اتر باعث تولید شدن تلاطم هایی می شوند که با هم هماهنگ هستند و در صورت قوی بودن می توانند باعث شوند که یک و یا چند ذره ماده (ذرات هسته ای):

- قسمتی از انرژی خود را به صورت یک موج گروهی در محیط اتر از دست بدهند. (امواج الکترومغناطیسی نظیر اشعه گاما)
- تبدیل به امواج تشدید شدهٔ ضعیف تری شوند. (اشعه بتا)
- به صورت تنهایی و یا گروهی از مدار خود خارج و کلاً از هسته دور شوند. (اشعه آلفا و یا تجزیه کلی هسته ها)

اینگونه اتفاقات بر اساس شانس پیش نمی آیند، چونکه حرکتهای تک تک ذرات ماده مستقیماً وابسته به نیروهایی هستند که آنها در مسیر خود تجربه می کنند. بعضی از این نیروها توسط سایر ذراتی که عضو گروه محلی هستند تولید می شوند، در حالیکه بعضی دیگر توسط ذراتی که در فاصله ای دورتر و خارج از گروه محلی قرار دارند بوجود می آیند. نیروهای خارجی می توانند در اثر ذراتی تولید شوند که هسته های اتمهای مجاور را شکل می دهند و یا توسط سایر ذراتی تولید شوند که بطور آزادانه در فضای بین هسته ها به حالت سرگردان در حرکت هستند.

به عبارت دیگر، تجزیه شدن هسته ها را می توان بر اساس شانس در نظر گرفت، در حالیکه اینچنین نیست. رفتار هسته ها درست مانند پرتاب کردن یک سکه است. اگر فقط یک بار انجام شود نتیجه زمانی مشخص می شود که سکه پرتاب شود و پس از افتادن به حالت ساکن در آید. این حالت متناظر با در نظر گرفتن رفتار یک هسته بطور مجزا است. تجزیه شدن آن را نمی توان پیش بینی کرد تا زمانی که در اصل اتفاق بیافتد.

ولی اگر همان سکه به تعداد بسیار زیادی به هوا پرتاب شود، تعداد دفعاتی که بر روی یک سطح و یا سطح دیگر خود خواهد نشست، شانسی معادل با ۵۰ درصد خواهد داشت. چونکه فقط به دو حالت می تواند بنشیند. اینگونه نتیجه به سادگی به دلیل وجود داشتن عوامل بسیار زیادی است که بر روی حرکت آن سکه از زمان پرتاب شدن تا لحظه نشستن اثر می گذارند. بنابراین، نتایج بطور مساوی بین دو حالت ممکن تقسیم می شوند و روی هم رفته به نظر می آید که نتایج دریافتی بر اساس شانس پیش آمده باشند. در حالیکه اینچنین نیست. به دلیل اینکه، اگر عمل پرتاب کردن سکه هر بار دقیقاً به یک طریق مشخص تکرار شود، سکه همیشه بطور تکراری فقط بر روی یک طرف مشخص خود خواهد نشست.

همینطور، هسته هایی که در مقدار مشخصی از یک ماده رادیواکتیویته وجود دارند، شرایطی را تجربه می کنند که اعضای گروه داخلی (ذرات موجود در هر هسته) و یا سایر ذراتی که در نزدیکی قرار دارند با شکل دادن تلاطم های مکرر خود باعث می شوند. در صورتیکه تلاطم ها به اندازه لازم قوی باشند آنها می توانند باعث هماهنگ و تشدید شدن اثرات یکدیگر گردند. تعداد هسته های موجود در حتی یک گرم از هرگونه ماده رادیواکتیویته بیش از چندین میلیون، میلیون، میلیون، میلیون هسته است. بنابراین، اتفاقات مختلفی که برای هسته ها پیش می آیند حالت شانسی بودن را به خود می گیرند.

"اگر فقط یک هستهٔ بخصوص در نظر گرفته شود و وضعیت تک تک ذرات موجود در آن هسته شناخته شده باشند، می توان مقطع زمانی که آن هسته شرایط لازم برای تجزیه شدن را تجربه خواهد کرد و یا زمان شکل گرفتن تلاطم قوی که باعث تغییر یافتن ماهیت آن هسته به هسته ای دیگر خواهد شد را دقیقاً محاسبه نمود."

نکته مهم، نیمه عمرهای کوتاه تر و یا طولانی تر ایزوتوپهای مختلف فقط به دلیل بیشتر بودن و یا کمتر بودن تعداد دفعاتی هستند که شرایط لازم برای شکل گرفتن هماهنگی قوی بین تلاطم های تولید شده در هر واحد زمان پیش می آیند.

در صورتیکه از اثرات خارجی به دور باشد، هستهٔ یک اتم از یک ایزوتوپ ناپایدار شرایط لازم برای شکل گرفتن تلاطم قوی که بتواند باعث تغییر یافتن ماهیت آن شود را پس از گذشت مدت زمان بخصوصی تجربه خواهد کرد.

هسته اتمها را می توان به منظومه هایی تشبیه کرد که در فاصله زیادی از هم قرار دارند و ذرات هسته ای درست مانند سیاراتی هستند که به دور یکدیگر در حرکتند. پس از گذشت مدتی طولانی، سیارات یک منظومه می توانند در امتداد یک خط مستقیم قرار گیرند و یا تشکیل ترتیب بخصوصی بدهند به نحوی که باعث شود یکی یا چند تا از سیارات از مدار معمولی خود خارج شوند. اگر آن سیارات از سیارات همسایه خود انرژی کافی دریافت کنند آنها می توانند مدار خود را ترک کنند و باعث حوادث ناگواری گردند. اینگونه حوادث می توانند اثرات موقتی و یا دائمی داشته باشند. همین گونه حوادث برای ذرات هسته ای در داخل هسته اتمها پیش می آیند.

نکته مهم، همانطور که با جزئیات کامل در قسمت " ۱۶- در داخل هسته های اتمها، چگونه نوترونها باعث پیوند بین پروتونها می شوند؟ " توضیح داده شده، به دلیل کمبود و یا بیش از اندازه بودن تعداد نوترونهای لازم است که بعضی از ایزوتوپها ناپایدار هستند.

کمبود تعداد نوترونهای لازم برای پیوند دادن پروتونهای موجود در یک هسته چند ذره ای باعث می شود که، به دلیل تشویق شدن ذرات به داشتن حرکت موجی، توسط امواج گروهی در محیط اتر محلی، پس از گذشت مدت زمان محدودی، آن هسته ماهیت خود را به روشهای مختلف از دست بدهد.

همچنین، بیش از اندازه بودن تعداد نوترونها در یک هسته چند ذره ای نیز باعث از بین رفتن ثبات آن هسته می گردد. چون، نوترونهای اضافی موجود در آن هسته خودبخود باعث حرکت کردن پروتونها به حالت غیر طبیعی و بی ثبات می شوند. به دلیل اینکه، پروتونها دائماً سعی در بر قرار نگهداشتن تماس جاذبه ای خود با تعداد زیادی از نوترونها را خواهند داشت. در نتیجه، پروتونها از مسیر حرکت خود در آن هسته خارج می شوند و در کل باعث از بین رفتن ثبات آن هسته می گردند.

۱۱- چگونه حرکت داشتن نسبت به اتر محلی بر روی نیمه عمر ذرات و ایزوتوپهای ناپایدار اثر می گذارد؟

امواج گروهی مختلفی که بطور همزمان در محیط اتر در حال انتشار هستند هر چند وقت باعث شکل گرفتن امواج تشدید شده ای در آن محیط می گردند. این امواج تشدید شده با فرکانسها و قدرتهای متفاوتی تولید می شوند. در صورتیکه به اندازه کافی قوی باشند آنها به روشهای مختلف بر روی وجود ذرات هسته ای که در نزدیکی قرار دارند اثر می گذارند.

یک ذره هسته ای و یا یک مجتمعی از ذرات هسته ای نظیر هسته یک اتم که در مکان خود نسبتاً ساکن و ثابت است در فواصل زمانی تقریباً مساوی با اینگونه امواج تشدید شده برخورد می کند. ولی، یک ذره هسته ای و یا یک مجتمعی از ذرات که در محیط اتر در حرکت است در فواصل زمانی مختلفی با اینگونه امواج تشدید شده روبرو می شود. به دلیل اینکه، با حرکت کردن از مکانی به مکان دیگر خودبخود باعث از دست رفتن فرصتهایی می شود که در صورت ماندن در مکان سابق خود با آن امواج تشدید شده روبرو می شد. اختلاف مدت زمان برخورد آن ذره با امواج تشدید شده به سرعت حرکت آن ذره در محیط اتر بستگی دارد.

همچنین، با افزایش سرعت ذرات و نزدیک شدن سرعت آنها به سرعت نور، آن ذرات هم تعداد بیشتری از برخوردهای خود با آن امواج تشدید شده را از دست می دهند و هم اینکه باعث تغییر یافتن اثرات تجربه شده در اثر برخورد کردن با آن امواج تشدید شده می گردند. چون، هر ذره هسته ای و مخصوصاً هر مجتمعی از ذرات که با سرعت نسبتاً بالایی در حرکت است خودبخود باعث تولید شدن یک نوع موج نظیر موج تولید شده در جلوی یک قایق و یا یک کشتی می شود که با سرعت زیادی در حرکت است. این موج در پیشاپیش آن ذرات انتشار می یابد و با امواج تشدید شده ای که به نزدیکی آن ذرات می رسند درگیر می شود و در نتیجه باعث تغییر یافتن اثرات ممکن آن امواج تشدید شده بر روی آن ذرات و یا مجتمع ذرات می گردد.

اینگونه اثرات را می توان به اثرات وارد شده بر روی بدنه یک قایق توسط امواجی تشبیه کرد که دائماً بر روی سطح آب وجود دارند. سه حالت مختلف از حالات بسیاری که یک قایق می تواند در ضمن شناور بودن بر روی سطح آب یک دریاچه تجربه کند در زیر توضیح داده شده اند.

- **قایق در وسط یک دریاچه لنگر انداخته باشد.**

در این حالت، قایق ممکن است دارای حرکت انتقالی نسبتاً آرامی باشد. این حرکت مربوط به تغییر جهت باد می شود. چون، تغییر جهت باد خودبخود باعث چرخش قایق به دور لنگرش می گردد. آن قایق، در آن حالت، بطور واضح حرکتهای موجی شکل متنوعی که از امواج موجود بر روی سطح آب در نزدیکی خود دریافت می کند را به نمایش خواهد گذاشت.

- **قایق با سرعت آهسته ای در یک دریاچه در حرکت باشد.**

در این حالت، قایق بطور مشخصی دارای حرکت انتقالی نسبتاً آرامی، در جهت بخصوصی که در حال حرکت است، خواهد بود. آن قایق همچنین دارا بودن حرکتهای

موجی شکل ضعیفی را نیز از خود نشان خواهد داد. اینگونه حرکتها مربوط به امواج موجود بر روی سطح آبی می شوند که آن قایق در آن شناور و در حال حرکت است.

- **قایق با بالاترین سرعت ممکن خود بر روی یک دریاچه در حرکت باشد.**

در این حالت، قایق دارای حرکت انتقالی نسبتاً سریع و ثابتی، در جهت بخصوصی که در حال حرکت است، خواهد بود. در این حالت، آن قایق دارا بودن حرکتهای موجی شکلی که مربوط به امواج موجود بر روی سطح آب می شوند را به سختی از خود نشان خواهد داد.

به همین دلیل است که سرعت ذرات هسته ای و یا ایزوتوپهایی که ناپایدارند بر روی طول نیمه عمر آنها اثر می گذارد. چون، هر چه آن ذرات و یا ایزوتوپها سریع تر در محیط اتر حرکت کنند خودبخود طول نیمه عمر آنها افزایش می یابد. به عبارت دیگر،

"آهسته شدن نیمه عمر ذرات و ایزوتوپهای ناپایداری که با سرعت بسیار بالایی در حرکت هستند مربوط می شود به کاسته شدن از تعداد برخوردهای آنها با امواج تشدید شده ای که دائماً توسط امواج گروهی متفاوت در محیط اتر تولید می شوند."

۱۲- اثر میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی بر روی نیمه عمر ایزوتوپهای ناپایدار و ذرات هسته ای ناپایدار

بر طبق این کتاب، میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی جریانهای مختلفی در محیط اتر هستند. بنابراین، وجود میدان مغناطیسی قوی و یا میدان الکتریکی قوی همانگونه اثرات را بر روی نیمه عمر ایزوتوپها و ذرات ناپایدار خواهد داشت که حرکت آنها نسبت به محیط اتر باعث می شود. اینگونه اثرات در بخش های مربوط به "زمان چیست؟"، "میدان مغناطیسی چیست؟" و "میدان الکتریکی چیست؟" به همراهی آزمایش های بخصوصی معرفی شده اند. خلاصه اینکه،

۱- همانطور که در آزمایش " اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان (در مقیاس آزمایشگاهی)" عنوان شده،

" با استفاده از یک میدان مغناطیسی قوی می توان نیمه عمر هر ایزوتوپ و یا هر ذره ناپایدار را طولانی تر کرد."

۲- همانطور که در آزمایش "آهسته کردن سرعت گذشت زمان با کمک میدان الکتریکی" عنوان شده،

" با استفاده از یک میدان الکتریکی قوی می توان نیمه عمر هر ایزوتوپ و یا هر ذره ناپایدار را طولانی تر کرد."

۱۳- اثر درجه حرارت بر روی نیمه عمر ایزوتوپهای ناپایدار

در قسمت قبلی تحت عنوان (۱۱- چگونه حرکت داشتن نسبت به اتر محلی بر روی نیمه عمر ذرات و ایزوتوپهای ناپایدار اثر می گذارد؟) توضیح داده شده که سرعت حرکت ذرات و مجتمع های آنها در محیط اتر بر روی نیمه عمر آنهایی که ناپایدار هستند اثر می گذارد. پیش آمدن اینگونه اثرات به دلیل برخوردهایی است که آنها با امواج تشدید شده در آن محیط تجربه می کنند، امواج تشدید شده ای که در اثر همگام شدن انواع امواج گروهی موجود در محیط اتر تولید می شوند.

با افزایش درجه حرارت یک محیط مادی خودبخود تک تک اتمها و مولکولهای آن محیط مادی بطور سریع تری در مکان خود به لرزش و حرکت در می آیند. تا آنجایی که به حرکت آن ذرات هسته ای و یا آن ایزوتوپها نسبت به محیط اتر محلی مربوط می شود، حرکت لرزشی و محلی آنها معادل با حرکتی است که آنها می توانند، با تشویق شدن به حرکت توسط موتوری و یا موشکی، به هر جهت بخصوصی در این کیهان داشته باشند. بنابراین، انتظارش است که همانگونه اثرات توسط ذرات و یا ایزوتوپهای ناپایداری که درجه حرارت آنها بالا برده شود تجربه شوند. به عبارت دیگر،

"در صورتیکه درجه حرارت یک ذره هسته ای و یا یک ایزوتوپ که ناپایدار است بالا برده شود، طول نیمه عمر آن ذره هسته ای و یا ایزوتوپ افزایش خواهد یافت."

۱۴- رابطه اتر با خواص موجی ذرات هسته ای

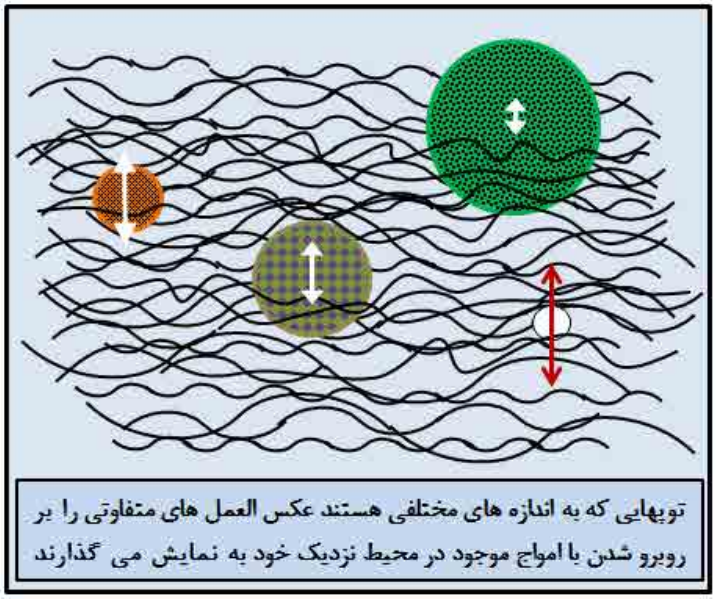
هر یک از ذرات هسته ای (و همچنین انواع مجتمع های آنها) دارای ارتعاشات بخصوص به خود هستند. این ارتعاشات به دلیل وجود امواج گروهی که در سرتاسر کیهان پخش هستند پیش می آیند. هر یک از ذرات به دلیل غرق بودن در اینگونه امواج توسط آنها به ارتعاش در می

آید. فرکانس و ارتفاع ارتعاشاتی که هر ذره و یا مجتمعی از ذرات از خود به نمایش می گذارد به اندازه فیزیکی و جرم آن ذره و یا مجتمع از ذرات و همچنین به فرکانس و ارتفاع امواج گروهی موجود در محیط اتر محلی بستگی دارد.

ذراتی که کوچکتر و سبکتر هستند راحت تر توسط امواج گروهی موجود در محیط اتر محلی به لرزش در می آیند. برای مثال، الکترونها به دلیل بسیار سبک تر بودن از نوترونها و پروتونها، به سادگی توسط امواج گروهی موجود در محیط اتر محلی به لرزش و یا ارتعاش در می آیند. به همین دلیل است که، خواص موجی الکترونها به سادگی به نمایش گذاشته می شوند و به سادگی قابل آشکار شدن هستند. همچنین به همین دلیل است که،

"الکترونها به جای اینکه مسیر مشخصی را بصورت مدار ثابتی به دور هسته اتمها سیر کنند، با حرکت موجی خود به دور هسته اتمها باعث شکل گرفتن لایه ای ابر مانند می شوند. همان لایه ای که به عنوان ابر الکترونی شناخته شده است."

ذرات سبکتر و ذرات سنگین تر و همچنین مجتمع های آنها را می توان به توپ پینگ پنگ، توپ بسکتبال، قایق کوچک و کشتی بزرگ نظیر یک تانکر نفتکش تشبیه کرد. چون، هر یک از آنها به نحو مختلفی در اثر امواج موجود در سطح آب یک دریا به لرزش و یا ارتعاش در می آیند. شکل زیر بصورت بسیار ساده ای نشان می دهد که چطور ذراتی که به اندازه های مختلف هستند در اثر امواج گروهی موجود در محیط اتر به لرزش در می آیند.



توپهایی که به اندازه های مختلفی هستند عکس العمل های متفاوتی را بر روبرو شدن با امواج موجود در محیط نزدیک خود به نمایش می گذارند

نکته مهم، هسته اتمها، اتمها، مولکولها، اشیاء، سیارات، ستاره ها، منظومه ها و حتی کهکشانها و گروه های کهکشانها، هر یک در برابر امواج گروهی موجود در محیط اتر در محل خود، عکس العمل های بخصوص به خود را به نمایش می گذارند.

۱۵- در درجه حرارت صفر مطلق، بر حرکتهای مختلف اتمها، هسته ها و الکترونها چه پیش می آید؟

هر یک از ذرات هسته ای حبابی است در محیط اتر. با شکل دادن به مجتمع های مختلف نظیر اتمها و مولکولها آنها همگی همواره در محیط اتر هستند. در حال حاضر، محیط اتر همچنین میزبان انواع امواج گروهی نیز می باشد که بعضی در آغاز تولد این کیهان به آن محیط معرفی شده بودند و بعضی دیگر در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده و خنثی شدن امواج تشدید شدهٔ آن ذرات بوجود آمده بودند.

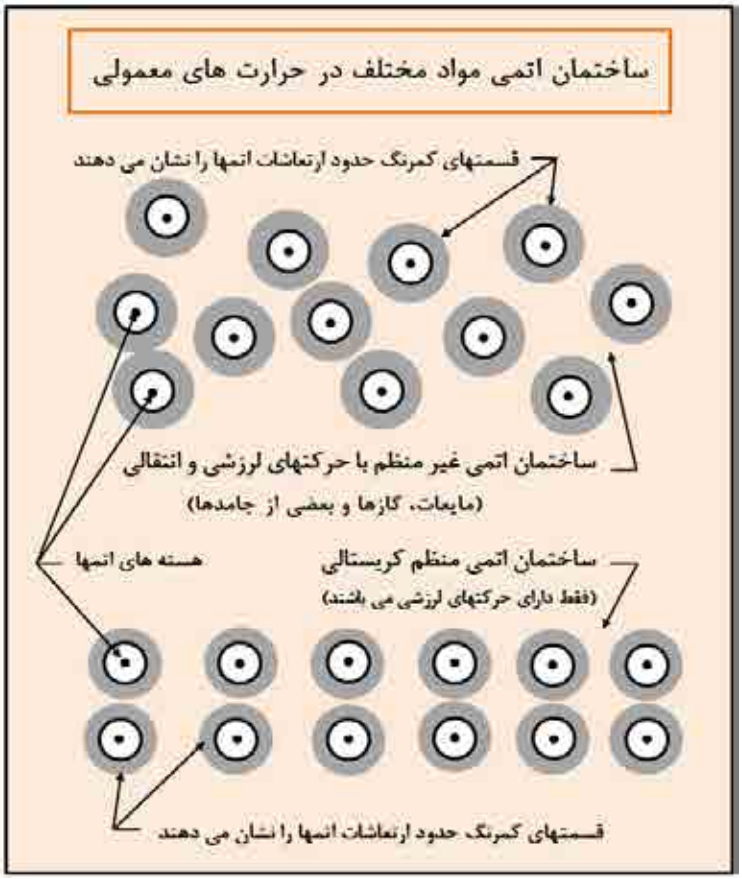
در درجه حرارتهای معمولی، هر یک از اتمها و مولکولهای موجود در یک جسم جامد و یا یک محیط مایع و یا یک محیط گاز مانند دارای دو نوع حرکت یا ارتعاش می باشند.

- یک نوع حرکت یا ارتعاش مربوط به انرژی جنبشی آنها می شود که بصورت درجه حرارت آنها و در کل بصورت درجه حرارت آن محیط مادی خود را نشان می دهد.
  اینگونه حرکت تک تک اتمها و مولکولها را می توان به حرکت تک تک قایقها و کشتی هایی تشبیه نمود که در محوطه یک بندر به سمت مقاصد مختلف خود در حرکت هستند.

- یک نوع دیگر از حرکت و یا ارتعاش که در مقایسه با نوع حرکت اول، بسیار ضعیف تر و در مقدار حرکت بسیار کوچکتر و یا ریزتر است مربوط به وجود امواج گروهی در محیط اتر محلی می شود.
  اینگونه حرکت تک تک اتمها و مولکولها را می توان به حرکت تک تک قایقها و کشتی هایی تشبیه نمود که مربوط به امواج موجود بر روی سطح آبی می شوند که آنها بر روی آن شناور هستند.

شکل زیر ساختمان اتمی مواد معمولی را در درجه حرارت معمولی نشان می دهد. قسمت بالا، اتمهای موجود در یک محیط مایع و یا گاز مانند و یا حتی یک محیط مادی جامد که حرارت آن بالا برده شده باشد را نشان می دهد. اتمها و مولکولها می توانند دارای مقدار

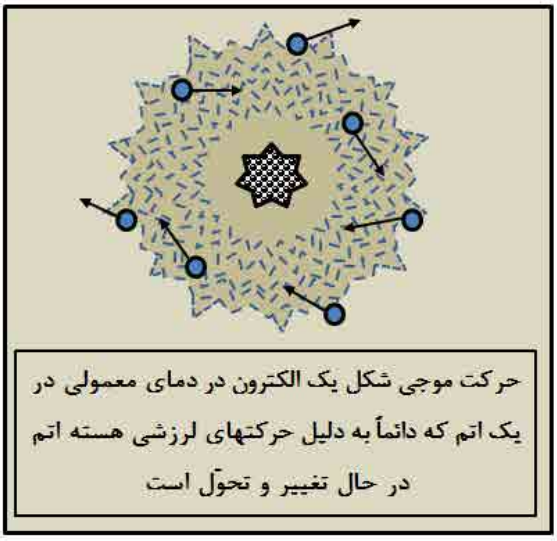
بخصوصی از ارتعاشات و یا حرکتهای انتقالی مختلفی باشند. قسمت پایین در این شکل، ساختمان اتمی یک محیط مادی جامد را نشان می دهد که اتمهای آن به حالت منظمی قرار گرفته اند. در این مورد، اتمها و مولکولها فقط دارای حرکتهای مختف از نوع ارتعاشات هستند ولی دارای حرکت انتقالی نمی باشند.



قسمتهایی که در اطراف تک تک اتمها قرار دارند و بصورت سایه و یا کم رنگ نشان داده شده اند، نمایانگر مقدار حجمی از فضای اطراف آن ذرات هستند که آنها در آن حرکت می کنند. اینها همان حرکتهایی هستند که خود را بصورت درجه حرارت آن محیط مادی به نمایش می گذارند.

در درجه حرارتهای معمولی، با حرکتهای مختلف اتمها و مولکولها، تمام الکترونهایی که به اتمها تعلق دارند توسط هسته های آن اتمها به جهات مختلف حمل می شوند. بنابراین، تمام آن الکترونها هم اثرات وجود امواج گروهی در محیط اتر محلی را مستقیماً تجربه می کنند، و هم اینکه توسط هسته های اتمها به جهات مختلف حرکت داده می شوند.

شکل زیر حرکت نسبتاً واقعی یک الکترون نمونه متعلق به یک اتم را نشان می دهد، اتمی که به دلیل اینکه درجه حرارتش معادل با حرارت معمولی است دارای حرکتهای متنوعی می باشد.



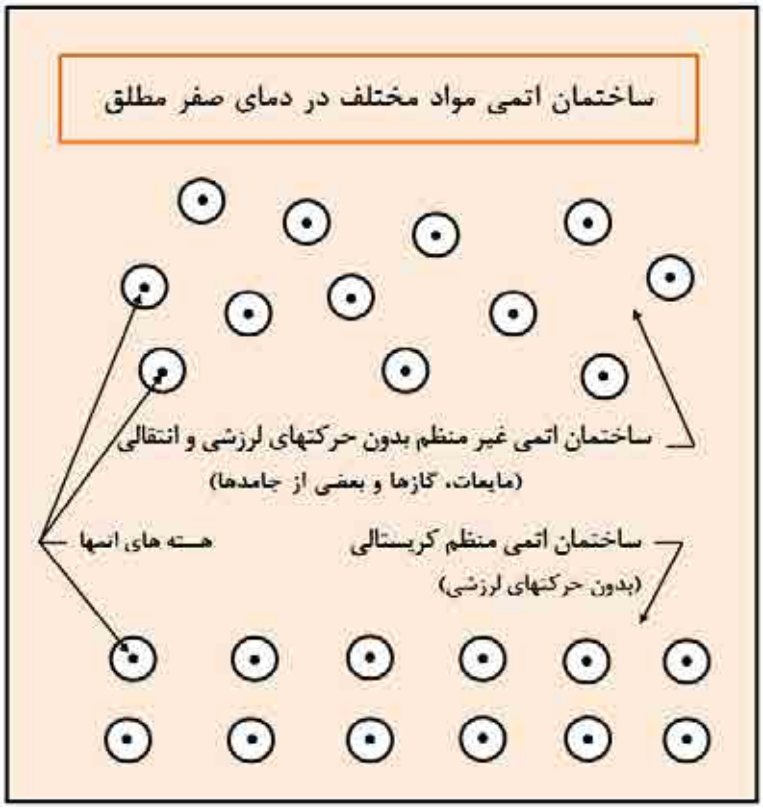
نکته مهم، حتی مسیر حرکت تک تک ذرات هسته ای در داخل هسته های اتمهای یک محیط مادی که درجه حرارت آن معادل با درجه حرارت معمولی است تحت تأثیر حرکتهای کلی اتمها و مولکولها و همچنین تحت تأثیر امواج گروهی موجود در محیط اتر محلی قرار می گیرد.

با پایین آمدن درجه حرارت کلی یک محیط مادی، ارتفاع حرکتهای موجی از نوع اول به تدریج کاهش می یابد و با رسیدن به درجه حرارت بخصوصی، اگر آن محیط مادی در درجات بالاتر به حالت گاز بوده خودبخود به حالت مایع در می آید، چون حرکتهای اتمها و مولکولهای آن محیط به تدریج به حدّ بخصوصی کاهش می یابند. کاهش یافتن بیشتر درجه حرارت آن محیط باعث خواهد شد که آن محیط مادی به حالت جامد در آید. و با رسیدن درجه حرارت یک محیط مادی به صفر مطلق، حرکتهای اتمها و مولکولهای آن محیط مادی که مربوط به انرژی جنبشی آنها می شدند همگی کلاً متوقف خواهند شد. در نتیجه، آن اتمها و مولکولها در مکانهای خود به حالت ثابت و تقریباً بی حرکت در می آیند. این حالت درست مانند وضعیت قایقها و یا کشتی هایی می ماند که با طنابهایی به لبه اسکله بسته شده باشند.

ولی تک تک اتمها و مولکولها هنوز دارای حرکتهای بسیار محدودی بصورت ارتعاش و یا لرزش خواهند بود، حرکتهایی که مربوط به وجود امواج گروهی در محیط اتر محلی می شوند.

اینگونه حرکتها و یا ارتعاشات محدود اتمها و مولکولها نظیر حرکتهای محدود تجربه شده توسط قایقها و کشتی هایی می مانند که (در حالت بسته بودن با طناب به اسکله) توسط امواج موجود بر روی سطح آب در نزدیکی آنها تولید می شوند.

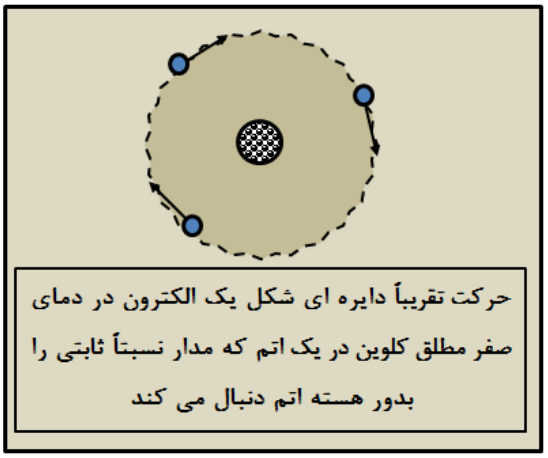
شکل زیر ساختمان اتمی یک محیط مادی را نشان می دهد که حرارت آن به صفر درجه مطلق کاهش داده شده است. همانطور که نشان داده شده، در این مورد، اتمها و مولکولها در مکانهای خود تقریباً کاملاً ثابت و بی حرکت خواهند شد.



در صفر درجه مطلق، تمام الکترونهایی که متعلق به اتمهای آن محیط مادی هستند مسیر تقریباً دایره واری را به دور هسته آن اتمها دنبال می کنند، چون تمام اتمهای آن محیط مادی و در نتیجه هسته های آن اتمها در مکانهای خود نسبتاً به حالت ثابت در خواهند آمد. بنابراین، در صورتیکه درجه حرارت یک محیط مادی به صفر مطلق کاهش داده شود تمام الکترونهایی که به اتمهای آن محیط مادی تعلق دارند، در ضمن دنبال کردن مسیر مدار خود به دور هسته، فقط حرکتهای موجی بسیار ضعیفی که مربوط به وجود امواج گروهی در محیط اتر محلی می شوند را از خود به نمایش خواهند گذاشت.

شکل زیر حرکت نسبتاً حقیقی یک الکترون نمونه وابسته به یک اتم را نشان می دهد، اتمی که درجه حرارتش به صفر مطلق پایین آورده شده و در نتیجه دارای هیچگونه حرکتی بجز حرکت ارتعاشی که مربوط به وجود امواج گروهی در محیط اتر محلی می شود، نمی باشد.

نکته مهم، حتی مسیر حرکت تک تک ذرات هسته ای که در داخل هسته های اتمهای یک محیط مادی که درجه حرارت آن به صفر مطلق پایین آورده شده باشد تحت تأثیر امواج گروهی موجود در محیط اتر محلی قرار می گیرد.



حرکت تقریباً دایره ای شکل یک الکترون در دمای صفر مطلق کلوین در یک اتم که مدار نسبتاً ثابتی را بدور هسته اتم دنبال می کند

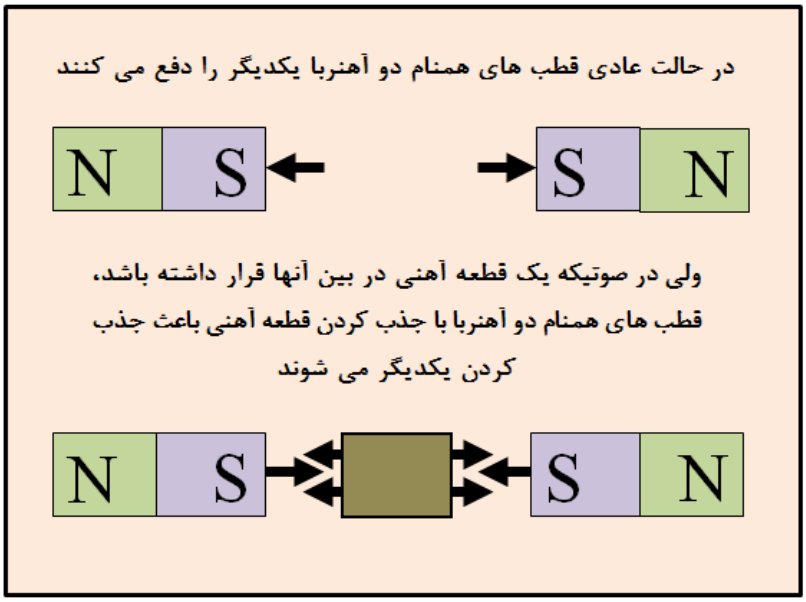
بنابراین، اگر چه در حال حاضر امکان اینکه درجه حرارت یک محیط مادی به صفر مطلق پایین آورده شود وجود ندارد، در آینده، حتی اگر با استفاده از هر گونه تکنولوژی جدید، درجه حرارت یک محیط مادی به صفر مطلق رسانده شود، تک تک اتمها و مولکولهای آن محیط مادی هرگز بطور کامل از حرکت کردن باز نخواهند ایستاد. به عبارت دیگر،

"حتی اگر درجه حرارت یک محیط مادی به صفر مطلق کاهش داده شود، تک تک اتمها و مولکولهای موجود در آن محیط مادی همیشه دارای مقداری حرکت بصورت ارتعاش و یا موجی شکل خواهند بود. همچنین، تمام ذرات هسته ای موجود در هسته های آن اتمها و حتی الکترونهای وابسته به آن اتمها در ضمن حرکتهای مداری خود حرکتهای موجی شکلی را از خود به نمایش خواهند گذاشت. تمامی اینگونه از حرکتها مربوط به وجود امواج گروهی در محیط اتر محلی می شوند."

۱۶- در داخل هسته های اتمها، چگونه نوترونها باعث پیوند بین پروتونها می شوند؟

پروتونها دارای بار الکتریکی مثبت هستند و در صورتیکه به هم نزدیک شوند یکدیگر را دفع می کنند. در هسته هایی از اتمها که دارای دو یا چند پروتون هستند، برای اینکه پروتونها بتوانند در نزدیکی هم بمانند آنها نیاز به کمک دارند. نوترونها ذراتی هستند که در اینگونه شرایط کمکهای ضروری را فراهم می سازند.

نیروی دفع کننده ای که پروتونها بر روی یکدیگر وارد می کنند و اینکه چطور وجود نوترونها باعث آرامش پروتونها در نزدیکی هم می شود را می توان به راحتی توسط دو آهنربای قوی و یک قطعه آهن که آهنربا نشده باشد نشان داد. این شرایط در شکل زیر نشان داده شده اند.



دو حالت مختلف در شکل نشان داده شده اند. در یک حالت، قطبهای همنام از آن دو آهنربا روبروی هم قرار داده شده اند. در این حالت، آن دو قطب همنام طبیعتاً یکدیگر را دفع می کنند. در حالیکه در حالت دیگر، قطعه آهنی که آهنربا نشده در فضای بین آن دو قطب همنام از آن دو آهنربا قرار داده شده است. در این حالت، وجود آن قطعه آهن باعث می شود که دو قطب همنام از آن دو آهنربا بیش از آنکه متوجه وجود یکدیگر شوند متوجه وجود آن قطعه آهن شوند و هر دو سعی خواهند کرد که آن قطعه آهن را به سمت خود جذب کنند. با جذب کردن آن قطعه آهن بطور همزمان، آن دو قطب همنام از آن دو آهنربا خودبخود از طریق آن قطعه آهن به یکدیگر می پیوندند. به عبارت دیگر،

نیروی کششی دو قطب همنام از دو آهنربا نسبت به یک قطعه آهن که در بین آنها واقع شده باشد قوی تر از نیروی دفع کننده ای است که آن دو قطب همنام بر روی یکدیگر وارد می کنند.

دقیقاً همین گونه اثرات در مورد دو پروتونی پیش می آیند که به هم نزدیک شده باشند. اگر هیچ نوترونی در فضای بین آن دو پروتون وجود نداشته باشد، آنها مطمئناً یکدیگر را دفع می کنند. ولی، در صورتیکه یک و یا چند نوترون در فضای بین آن دو پروتون وجود داشته باشند، می توان گفت که آن دو پروتون نیروی دفع کننده ای که بر روی هم وارد می کردند را نادیده می گیرند و به وجود نوترونهایی که در نزدیکی قرار دارند توجه می کنند. حتی می توان گفت که پروتونها قسمت اعظم توانایی خود را صرف تبادل نیروی جذب کننده با آن نوترونها می کنند. به این طریق، تک تک پروتونها به سمت نوترون و یا نوترونهایی که در نزدیکی وجود دارند جذب می شوند و در کل به این طریق به یکدیگر نیز می پیوندند. به عبارت دیگر،

"نیروی جاذبه ای که پروتونها و نوترونها در داخل هسته های اتمها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند قوی تر از نیروی دفع کننده ای است که بار الکتریکی مثبت پروتونها تولید می کنند."

به عبارت دیگر،

"نیروی جاذبه ای که پروتونها و نوترونها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند در حقیقت نیرویی است که آن ذرات را در داخل هسته های اتمها به هم پیوند می دهد."

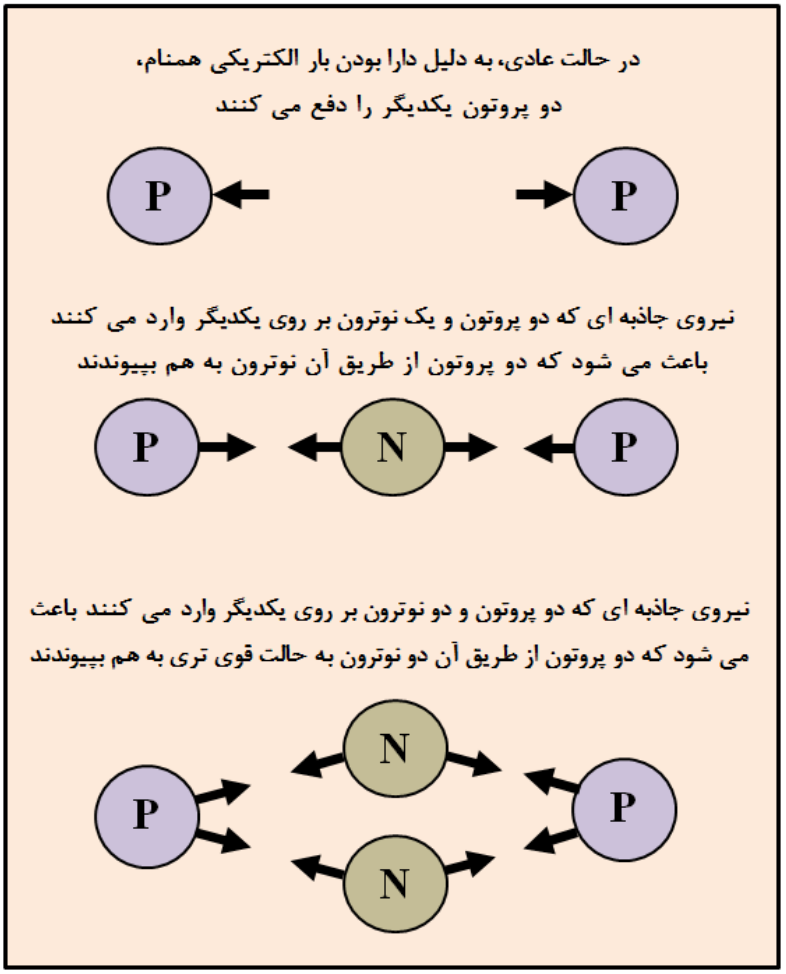
در نتیجه، بر طبق تئوری جدید جاذبه، ارائه شده در این کتاب، که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده،

" در این کیهان، نیرویی به نام نیروی ضعیف هسته ای وجود ندارد."

شکل زیر سه حالت مختلف را نشان می دهد.

در حالت اول، فقط دو پروتون نشان داده شده اند که از نزدیک شدن به یکدیگر خودداری می کنند. در حالت دوم، دو پروتون متوجه وجود یک نوترون در فضای بین خود می شوند و هر یک سعی در تبادل دو طرفه نیروی جاذبه با آن نوترون را دارد و در نتیجه دو پروتون از طریق آن نوترون به یکدیگر می پیوندند. در حالت سوم، دو پروتون متوجه وجود دو نوترون در فضای

بین خود می شوند و هر دو پروتون سعی در تبادل دو طرفه نیروی جاذبه با تک تک آن دو نوترون را دارند و به این طریق باعث بر قرار شدن پیوند هر چه قوی تری بین هر چهار ذره هسته ای می گردند.



نکته مهم، به دلیل کمبود و یا بیش از اندازه بودن تعداد نوترونهای لازم است که بعضی از ایزوتوپها ناپایدار هستند.

کمبود تعداد نوترونهای لازم برای پیوند دادن پروتونهای موجود در یک هسته چند ذره ای باعث می شود که، به دلیل تشویق شدن ذرات به داشتن حرکت موجی، توسط امواج گروهی در محیط اتر محلی، پس از گذشت مدت زمان محدودی، آن هسته ماهیت خود را به روشهای مختلف از دست بدهد.

همچنین، بیش از اندازه بودن تعداد نوترونها در یک هسته چند ذره ای نیز باعث از بین رفتن ثبات آن هسته می گردد. چون، نوترونهای اضافی موجود در آن هسته خودبخود باعث حرکت کردن پروتونها به حالت غیر طبیعی و بی ثبات می شوند. به دلیل اینکه، پروتونها دائماً سعی در بر قرار نگهداشتن تماس جاذبه ای خود با تعداد زیادی از نوترونها را خواهند داشت. در نتیجه، پروتونها از مسیر حرکت خود در آن هسته خارج می شوند و در کل باعث از بین رفتن ثبات آن هسته می گردند.

۱۷- پیدایش ماده تیره در این کیهان

ذرات ماده تیره همان ذرات ماده و ضد ماده هستند که مستقیماً قابل رؤیت نمی باشند. آنها می توانند بصورت ستاره های نوترونی، سیاه چاله ها و یا صورتهای مختلف دیگری از ذرات ماده و ضد ماده باشند، ذراتی که یا به دلیل تولید شدن و از بین رفتن سریع توسط امواج موجود در محیط اتر بسیار ناپایدارند و یا ذرات بسیار ریزی هستند.

ماده تیره به مقدار بسیار زیادی در این کیهان وجود دارد، ولی وجود آن فقط توسط اثرات جانبی آن نظیر نیروی جاذبه ای که بر روی ذرات ماده و ضد ماده وارد می کند آشکار می شود. چون، هر یک از آن ذرات جریان شتابداری از اتر را به سمت خود بوجود می آورد. این جریان اتر نیز به نوبه خود نیروی کششی بر روی آنچه در مسیر حرکتش قرار می گیرد وارد می کند. این همان نیرویی است که به عنوان نیروی جاذبه شناخته شده است. ماده تیره موجود در این کیهان را می توان به چند گروه تقسیم نمود:

- وجود قسمتی از ماده تیره که همان سیاه چاله ها هستند، مخصوصاً در داخل کهکشانها، به دلیل منفجر شدن ستاره هایی است که قبلاً در آن کهکشان وجود داشته اند. ستاره ها، با رسیدن به پایان دوران انرژی زایی خود، در صورتی که به اندازه کافی بزرگ باشند یعنی چندین برابر خورشید باشند، منفجر می شوند. در ضمن اینگونه انفجار، لایه های بیرونی ستاره ها به فضای اطراف پرتاب می شوند، در حالیکه لایه های داخلی آنها به هم فشرده می شوند و باعث شکل گرفتن سیاه چاله ها می گردند.

- در هر کهکشانی، در اثر انفجار تک تک ستاره هایی که بسیار بزرگ هستند، قسمتی از ذرات ماده ای که آن ستاره ها را شکل داده بودند به سمت نواحی بیرونی کهکشانها پرتاب می شوند و به دلیل نیروی جاذبه ای که آن ذرات و سایر ذرات موجود در آن

کهکشانها بر روی یکدیگر وارد می کنند، آن ذرات در مدارهایی به دور مرکز ثقل آن کهکشانها به گردش در می آیند.

در ابتدا، اینگونه ذرات در مدارهایی سیر می کنند که در کل یک حجم تقریباً کروی شکل بسیار بزرگی را اشغال می کنند، حجمی که کل کهکشان را نیز شامل می شود. ولی به مرور زمان، در ضمن اینکه کهکشانها به شکل پهن خود تکامل می یابند، این ذرات نیز در مدارهای نسبتاً پهنی که در اصل منطبق بر صفحه چرخشی کهکشان می شود به گردش خود به دور مرکز ثقل کهکشان ادامه می دهند.

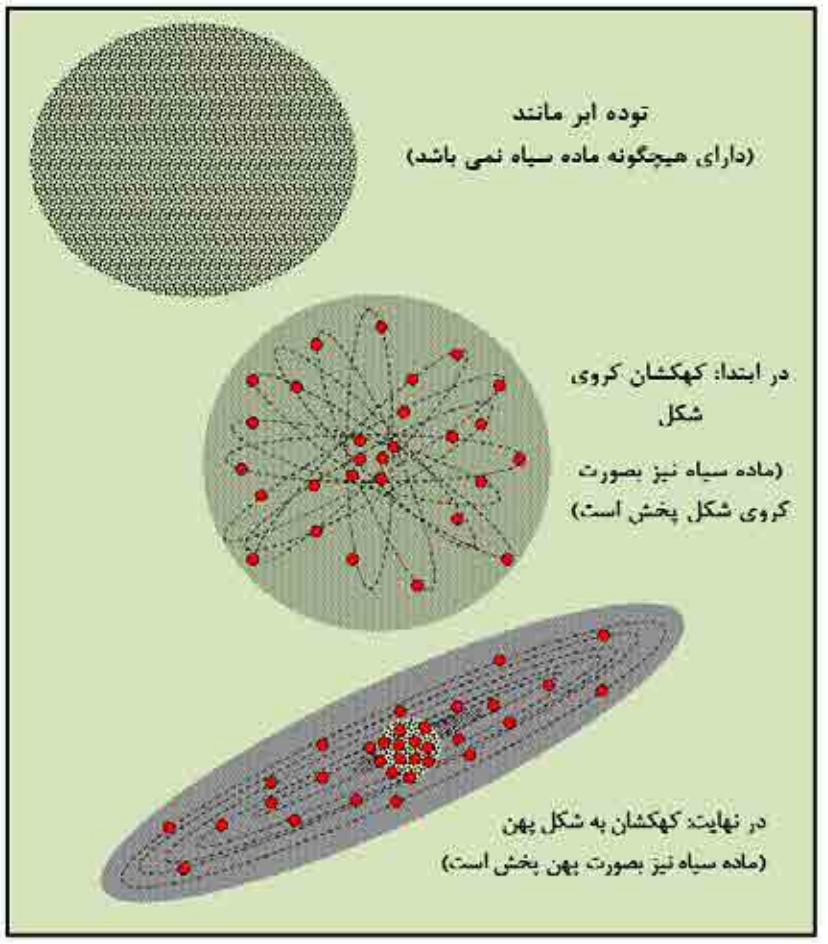
ذرات ماده ای که به این صورت در سرتاسر حجم کهکشانها جمع می شوند با اجازه عبور دادن به اتر به دنیای مجاور باعث بوجود آمدن جریان شتابداری از اتر و در نتیجه نیروی کششی که همان نیروی جاذبه باشد به سمت کل حجم آن کهکشانها می گردند. بنابراین، با وجود خود، اینگونه از ذرات مخصوصاً بر روی مدار ستاره ها و منظومه هایی اثر می گذارند که در فاصله دوری از مرکز ثقل کهکشانهایی که به شکل پهن خود تکامل یافته اند قرار دارند.

شکل زیر پدید آمدن و تکامل یافتن اینگونه لایه از ماده تیره در کل حجم یک کهکشان که خود نیز بمرور به شکل پهن تکامل یافته را نشان می دهد. چگالی اینگونه لایه های ابر مانند از ماده تیره در کهکشانها به تدریج در نواحی بیرونی کهکشانها بیشتر از نواحی مرکزی آنها می شود. کمتر بودن تعداد ستاره ها و سیارات موجود (در هر واحد حجم از فضا) در نواحی بیرونی کهکشانها نسبت به نواحی مرکزی کهکشانها، باعث جذب شدن درصد کمتری از آن ذرات می گردد.

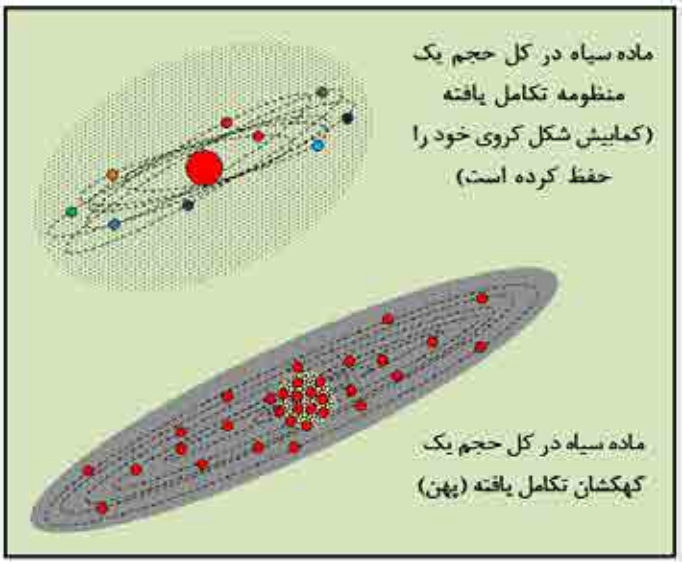
حتی منظومه ها نیز دارای همچون لایه هایی از ذرات ماده تیره در کل حجم خود می باشند. ذراتی که در اثر پرتاب شدن بصورت طوفانهای خورشیدی (طوفانهای ستاره ای) توسط ستاره ها شکل می گیرند. چون، در طول عمر مفید خود، هر ستاره ای قسمت بزرگی از ذرات ماده ای که در آغاز باعث شکل گرفتن آن شده را بصورت طوفانهای عظیم به اطراف خود پرتاب می کند. جمع شدن مقدار قابل توجه ای از اینگونه ذرات در کل حجم منظومه ها، باعث تولید شدن نیروی جاذبه نسبتاً قوی می شود.

ولی، اثرات جاذبه سیارات بر روی مدار نهایی اینگونه لایه ها از ماده تیره به دور ستاره ها (در داخل منظومه ها) بسیار ضعیف تر از اثرات جاذبه ستاره ها بر روی لایه های ماده تیره در داخل کهکشانها می باشند. در نتیجه، همانطور که در شکل زیر

نشان داده شده، لایه های ماده تیره که در منظومه ها شکل می گیرند بجای اینکه به مرور زمان به حالت یک صفحه پهن در آیند، آنها کمابیش به حالت پخش بودن خود در تمام جهات اطراف ستاره و منظومه اش ادامه می دهند.



بنابراین، در طولانی مدت، متقابلاً، اثرات نیروی جاذبه لایه ماده تیره ای که در داخل منظومه ها شکل می گیرند بر روی سرعت حرکت سیاراتی که در فاصله های نسبتاً زیادی از ستاره در آن منظومه در گردش هستند بسیار ضعیفتر از اثراتی است که از طرف لایه های ماده تیره در داخل کهکشانها بر روی مدار ستاره هایی وارد می شود که در فاصله زیادی از مرکز کهکشانهای پهن به دور مرکز ثقل آن کهکشانها در گردش هستند. شکل زیر نمونه ای از لایه های ماده تیره در یک منظومه و در اطراف یک کهکشان را نشان می دهد.



همچنین، منظومه هایی که ستاره های پیرتری را شامل می شوند دارای لایه های متراکم تری از ماده تیره در حجم و اطراف خود هستند. به این دلیل که، ذرات پرتاب شده به نواحی اطراف ستاره ها در آن نواحی باقی می مانند. بنابراین، به مرور زمان به تراکم آنها فقط می تواند افزوده شود.

نکته مهم، اگر چه نیروی جاذبه تولید شده توسط ماده تیره جمع شده در یک منظومه نسبتاً ضعیف است، با این وجود می تواند بر روی سرعت ماهواره هایی که از مناطق داخلی یک منظومه به سمت مناطق بیرونی آن حرکت می کنند اثر بگذارد و باعث آهسته شدن هر چه سریعتر سرعت آنها به سمت مناطق بیرونی گردد.

اینگونه اثرات مخصوصاً توسط دو ماهواره اکتشافی پایونیر ۱۰ و ۱۱ "Pioneer" تجربه شده اند، ماهواره هایی که به سمت مناطق بیرونی منظومه شمسی پرتاب شده اند. اثرات اینگونه نیروی اضافی بر روی این دو ماهواره از اوایل دهه ۱۹۸۰ کشف و ثبت شده اند.

- اکثریت ماده تیره موجود در این کیهان به حالت انواع ذراتی هستند که ناپایدارند. اینگونه ذرات دائماً توسط تشدید شدن امواج گروهی موجود در محیط اتر بوجود می آیند و پس از زمان بسیار کوتاهی به دلیل مواجه شدن با امواج تشدید شده دیگری که متضاد آنها هستند در محیط اتر حل و ناپدید می شوند.

پدیدار شدن موقتی اینگونه ذرات در محیط اتر را می توان به پدیدار شدن موقتی حبابها در محیطی نظیر محیط آب تشبیه نمود که در اثر امواج صوتی با فرکانس بالا می توانند تولید شوند و از بین بروند.

نکته مهم، وجود ذرات هسته ای معمولی که پایدار و یا نسبتاً پایدار هستند و همچنین انواع تشعشاتی (امواج گروهی) که آنها در داخل منظومه ها و کهکشانها تولید می کنند، باعث تولید شدن امواج تشدید شده و در نتیجه ذرات دیگر در محیط اتر می شوند. و مستقیماً باعث اختلالاتی در انتشار امواج گروهی در محیط اتر می گردند، امواجی که در حالت معمولی کمتر به حالت تشدید شده در می آیند.

- قسمتی از ماده تیره موجود در این کیهان بصورت ذرات بسیار ریزی هستند که می توانند از نوع پایدار و یا از نوع ناپایدار باشند، ذراتی نظیر نوترینوها. اینگونه ذرات دائماً در این کیهان بوجود می آیند، مخصوصاً به دلیل واکنشهای بین سایر ذرات، نظیر واکنشهای ترکیب هسته ای که در داخل ستاره ها پیش می آیند.

  اینگونه ذرات ریز را می توان به حبابهای بسیار ریزی که در محیطی نظیر محیط آب اقیانوسها وجود دارند تشبیه نمود، حبابهایی که وجود دارند ولی بسادگی قابل مشاهده شدن نمی باشند. همان حبابهایی که زنده ماندن تقریباً تمامی ماهی های موجود در اقیانوسها را ممکن می سازند.

بر اساس منابع مختلف ماده تیره ارائه شده در بالا، در مقایسه با کهکشانهای جوانتر، درصد بالاتری از کل ماده موجود در کهکشانهای پیرتر باید از نوع ماده تیره باشد. برای اثبات این برداشت از مطالب بالا می توان آزمایش زیر را انجام داد.

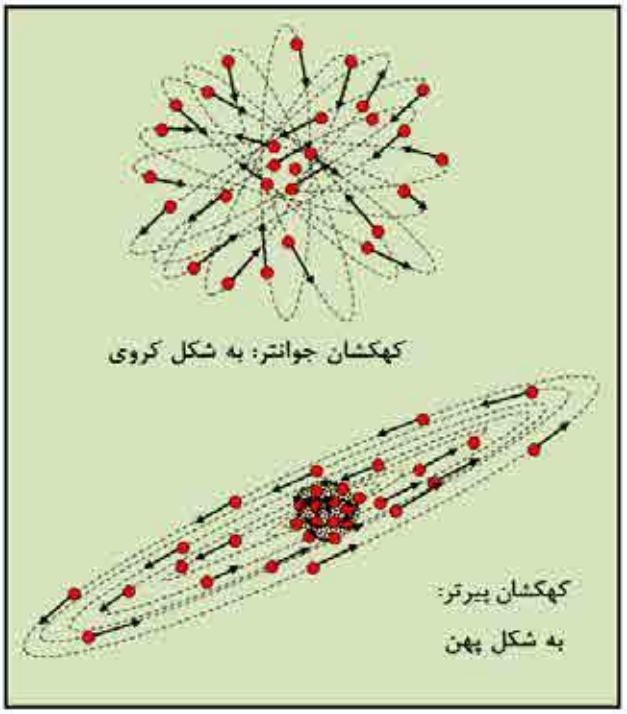
- **آزمایش:**

(رابطه بین سن کهکشانها و درصد کل جرم آنها که بصورت ماده تیره است)

برای نشان دادن رابطه بین سن کهکشانها و درصد کل جرم آنها که بصورت ماده تیره است باید سرعت ستاره های آنها در مدارشان به دور مرکز آن کهکشانها را محاسبه نمود. این

محاسبات را باید در مورد انواع کهکشانها مخصوصاً آنهایی که جوانترند و هنوز تقریباً به شکل کروی هستند و آنهایی که به حالت پهن خود تکامل یافته اند انجام داد.

اطلاعات لازم همان تمایل یافتن فرکانس های دریافت شده، از ستاره های مختلف در کهکشانها، به سمت رنگ قرمز و یا به سمت رنگ آبی است. شکل زیر حرکتهای نسبی بین ستاره های دو نوع از کهکشانها یعنی آنهایی که جوان و هنوز تقریباً به شکل کروی هستند و کهکشانهایی که به حالت یک صفحه پهن تکامل یافته اند را نشان می دهد.

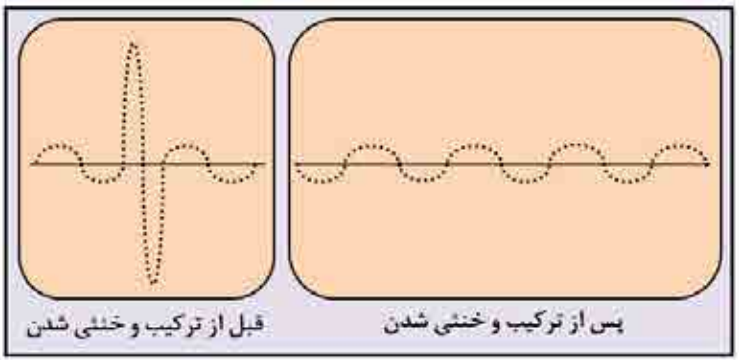


نکته مهم، اینگونه اطلاعات را می توان از بین اطلاعاتی که تاکنون در مورد ستاره های کهکشانهای مختلف جمع آوری شده اند جدا کرد.

۱۸- رابطه اتر با امواج میکرو ویو کیهانی

در مدت کوتاهی پس از بوجود آمدن، به دلیل نیروی جاذبه ای که ذرات ماده و ضد ماده بر روی یکدیگر وارد می کردند، از سرعت دور شدن آنها از هم کاسته شد. سپس، اکثر ذرات ماده و ضد ماده به دلیل دارا بودن بار الکتریکی مخالف، با یکدیگر ترکیب شدند و باعث از بین رفتن یکدیگر گردیدند. با این عمل خود، آنها در حقیقت باعث پخش شدن امواج خود به صورت

موجهایی بسیار ضعیفتر در محیط اتر شدند. شکل زیر نتیجهٔ اینگونه ترکیبات بین ذرات ماده و ضد ماده را بطور ساده ای نشان می دهد.



امواج گروهی تولید شده، با منبسط شدن محیط اتر، به تدریج در آن محیط گسترده تر شدند.

به مرور زمان، در اثر قطع کردن مسیر انتشار یکدیگر در محیط اتر، این امواج گروهی با هم مخلوط شدند. آنها همچنین با امواج گروهی اولیه ای نیز ادغام یافتند که به محیط اتر معرفی و باعث پیدایش این کیهان شده بودند. با گذشت میلیاردها سال، امواج گروهی موجود در محیط اتر به صورت یکنواختی در سرتاسر کیهان پخش شده اند.

اینگونه اثرات در ادغام شدن امواج گروهی را می توان به ادغام شدن امواجی که در اثر انداخته شدن چندین قطعه سنگ به داخل آب یک دریاچه پیش می آیند تشبیه کرد. امواج جدید تولید شده توسط سنگها به تدریج به تمام جهات انتشار می یابند. در ضمن انتشار خود، آنها هم با یکدیگر و هم با امواجی که از قبل بر روی سطح آب دریاچه وجود داشته اند ترکیب می شوند. در نهایت، آنها بصورت امواج متلاطم تکنواختی سرتاسر سطح دریاچه را می پوشانند.

چند دهه پیش، امواج گروهی متلاطم یکنواخت در محیط اتر کشف شده و به عنوان امواج مایکرو ویو کیهانی نامگذاری شده اند.

از آنجایی که امواج مایکرو ویو کیهانی امواج گروهی در محیط اتر هستند، سرعت انتشار آنها در آن محیط معادل با سرعت انتشار امواج گروهی اولیه ای است که در آغاز پیدایش این کیهان به محیط اتر معرفی شده بودند. بنابراین،

"حدّ بیرونی امواج مایکرو ویو کیهانی، از آغاز تولید شدن خود، همچنان در حال تعقیب کردن حدّ بیرونی امواج گروهی اولیه ای است که در زمان تولد این کیهان به محیط اتر معرفی شده بودند."

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

باید تأکید شود که،

"امواج گروهی که در نواحی بیرونی محیط اتر در حال انتشار هستند و آنهایی که در نواحی داخلی آن محیط در حال انتشار هستند دارای ترکیبات موجی بخصوص به خود می باشند."

فرقی که بین ترکیبات امواج گروهی که در نواحی بیرونی و نواحی داخلی محیط اتر وجود دارند را می توان به فرق بین امواج موجود در نواحی بیرونی و نواحی داخلی بر روی سطح آب یک دریاچه تشبیه کرد که تعدادی قطعه سنگ بطور همزمان به داخل نواحی مرکزی آن انداخته شوند. امواج تولید شده توسط سنگها، در ضمن گسترده شدن بر روی سطح دریاچه، با امواجی که از قبل بر روی سطح آن وجود دارند ترکیب می شوند، ولی نواحی بیرونی که هنوز امواج جدید به آنها نرسیده اند فقط و فقط میزبان امواجی خواهند بود که از قبل وجود داشته اند. بنابراین، نواحی بیرونی و نواحی داخلی سطح دریاچه میزبان ترکیبات مختلفی از امواج گروهی خواهند بود.

در مورد دریاچه، سطح دریاچه محدود است. بنابراین، پس از گذشت مدت زمان معینی (بسته به اندازه کلی سطح دریاچه) کل سطح آب دریاچه میزبان ترکیب یکنواختی از امواج گروهی خواهد شد. فقط نواحی که در نزدیکی سواحل آن دریاچه قرار دارند، به دلیل برخورد امواج با لبه ساحل و منعکس شدن آنها، دارای ترکیبات مختلفی از امواج گروهی خواهند بود.

ولی در مورد امواج گروهی در محیط اتر و ادغام شدن آنها با هم در این کیهان، باید ذکر کرد که نواحی بیرونی محیط اتر همواره دارای ترکیبات مختلفی از امواج گروهی خواهند بود. به دلیل اینکه، سرعت انتشار امواج گروهی اولیه برابر است با سرعت انتشار امواج گروهی که در اثر ترکیب و خنثی شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده اند. در نتیجه نواحی بیرونی آن محیط همواره فاقد امواج گروهی خواهد بود که در اثر ترکیب و خنثی شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده بودند.

این حالت را می توان به انتشار امواج صوتی تولید شده توسط ابزار مختلف موسیقی در یک ارکستر سمفونی در محیط هوای باز تشبیه کرد. چون، امواج تولید شده با سرعت صوت (سرعت امواج گروهی) در محیط هوا منتشر می شوند. بنابراین، آن امواج صوتی نمی توانند به امواج صوتی برسند که قبل از شروع نواخته شدن آهنگ توسط ارکستر تولید و پخش شده بودند.

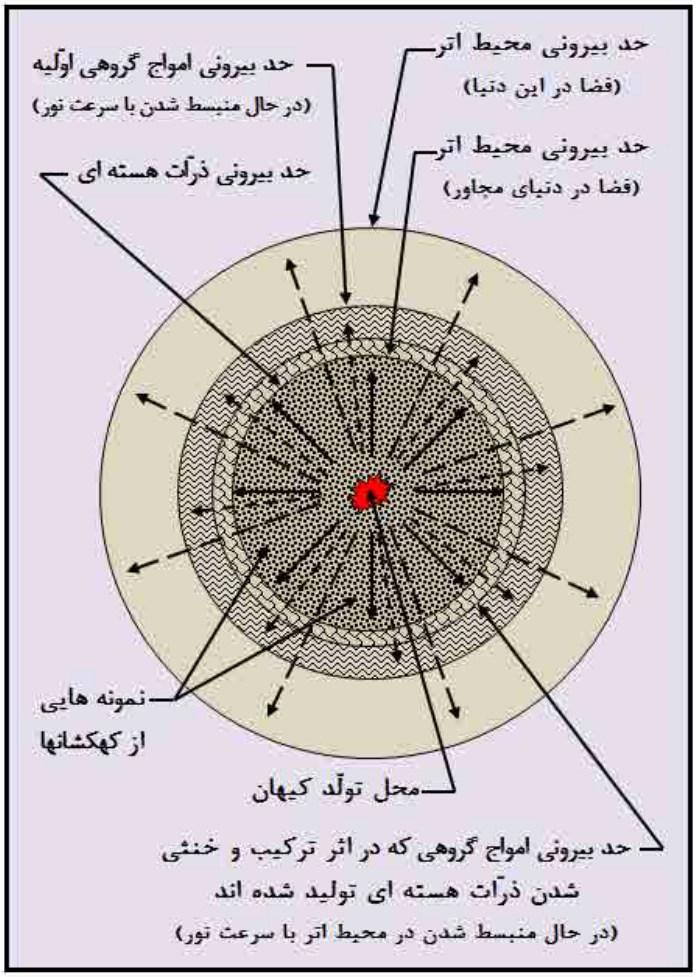
در مورد امواج گروهی در محیط اتر، در این کیهان، تغییراتی که در ترکیبات کلی امواج گروهی موجود در آن محیط پیش آمده بودند بستگی به فرکانس های دو گروه مختلف از امواج

گروهی داشتند. به دلیل اینکه، فرکانسهای آن امواج باید با هم ادغام می شدند تا بتوانند به یک سطح انرژی مشترکی برسند. شکل زیر حدّ بیرونی امواج مایکرو ویو کیهانی را نشان می دهد.

سایر حدّ های نشان داده شده عبارتند از:

- حدّ بیرونی محیط اتر (در این دنیا)،
- حدّ بیرونی امواج گروهی اولیه و همچنین
- حدّ بیرونی قسمتی از محیط اتر که میزبان ذرات ماده و ضد ماده شده است و در اصل معادل با حدّ بیرونی فضا در دنیای مجاور می باشد.

باید تأکید شود که، تمام حدّهای نشان داده شده در شکل زیر کروی شکل هستند.



۱۹- برابری ماده و انرژی

هر ذره ماده در حقیقت حالت تشدید شده ای از یک موج گروهی در محیط اتر است. اگر به هر دلیلی یک ذوج از ذرات ماده و ضد ماده (در مورد یک موج کامل) و یا یک ذره ماده یا یک ذره ضد ماده (در مورد یک نیمه موج) به انرژی تبدیل شوند به این معنی خواهد بود که امواج گروهی متناظر با آن ذرات باید از حالت تشدید شده خود تبدیل به حالت پهن در آیند و در محیط اتر در فضای اطراف گسترده شوند.

تولید و پخش شدن امواج گروهی، که در اثر حل شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید می شوند، باعث افزایش موقتی تراکم امواج گروهی در محیط اتر در محل می گردد. تراکم اضافی امواج گروهی خودبخود سعی در پخش شدن در فضای اطراف را خواهد داشت و خودبخود باعث پیدایش موج عظیمی در محیط اتر می شود. اینگونه اثرات را می توان به اثرات یک موج عظیم سونامی نیز تشبیه کرد، چونکه یک موج سونامی نیز سعی در پخش کردن انرژی اضافی خود در محیط اطراف را دارد. بنابراین،

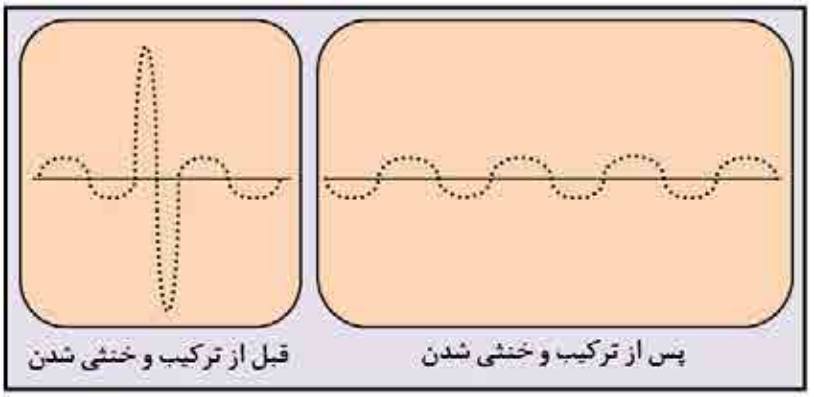
"ذره هسته ای ماده و یا ضد ماده (حباب) اولیه که در حقیقت موج گروهی تشدید شده ای بوده و امواج ضعیفتر تولید و پخش شده در اثر حل شدن آن ذره، نماهای مختلفی از یک مقدار مساوی از امواج گروهی در محیط اتر هستند که از حالت متمرکز و تشدید شده خود به حالت یک موج سونامی در محیط اتر در فضای اطراف پخش شده باشد."

پخش شدن ناگهانی امواج تشدید شده متناظر با ذرات ماده و ضد ماده در محیط اتر را می توان به بخار شدن ناگهانی قطره های آب در اثر تماس حاصل کردن با یک سطح بسیار داغ نظیر سطح سنگهای داغ داخل یک اطاق سونا (اطاق بخار) که توسط بخار اشباع شده باشد تشبیه کرد. در این مورد، مولکولهای آب که به حالت مایع هستند بطور ناگهانی تبخیر و به مولکولهای بخار که در اطاق سونا وجود دارند افزوده می شوند.

اضافه شدن ناگهانی مولکولهای بخار تولید شده به مولکولهای بخار موجود در اطاق سونا باعث شکل گرفتن یک موج به تمام جهات ممکن در اطاق می شود که سعی در پخش نمودن مولکولهای بخار تولید شده در محیط اطراف را خواهد داشت، محیطی که از قبل توسط مولکولهای بخار اشغال شده است.

اگر تعداد زیادی از ذرات ماده اینچنین مراحلی را بطور همزمان تجربه کنند، آنها باعث تولید شدن موج ضربه ای شدیدی در محیط اتر خواهند شد، موجی که هر شئ که در مسیرش قرار گیرد را با خود حمل خواهد کرد. اینگونه مراحل شبیه مراحلی هستند که در اثر انفجار یک بمب اتمی پیش می آیند.

شکل زیر نمونه ای از اینگونه ذرات هسته ای ماده و ضد ماده و تبدیل شدن آنها به امواج گروهی ضعیفتر و پخش شدن آن امواج در محیط اتر را نشان می دهد.



۲۰- چطور شتاب (نه سرعت حرکت) بسیار زیاد یک شئ نسبت به محیط اتر محلی بر روی ابعاد فیزیکی آن شئ اثر می گذارد؟

همانطور که در بخش "جاذبه چیست؟" توضیح داده شده، جریان شتابدار اتر در هر مکان است که باعث تولید شدن نیروی کششی تجربه شده توسط اشیاء در آن مکان می شود. و اینکه جریان اتر با سرعت ثابت (بدون توجه به مقدار سرعت اتر نسبت به اشیاء) هیچگونه نیروی کششی بر روی اشیائی که ممکن است در مسیر حرکتش قرار داشته باشند وارد نمی کند.

همینگونه اثرات در زمانی تجربه می شوند که اتر محلی نسبتاً ثابت باشد و اشیاء در آن حرکت کنند. چون، فقط زمانی که اشیاء در حال شتاب گرفتن در محیط اتر باشند اتر نیروی کششی بر آن اشیاء وارد می کند و نه زمانی که سرعت حرکت آن اشیاء ثابت باشد. اینگونه اثرات هیچگونه ربطی به سرعت لحظه ای آن اشیاء نسبت به محیط اتر محلی ندارند.

بنابراین، چه یک ذره هسته ای، یک اتم، یک مولکول، و یا یک شئ در محیط اتر در حال شتاب گرفتن باشد و یا اتر محلی به دلیلی با شتاب از مکان آن ذره هسته ای، اتم، مولکول، و یا شئ گذر کند، آن ذره، اتم، مولکول و یا شئ نیروی کششی از طرف اتر تجربه خواهد کرد. مقدار

آن نیروی تولید و تجربه شده بستگی به مقدار شتاب آن ذره، اتم، مولکول و یا شئ نسبت به اتر محلی دارد.

به محض اینکه مقدار شتاب آن ذره، اتم، مولکول و یا شئ نسبت به اتر محلی به صفر برسد آن ذره، اتم، مولکول و یا شئ هیچگونه نیروی کششی از طرف اتر محلی تجربه نخواهد کرد. به عبارت دیگر،

"سرعت لحظه ای یک شئ نسبت به اتر محلی هیچگونه تأثیری بر روی ابعاد آن شئ نمی گذارد بلکه شتاب آن شئ نسبت به محیط اتر محلی است که باعث کاسته شدن از طول آن شئ در جهت شتاب آن می گردد."

برای اینکه بتوان دلیل پیش آمدن اینگونه اثرات (و آن هم فقط در جهتی که شئ نسبت به محیط اتر محلی در حال شتاب گرفتن است) را بدرستی درک کرد، باید در سطح میکروسکوپی یعنی در مقیاس اتمی و هسته ای به ساختمان داخلی آن شئ توجه کرد.

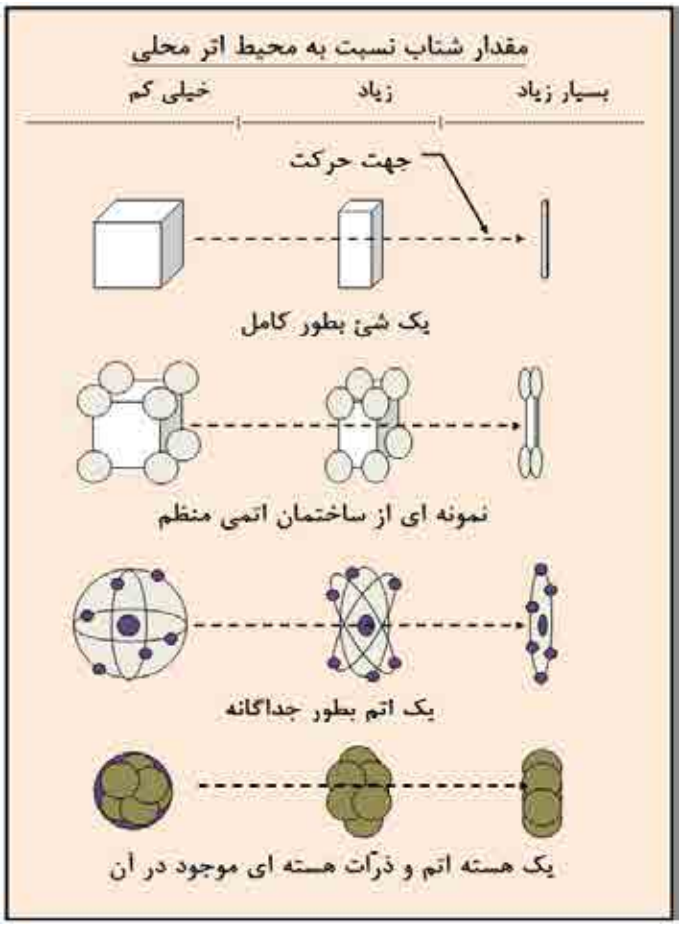
در بعضی از مواد، اتمها به صورت مرتبی نسبت به هم قرار گرفته اند. در حالیکه در بعضی دیگر، آنها تابع هیچگونه ترتیب خاصی نمی باشند. هر اتم نیز یک فضای ۳ بُعدی را اشغال کرده است. هسته در مرکز قرار دارد و الکترونها، که با حرکت خود به دور هسته حالت ابر مانندی را شکل می دهند، آن را احاطه کرده اند.

شتاب یک شئ باعث تغییراتی در حرکتهای اتمها و کلاً شکل اتمها و حتی شکل هسته های آن اتمها می شود، ولی فقط در جهتی که شئ نسبت به محیط اتر محلی در حال شتاب گرفتن است. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، تغییرات حاصل به دلیل وارد شدن نیروی کششی پیش می آیند که در اثر شتاب نسبت به محیط اتر بر آنها وارد می شود.

همانطور که در شکل نشان داده شده، شتاب شئ بر روی آن شئ، اتمها و حتی هسته های اتمهای موجود در آن شئ فقط در جهتی که آن شئ نسبت به محیط اتر محلی در حال شتاب گرفتن است اثر می گذارد. ولی، هیچگونه اثری بر روی ابعاد آن شئ در امتداد دو بُعد دیگر (که عمود بر جهت شتاب شئ می باشند) نمی گذارد، چونکه هیچگونه تغییری از لحاظ نیروی کششی وارده از طرف اتر در آن دو جهت حس نمی شود.

به عبارت دیگر، انرژی بیشتری که برای افزایش شتاب یک شئ نیاز است انرژی است که بصورت انرژیهای پتانسیل مختلفی در اجزاء اتمی و مولکولی و حتی هسته ای آن شئ ذخیره می شوند. اینگونه انرژیهای ذخیره شده را می توان به انرژی ذخیره شده در یک فنر که فشرده می

شود و یا به انرژی که در هوای داخل یک سیلندر (در اثر حرکت پیستون آن سیلندر) بصورت افزایش فشار داخلی هوا ذخیره می شود تشبیه کرد.



نکته مهم، تک تک ذرات هسته ای در جهت حرکت فشرده نمی شوند.

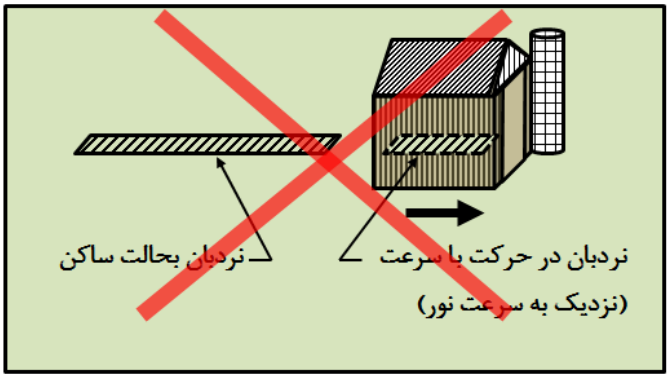
شکل بالا بطور واضح اطاعت نمودن اجزاء داخلی یک شئ که خودبخود و اجباراً تحت تأثیر اثرات وارده توسط شتاب اتر نسبت به آن شئ قرار می گیرند را نشان می دهد. هر چند که شکل بالا اثرات وارده (در مقیاسهای مختلف اتمی و هسته ای) بر روی یک شئ را نشان می دهد که دارای ساختمان اتمی مرتب و منظمی است، اینگونه اثرات را می توان برای اشیائی که دارای ساختمان اتمی غیر منظم هستند نیز تجسم کرد.

نکته مهم، تمام مثالهایی که در مورد یک نردبانی که در ضمن حرکت کردن با سرعتی نزدیک به سرعت نور می تواند در داخل یک انبار که درازای آن کوتاه تر از طول نردبان است

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

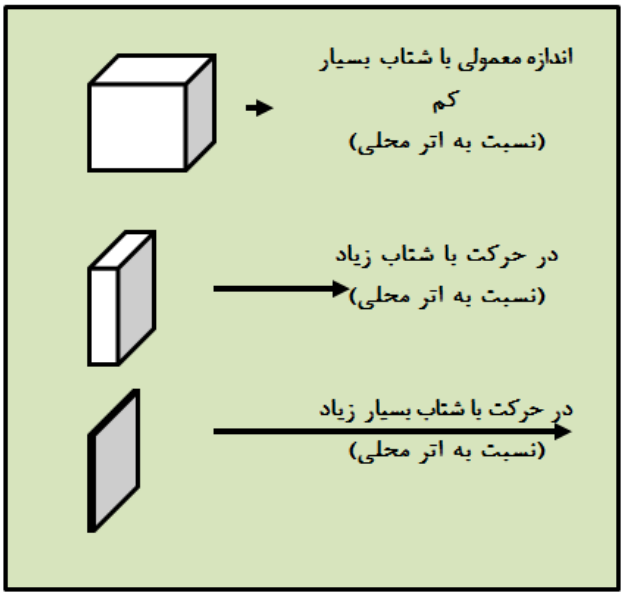
digi.arnabook.ir

قرار بگیرد، اساساً اشتباه می باشند. چون، آن مثالها بر اساس سرعت آنی و یا لحظه ای آن بردیان نسبت به انبار طراحی شده اند بجای اینکه با توجه به مقدار شتاب آن نردبان نسبت به محیط اتر محلی پایه ریزی شده باشند.



۲۱- رابطهٔ جرم، وزن و چگالی یک شئ با سرعت حرکت و شتاب آن شئ نسبت به محیط اتر محلی

یک شئ که با شتاب هر چه بالاتری نسبت به محیط اتر در حرکت باشد هر چه بیشتر از طول آن شئ در جهت شتابش کاسته می شود. ولی، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اندازه های ابعاد دیگر آن شئ که عمود بر جهت شتاب آن شئ می باشند تغییری نمی کنند.



بنابراین، هر چه یک شئ با شتاب بالاتری در محیط اتر حرکت کند، خودبخود بیشتر از حجم آن شئ (متناسب با تغییرات وارده در طول آن شئ در جهتی که در حال شتاب گرفتن است) کاسته می شود. ولی در مقدار (تعداد) ذرات ماده ای که آن شئ را شکل داده اند هیچگونه تغییری پیش نمی آید. به عبارت دیگر،

"اگر شتاب یک شئ نسبت به محیط اتر افزایش یابد، چگالی آن شئ متناسب با کاهش وارده در طولش (در جهتی که شتاب گرفته) افزایش خواهد یافت."

همچنین، بدون توجه به سرعت لحظه ای شئ نسبت به محیط اتر اطرافش، نیروی کششی وارده بر آن شئ متناسب با شتاب آن شئ نسبت به محیط اتر اطرافش افزایش می یابد، همان نیروی کششی که به وزن آن شئ معنی می دهد. به عبارت دیگر،

"وزن یک شئ، بدون توجه به سرعت آن شئ نسبت به اتر محلی، به شتاب آن شئ نسبت به محیط اتر محلی بستگی دارد."

جرم یک شئ مقاومتی است که اتر محلی در برابر تغییرات وارده در حرکت آن شئ بر آن وارد می کند. این مقاومت به دلیل شکل گیری موجی است که در اثر حرکت شئ در محیط اتر بوجود می آید و هر چه به سرعت حرکت یک شئ افزوده می شود موج تولید شده نیز قویتر می گردد. در نتیجه، برای اینکه آن شئ بتواند به سرعت خود بیافزاید به انرژی بیشتری نیاز دارد. به عبارت دیگر،

"جرم یک شئ به سرعت لحظه ای آن شئ نسبت به محیط اتر محلی بستگی دارد. و با نزدیک شدن سرعت آن شئ نسبت به اتر محلی به سرعت نور، جرم آن شئ نیز به سمت بینهایت سیر می کند."

نکته مهم،

"اگر یک شئ بتواند به سرعت نور در خلاء (در فضای بین کهکشانها) برسد، همان اثراتی را تجربه خواهد کرد که در سطح افق رویداد یک سیاه چاله تجربه خواهد کرد، جایی که سرعت جریان اتر به سمت سیاه چاله دقیقاً معادل با سرعت امواج گروهی در محیط اتر محلی می باشد."

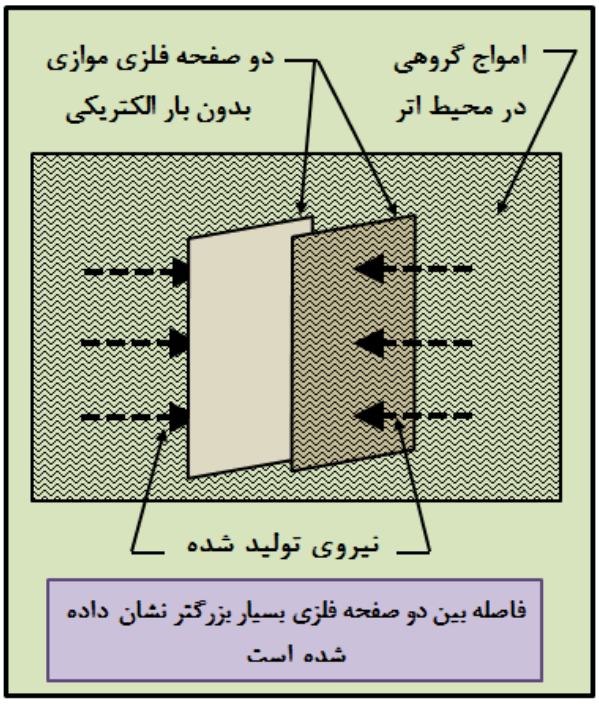
توضیحات مربوط به اثرات و شرایط متناقض مختلف

این بخش توضیحاتی در مورد اثراتی نظیر اثر کاسیمیر و همچنین در مورد ضریب ثابت پلانک، "اصل نامشخص" (Uncertainty Principle)، ذرات مرتبط از نوع اینشتین-پودولسکی- روزِن و آزمایش های مربوط به شیارهای موازی دوبله ارائه داده است.

نکته مهم، این چند قسمت فقط نمونه هایی هستند که برای نشان دادن توانایی های تئوریهای پایه ریزی شده بر اساس وجود اتر، در توضیح دادن مکانیزم انجام پدیده های مختلف در این کیهان، عنوان شده اند.

۱- اثر کاسی میر "Casimir effect"

اثر کاسیمیر بطور خلاصه به نیروی ظاهراً ناشناخته ای اشاره می کند که در بین دو صفحه پهن که دارای بار الکتریکی نباشند و در فاصله بسیار کمی به موازات یکدیگر قرار گرفته باشند تولید می شود، نیرویی که سعی می کند آن دو صفحه را به هم بچسباند. عکس زیر حالت قرار گرفتن دو صفحه استفاده شده را بصورت ساده ای نشان می دهد.



محیط اتر در تمامی این کیهان همواره میزبان امواج گروهی متعددی است که شامل امواج الکترومغناطیسی نیز می شوند، امواجی که دارای فرکانسهای متفاوتی هستند. از آنجایی که امواج گروهی که در محیط اتر انتشار دارند در حقیقت حرکتهای محلی در آن محیط می باشند، در اصل اتر است که در حال ارتعاش است. اینگونه حرکتهای اتر را می توان به صورت حرارت آن محیط نیز تصور کرد. اینگونه ارتعاشات (حرکتهای دینامیک تکراری) در محیط اتر باعث تولید شدن فشار دینامیکی در آن محیط می گردد. اینگونه فشار بطور اتوماتیک وار توسط تمام ذرات ماده (حبابهای) موجود در محل تجربه می شود. بنابراین، با کمتر شده تعداد امواجی که می توانند اجازه عبور کردن از یک منطقه را دریافت کنند، در مقایسه با مناطق اطراف، یک نوع نیرو از همه طرف به سمت آن منطقه تولید می شود. این نیرو در اثر اختلاف فشار دینامیکی تولید می شود که بین آن منطقه بخصوص و سایر مناطق اطراف بوجود می آید.

در مورد اثر کاسیمیر، با نزدیک شدن دو صفحه پهن به یکدیگر، امواج گروهی که سعی در انتشار یافتن در فضای بین آن دو صفحه را دارند با مشکلاتی روبرو می شوند. ولی امواجی که در فضای اطراف آن دو صفحه قرار دارند بدون تجربه کردن هیچگونه مشکلی به انتشار خود ادامه می دهند.

فاصله کمتر در بین آن دو صفحه پهن و موازی با هم خودبخود به امواج کمتری اجازه عبور کردن می دهد چون بقیه در اثر برخورد کردن با ذرات هسته ای که آن دو صفحه را شکل داده اند متوقف خواهند می شوند. در نتیجه، امواجی که در فضای بیرونی آن دو صفحه قرار دارند باعث وارد شدن نیروی فشار مانندی بر روی آن دو صفحه می شوند که سعی در نزدیک تر ساختن آن دو صفحه را خواهد داشت. بنابراین، کاهش یافتن فاصله بین دو صفحه خودبخود باعث تولید شدن نیروی قوی تری بین آن دو صفحه می گردد.

نکته مهم، در درجه حرارتهای معمولی، اتمها و مولکولهای آن دو صفحه دارای حرکتهای ارتعاشی و یا لرزشی مخصوص به خود می باشند. بنابراین، حرکت ارتعاشی اتمهای آن دو صفحه باعث کاسته شدن از شدت نیروی (فشار) تولید شده ای می گردد که مربوط به اثر کاسیمیر در بین آن دو صفحه می شود. به دلیل اینکه، در حرارت های معمولی هیچگونه مرز مشخصی یا بخصوصی بین فرکانس ارتعاشاتی که می توانند از بین آن دو صفحه انتشار یابند و آنهایی که نمی توانند انتشار یابند وجود ندارد. در نتیجه، بعضی از فرکانسها نیز می توانند تا حدّی در بین آن دو صفحه انتشار یابند.

ولی، با قرار دادن آن دو صفحه در یک مخزن که هوای داخل آن تا حدّ ممکن تخلیه شده باشد و در ضمن درجه حرارت آن دو صفحه نیز به نزدیکی صفر مطلق

پایین آورده شده باشد، می توان اثرات ضعیف کننده ارتعاشات اتمهای آن دو صفحه را از بین برد. در نتیجه، نیروی مشاهده شده مربوط به اثر کاسیمیر قویتر خواهد بود.

اختلاف بین نیروی تولید شده در بین دو صفحه در این دو مورد، زمانی که دو صفحه در درجه حرارت معمولی بودند و زمانی که درجه حرارت آنها به نزدیکی صفر مطلق پایین آورده شده را می توان به اختلاف بین نیروی وارد شده بر روی یک میخ توسط یک چکش لاستیکی و یک چکش آهنی تشبیه نمود.

۲- توضیح برای "اصل نا مشخص (نا معلوم)" (Uncertainty Principle)

بر اساس تئوری کوانتوم، اصل نا مشخص (نا معلوم) آقای هایزنبرگ به دلیل ماده و موج بودن ذرات پیش می آید. همانطور که در قسمت قبلی (رابطه اتر با خواص موجی ذرات ماده) توضیح داده شده، هر یک از ذرات هسته ای و مجتمع های آنها ارتعاشات بخصوصی را از خود به نمایش می گذارند که در اصل مربوط به وجود امواج گروهی در محیط اتر در محل می شوند. در این کیهان دو گروه اصلی از امواج گروهی انتشار دارند و آنها مربوط به عوامل زیر می شوند.

۱- امواج گروهی اولیه که در آغاز پیدایش این کیهان به محیط اتر معرفی شدند.
۲- امواج گروهی که در اثر ترکیب و خنثی شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شدند.

وجود امواج گروهی در محیط اتر خودبخود باعث نا مشخص شدن موقعیت مکانی و حرکتی ذرات هسته ای در این کیهان می گردد. در حقیقت، تمام پدیده های دیگر نظیر ممان حرکتی و غیره نیز خودبخود تحت تأثیر اینگونه نا مشخص بودنها قرار می گیرند.

همانطور که در قسمت قبلی نشان داده شده، اثرات امواج گروهی در محیط اتر محلی بر روی ذرات و اشیاء مختلف را می توان به اثرات امواج موجود بر روی سطح آب یک دریا بر اشیاء مختلفی که در آب شناور هستند تشبیه نمود.

امواج گروهی موجود در محیط اتر بر روی اشیائی که بسیار بزرگ هستند نیز اثر می گذارند ولی اثر آنها بسیار ضعیف تر است، درست مانند امواج موجود در سطح آب یک دریا که یک کشتی بزرگ نظیر یک تانکر عظیم نفتکش را به سختی به لرزش در می آورند. در صورتیکه، همان امواج یک توپ پینگ پنگ که بسیار کوچکتر و سبکتر است را به سادگی با خود به لرزش در می آورند.

نکته مهم، تمام امواج گروهی موجود در محیط اتر به دلیل منبسط شدن آن محیط در حال گسترده تر شدن هستند. بنابراین، حدّ متوسط ارتفاع کل امواج گروهی موجود در محیط اتر که حدّ نا مشخص بودن موقعیت مکانی و حرکتی ذرات و اشیاء را تعیین می کند به تدریج در حال کاهش یافتن است. به عبارت دیگر،

"مقدار عددی اصل نا مشخص به تدریج در حال کاهش یافتن است."

۳- ضریب ثابت پلانک

امواج گروهی کیهانی در محیط اتر را می توان توسط فرکانس و ارتفاع آن امواج تعریف و مشخص کرد. درست مانند امواجی که بر روی سطح آب یک دریاچه وجود دارند و یا امواج صوتی موجود در محیطی نظیر محیط هوا و یا محیط آب که می توان با در نظر داشتن فرکانس و ارتفاع آن امواج آنها را مشخص ساخت.

"ضریب ثابت پلانک متناسب با ارتفاع امواج گروهی کیهانی است که در محیط اتر، در سرتاسر این کیهان، وجود دارند."

نکته مهم، امواج گروهی کیهانی در قسمت مرکزی محیط اتر که میزبان ذرات ماده و ضد ماده شده است از دو منبع اصلی سرچشمه گرفته اند: یکسری در آغاز پیدایش این کیهان به محیط اتر معرفی شده بودند. یکسری نیز در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده و خنثی شدن آنها تولید شده اند.

مقدار عددی ضریب ثابت پلانک در تمام کیهان تقریباً یکسان است، چون اختلافات موجود در ارتفاع امواج گروهی کیهانی در نواحی مختلف این کیهان بسیار کم هستند. بنابراین،

"ضریب ثابت پلانک را می توان به عنوان یک ضریب ثابت در سطح کیهانی در نظر گرفت."

نکته مهم، به مرور زمان، ارتفاع تمام امواج گروهی موجود در محیط اتر در حال کاهش یافتن است، چون آن امواج توسط انبساط محیط اتر مدام در حال کشیده شدن هستند. همچنین، به دلیل ادغام شدن با هم، امواج گروهی موجود در محیط اتر در حال خنثی کردن یکدیگر نیز می باشند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

بنابراین، ارتفاع متوسط کلی امواج گروهی موجود در محیط اتر که ضریب ثابت پلانک به آن وابستگی مستقیم دارد، در حال کاهش یافتن است. به عبارت دیگر،

"مقدار عددی ضریب ثابت پلانک به تدریج در حال کاهش یافتن است."

۴- توضیح برای ذرات مرتبط از نوع اینشتین- پودولسکی- روزِن

از زمانی که اینشتین- پودولسکی- روزن امکان مرتبط بودن دو ذره هسته ای را عنوان کردند، دو نوع از مرتبط بودن ذرات بطور تکراری مورد بحث و مطالعه قرار گرفته اند. این دو نوع بطور جداگانه در زیر توضیح داده شده اند.

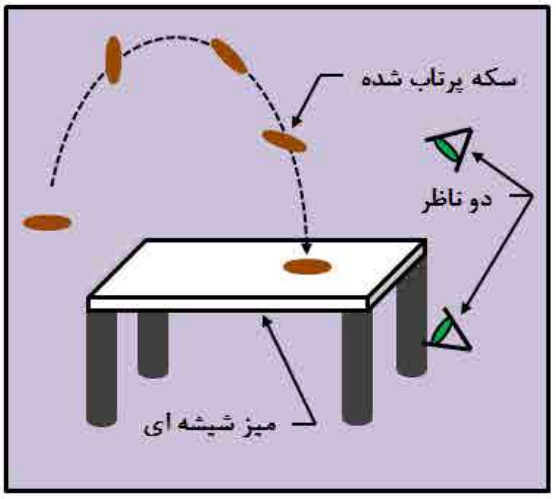
۱- طبق مرتبط بودن از نوع اولیه که توسط اینیشتین- پودولسکی- روزن معرفی شده بود (طبق اطلاعات ارائه شده در وبسایت وکیپدیا)، اگر حالت و یا خواص یکی از دو ذره هسته ای، که به نحوی با هم در گذشته وابستگی داشته اند ولی در حال حاضر از هم جدا شده و از هم فاصله زیادی گرفته اند، اندازه گیری و یا به نحوی مشخص شوند، خودبخود حالت و خواص ذره دیگر با دقت کامل معین می شوند.

اینگونه حالت مخصوص در مورد دو ذره مرتبط به هم را می توان با توجه به طبیعت آن ذرات توضیح داد. چون، حالت و یا خواص دو ذره در هر لحظه ای پس از جدا شدن آنها از یکدیگر درست مانند دو سطح یک سکه می مانند.

می توان یک سکه را در نظر گرفت که پرتاب شده و بر روی یک میز شیشه ای ساکن شده است. در آن حالت، یک شخص از جهت بالا به آن سکه نگاه می کند و با استفاده از یک دوربین از سطح بالایی آن عکس می گیرد. در ضمن، یک شخص دیگر از جهت پایین به آن سکه نگاه می کند و با استفاده از یک دوربین از سطح پایینی آن عکس می گیرد. در هر زمانی در آینده که یکی از این دو شخص عکسی که از سطح سکه گرفته را نشان دهد، خودبخود سطح دیگر آن سکه که در عکس گرفته شده توسط شخص دیگر قرار دارد بطور دقیق مشخص می شود. اینگونه شرایط در شکل زیر نشان داده شده اند.

در اینگونه موارد، مرتبط بودن نتایج نشان داده شده توسط دو عکس دلیل بر این نیست که سطح دوم سکه از ماهیت سطح اول که با نگاه کردن یک شخص به آن مشخص شده بوده به نحوی آگاهی پیدا کرده و سریعاً خود را به عنوان سطح دیگر آن سکه در آورده که

برای مشاهده شدن به نمایش بگذارد. چون، هر دو سطح رویی و زیری سکه از زمانی که سکه بر روی میز به حالت ساکن در آمده بوده ماهیت مشخص خود را داشته اند.



مشاهده شدن عکس یک سطح و یا سطح دیگر سکه پس از اینکه بر روی میز ساکن شده بوده، فقط و فقط برای بیننده بوده تا بتواند برای خود معلوم کند که کدام سطح سکه به سمت بالا و یا پایین قرار گرفته بوده است. عمل مشاهده شدن عکس سکه هیچ ربطی به تصمیم گیری توسط سطح دیگر سکه نداشته و ندارد که تصمیم بگیرد خود را به عنوان کدام سطح سکه به نمایش بگذارد.

دقیقاً همینگونه اثرات در مورد ذرات هسته ای که به هم مرتبط هستند صدق می کنند، چون عمل انجام شده توسط بیننده که باعث آگاه شدن ایشان از وضعیت یکی از ذرات می شود به هیچ عنوان ربطی به وضعیتی که ذره دوم از زمان جدا شدن از ذره اول دارا بوده ندارد.

بنابراین، عمل بیننده که باعث مشخص شدن ماهیت، وضعیت و یا خواص یکی از ذرات می شود به این معنی نیست که ذره دوم از طریق حس ششم خود از ذره اولی پیامی دریافت کرده که خود را به وضعیتی و یا ماهیتی و یا خواصی نشان دهد که در اصل از زمان جدا شدن خود از ذره اول دارا بوده است.

۲- در موارد دیگر عنوان شده که، اگر تغییری در حالت و یا خواص یکی از دو ذره که با هم مرتبط هستند وارد شود، خودبخود همانگونه تغییرات در مورد ذره دیگر پیش می آیند. درست مانند اینکه رابطه مستقیمی بین آن دو ذره وجود دارد.

نویسنده این کتاب (بر اساس اطلاعات ارائه شده در کتاب دیگر خود تحت عنوان "تکامل ارواح"، ۲۰۱۲) بر این ایده است که، تنها راهی که اینگونه روابط سریع و آنی می توانند بین دو ذره هسته ای وجود داشته باشند این است که یک روح به نحوی در انجام اینگونه تماسها دخالت داشته باشد و یا مستقیماً باعث اینگونه تماس و ارتباط شود. چون، ارواح به فضای این کیهان محدود نمی باشند و از قوانین شناخته شده فیزیکی این کیهان اطاعت نمی کنند.

نکته مهم، یک ارتباط روحی می تواند وجود داشته باشد و در حقیقت وجود دارد، نه فقط بین ذراتی که ظاهراً به هم مرتبط هستند بلکه بین تمام ذراتی که در این کیهان وجود دارند. از طریق اینگونه ارتباطات روحی بوده و هست که تواناییهایی نظیر تلپاتی، خواب دیدن، مشاهده کردن حوادثی که در گذشته رخ داده اند و یا در آینده پیش خواهند آمد و حتی تجربیاتی که در ذهن تک تک موجودات زنده تصور می شوند و همچنین افکار مختلف، ممکن شده و ممکن می شوند.

باید تأکید شود که، در طول چند دهه گذشته در چندین مورد مختلف اطلاعات غلط، اشتباه و کلاً گمراه کننده ای تحت عنوان نتایج علمی جدید رسماً عنوان شده اند، و آن هم توسط دانشمندانی که در رشته تحقیقاتی خود از سایرین پیشرفته تر بوده اند. همچنین، پس از رسماً عنوان شدن یکسری دیگر از اطلاعات جدید علمی، نادرست بودن آنها رسماً به اطلاع عموم رسانده شده است. برای مثال،

- حدوداً دو سال پیش دانشمندان آزمایشگاه بین المللی CERN رسماً اعلام کردند که طبق محاسبات آنها ذراتی به نام نوترینوها مسافتی را با سرعتی بیش از سرعت نور طی کرده اند. هزاران دانشمندی که در انجام آن آزمایشها دخالت داشتند در مدت حدوداً سه سال آن آزمایشها را ۳۰۰۰ بار تکرار کرده بودند و پس از مطمئن شدن از نتایج دریافت شده، آنها یافته های خود را رسماً به دنیا اعلام نموده بودند.

  ولی در کمتر از یک سال، آنها نتایج اعلام شده خود را رسماً پس گرفتند و عنوان کردند که محاسبات آنها کاملاً صحیح نبوده اند. چون، یکی از اتصالات کابلهای نوری استفاده شده به نحو درست اتصال نداشته و در نتیجه باعث دریافت مدت زمان نادرست گردیده بود. فقط می توان متحیر شد که به چه دلیلی اینگونه دانشمندان اجازه کار کردن با گرانترین دستگاه های علمی ساخته شده در تاریخ بشریت را دریافت کرده اند.

- اخیراً دانشمندان عنوان کردند که توانسته اند ذرات هسته ای نظیر الکترونها و حتی فوتون ها را بصورت تک تک و جدا از هم مورد مطالعه قرار دهند، و آن هم بدون اینکه آنها را از بین ببرند و یا در خواص آنها اثری بگذارند.

  با اینکه اینگونه اطلاعات و تواناییهای علمی رسماً عنوان شده اند و مخترعان دستگاه استفاده شده حتی جایزه نوبل دریافت کرده اند، هیچیک از این دانشمندان تاکنون نتوانسته اند قطر یک پروتون و یا یک نوترون را اندازه بگیرند تا چه برسد به اینکه بتوانند قطر یک الکترون و یا شکل و اندازه ذره تخیلی فوتون را اندازه بگیرند و یا اینکه بتوانند ذرات مختلف را از طریق اندازه آنها و یا شکل آنها و یا رنگ آنها و یا چرخش آنها و غیره و غیره از هم تفکیک دهند.

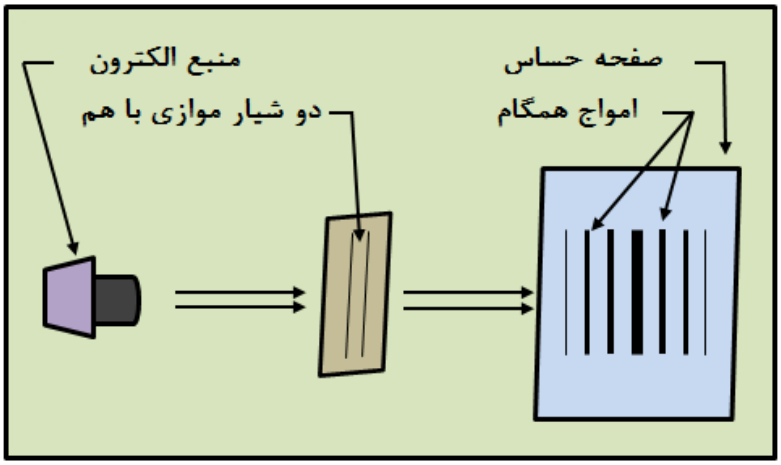
- به عنوان مثالهای دیگر می توان تئوری نسبیت عام و تئوری کوانتوم را نام برد. چون، با اینکه از زمان معرفی شدن آن تئوریها یعنی از حدوداً یکصد سال پیش تاکنون میلیونها دانشمند و استادان دانشگاه های سرتاسر دنیا و دانشجویان دوران دکتری و فوق دکتری بر روی جوانب مختلف آنها عمری را گذرانده اند، آن دو تئوری هنوز که هنوز است بطور کامل بررسی و درک نشده اند. دانشمندان کنونی دائماً در حال اضافه کردن ضریبهای تخیلی مختلفی به قسمتهایی از آن دو تئوری هستند تا بتوانند آن تئوریها را در موارد مختلف مربوط به این کیهان بکار ببرند.

۵- توضیح برای آزمایشهای مربوط به شیارهای موازی دوبله

آزمایش های مربوط به شیارهای موازی دوبله را می توان به ۳ نوع کلی تقسیم کرد. آن ۳ نوع در زیر معرفی و توضیح داده شده اند.

- **نوع اول:** امواج نور که به اینگونه شیارهای دوبله تابانده می شوند باعث شکل گرفتن تداخل امواج نوری می شوند. نتایج این نوع از آزمایش ها با شیارهای دوبله تا بحال کاملاً به ثبت رسیده اند و همگی به این دلیل هستند که نور طبیعتاً یک موج است.

- **نوع دوم:** شکل گیری حالت تداخل، مانند تداخل نوری، در مورد ذرات هسته ای نظیر الکترونها و حتی اتمها و مولکولها رسماً نشان داده شده اند. شکل گیری اینگونه تداخل ها توسط ذرات هسته ای و غیره بطور مبهمی به خواص موجی ذرات ماده ربط داده شده اند. شکل زیر نمونه ای از اینگونه آزمایشها را نشان می دهد.



باید تأکید شود که، در مورد الکترونها و سایر ذرات هسته ای در اینگونه از آزمایش ها با شیارهای دوبله، فقط در صورتی که تعداد بسیار زیادی از ذرات پرتاب شوند تداخلی نظیر تداخل امواج نور مشاهده می شود. اگر فقط یک ذره پرتاب شود، نمی توان حتی حدث زد که از کدام شیار گذر خواهد کرد. نتیجه فقط موقعی معلوم می شود که آن تک ذره مسیر کامل خود را طی کند و بر روی صفحه حساس مورد نظر اثر خود را به نمایش بگذارد.

در صورتی که پرتاب کردن ذره ها بصورت یکی یکی انجام شود، هر یک از ذرات پرتاب شده به مکان متفاوتی بر روی صفحه حساس فرود خواهد آمد. به عبارت دیگر، هیچ دو ذره پرتاب شده ای دقیقاً در یک مکان بر روی صفحه حساس فرود نخواهند آمد.

مستقل بودن مسیر طی شده توسط تک تک ذرات پرتاب شده به دلیل متفاوت بودن نیروهایی است که در ضمن حرکت ذرات و در ضمن عبور کردن آنها از یک شیار و یا شیار دیگر بر روی هر یک از آن ذرات وارد می شوند. این نیروها، که باعث بوجود آمدن تغییراتی در مسیر طی شده توسط ذرات (و یا مجتمعی از ذرات) می گردند، مربوط به امواج گروهی کیهانی موجود در اتر محلی می باشند، محیط اتری که آن ذرات باید اجباراً برای رسیدن به صفحه حساس از آن عبور کنند.

از آنجایی که امواج گروهی کیهانی موجود در اتر محلی در هم ادغام و مخلوط هستند و موقعیت آن امواج در محیط اتر دائماً در حال تغییر کردن است، هر یک از ذرات پرتاب شده مسیر کاملاً منحصر به فردی را در آن محیط طی می کند. بنابراین، مکانی که هر یک از ذرات بر روی صفحه حساس به مسافرت خود خاتمه می دهد نیز خودبخود منحصر به فرد خواهد بود.

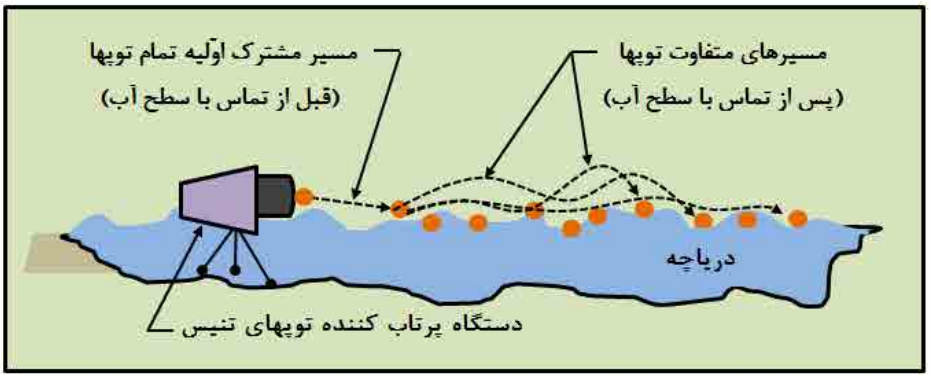
در صورتی که تعداد بسیار زیادی از ذرات به سمت صفحه حساس پرتاب شوند، شکل گرفتن تداخلی نظیر تداخل نوری اجتناب ناپذیر است، مگر اینکه نیروی بخصوص دیگری بر روی حرکت ذرات در مسیری که طی می کنند اثر بگذارد.

برای آشکار ساختن تجربیات مستقلانه هر یک از ذرات پرتاب شده می توان انجام آزمایشی نظیر آزمایش زیر را پیشنهاد کرد.

- **آزمایش:**

(پرتاب کردن توپهای تنیس بر روی سطح آب یک دریاچه)

این آزمایش را می توان با استفاده از یک ماشین استاندارد که برای پرتاب کردن توپهای تنیس به منظور تمرین استفاده می شود انجام داد. ماشین مورد نظر باید به نحوی بر روی یک پایه یا یک اسکلت فلزی برج مانند (که مستقیماً با زمین زیر آب تماس داشته باشد و وزن دستگاه بر روی زمین وارد شود) نصب شود که دستگاه در مکان خود ثابت باشد و توپهای پرتاب شده تقریباً در امتداد سطح آب دریاچه حرکت کنند و قبل از اینکه متوقف شوند چندین بار با آب برخورد کنند. درست مانند سنگهای پهنی که با دست بر روی سطح آب به نحوی پرتاب می شوند که چندین بار بر روی سطح آب می جهند. ماشین استفاده شده را می توان به نحوی تنظیم کرد که تمام توپ های پرتاب شده تقریباً با یک سرعت یکسان و در یک جهت مشخص از آن خارج شوند. شکل زیر نمونه ای از اینگونه آزمایشها را نشان می دهد.



تمام توپهای تنیس پرتاب شده، از زمان خارج شدن از ماشین پرتاب کننده، مسیر کاملاً یکسانی را دنبال خواهند کرد، ولی فقط تا زمانی که برای اولین بار با سطح آب تماس

حاصل کنند. همانطور که می توان حتی قبل از انجام اینگونه آزمایشها انتظار داشت، بدون توجه به اینکه ماشین استفاده شده با چه دقتی تنظیم شده باشد، هیچ دو توپ پرتاب شده ای پس از برخورد اول خود با سطح آب مسیر یکسانی را دنبال نخواهند کرد.

هر یک از توپهای پرتاب شده در ضمن برخوردهای خود با سطح آب و جهش های خود با زاویه های متفاوتی نسبت به سایر توپها با سطح آب برخورد خواهد کرد. حتی تعداد برخوردهای توپها با سطح آب قبل از متوقف شدن آنها با هم فرق خواهند داشت. بنابراین، هر یک از توپها اجباراً در مکان بخصوص به خود بر روی سطح آب دریاچه به حالت ساکن در خواهد آمد.

نکته مهم، در اینگونه آزمایش ها تنها عامل متغیری که نمی توان در تنظیم آن هیچگونه کنترلی داشت شانسی بودن امواجی است که دائماً در سطح آب دریاچه وجود دارند. زاویه دقیقی که مسیر حرکت هر یک از توپها در مکان دقیق برخورد خود با آب نسبت به سطح محلی آب می سازد مستقیماً بر روی زاویه جهش آن توپ از سطح آب دریاچه اثر می گذارد.

بنابراین، نیروهای وارده از طرف آب بر روی هر یک از توپها، در ضمن تک تک برخوردهای آنها با سطح آب و جهشهای آنها، با یکدیگر متفاوت خواهند بود. اثرات اینگونه تفاوتها در نیروهای تجربه شده توسط تک تک توپها، در ضمن هر یک از برخوردهای آنها با سطح آب، همچنین شامل تغییر یافتن جهت حرکت کلی هر یک از آن توپها نیز خواهند شد. به دلیل اینکه، امواجی که بر روی سطح دریاچه وجود دارند در یک صفحه ۲ بعدی قرار دارند و در نتیجه می توانند باعث وارد شدن نیرو به سمت چپ و یا راست نسبت به مسیر حرکت آن توپها نیز بشوند.

اگر تعداد زیادی از توپها به این نحو به سمت سطح یک دریاچه پرتاب شوند، نقاط توقف توپها به یک نمای بخصوصی بر روی سطح آب دریاچه شکل خواهند داد.

برای کامل کردن اینگونه آزمایشها، باید یک دیوار که شامل ۲ عدد شیار باریک به حالت عمودی باشد را در مسیر توپها در مکانی که اکثر توپها ۲ بار در آب جهیده باشند قرار دارد. اندازه عرضی شیارها می تواند معادل با دو برابر قطر توپهایی باشد که استفاده می شوند. البته، در صورت لزوم اندازه های مختلفی را می توان برای عرض شیارها گزید و این آزمایش را با استفاده از آنها تکرار کرد. در این شرایط، توپهایی که به زوایای مختلفی توسط

digi.arnabook.ir

سطح آب مجدداً به هوا پرتاب می شوند ممکن است که از یک شیار و یا شیار دیگر گذر کنند و بسته به زاویه ورودی به شیار، هر یک از توپها ممکن است با دیوار شیار برخورد کند و یا بدون برخورد کردن با دیوار شیار از آن عبور نماید.

پس از پرتاب شدن تعداد زیادی از توپها، تعدادی از آنها از داخل یک شیار و یا شیار دیگر گذر خواهند کرد و با مکان توقف خود بر روی سطح آب خودبخود باعث تولید شدن شکل و یا نمای بخصوصی خواهند شد. نما و یا شکل تولید شده دقیقاً مانند شکلی خواهد بود که ذرات هسته ای و یا اتمها و یا مولکولها در ضمن اینگونه آزمایشها پس از عبور کردن از شیارهای دوبله بر روی صفحه حساس تولید می کنند.

نکته مهم، در اینگونه آزمایشها، امواج موجود بر روی سطح آب درست مانند امواج گروهی موجود در محیط اتر عمل می کنند. همان امواج گروهی که مستقیماً بر روی مسیر حرکت تک تک الکترونها، اتم ها و مولکولها اثر می گذارند.

اینجا موقعیت مناسبی است برای ذکر کردن اینکه،

اینگونه آزمایشها را می توان بطور همزمان، در کنار هم و در شرایط یکسان از نظر امواج موجود بر روی سطح آب دریاچه و غیره انجام داد، ولی با استفاده از توپهای مختلفی نظیر توپهای پینگ پنگ، توپهای تنیس، توپهای بسکتبال و غیره بطور جدا از هم. آن توپها می توانند متناظر با ذرات مختلف هسته ای، اتمها و مولکولهای مختلف باشند.

در ضمن اینگونه آزمایشها، نشان داده خواهد شد که اندازه فیزیکی توپها و وزن آنها بر روی مقدار تغییراتی که در مسیر حرکت آنها توسط امواج سطح آب بوجود می آیند مستقیماً اثر می گذارند.

نتایج کلی بدست آمده معادل با نتایجی خواهند بود که با استفاده از ذرات هسته ای نظیر الکترونها و یا با استفاده از اتمها و یا مولکولها در اینگونه آزمایشها بدست می آیند.

نکته مهم، نوعی ساده تر و کوچکتر از این آزمایش ها را می توان برای انجام شدن در داخل یک استخر طراحی نمود. در اینگونه موارد، ارتعاشات راندم سطح آب را می توان توسط حرکت چند پارو در نزدیکی دیوارهای استخر تولید کرد.

- **نوع سوم:** در بعضی از آزمایشهای مربوط به شیارهای دوبله، ظاهراً پدیده عجیبی رخ می دهد. اگر آزمایش انجام شده (پرتاب کردن الکترونها به سمت یک صفحه یا پرده حساس) ضبط نشود (و یا مشاهده نشود)، نمای بوجود آمده بر روی صفحه حساس

شکل تداخل آن ذرات را بوضوح نشان می دهد. ولی در صورتی که آزمایش انجام شده ضبط شود و یا مشاهده شود نمای تولید شده فقط دو خط متناظر با دو شیار را نشان می دهد. در این موارد به نظر می آید که، الکترونها (برای مثال) از مشاهده شدن خود آگاهی دارند و از تشکیل دادن نمایی که نظیر نمای تداخل نوری باشد خودداری می کنند. ولی در حالاتی که مشاهده نشوند با کمال میل شکلی نظیر شکل تداخل نوری را بوجود می آورند. به عبارت دیگر، به نظر می آید که عمل مشاهده شدن آزمایش بر روی نتیجه دریافت شده تأثیر می گذارد.

آزمایش زیر برای مشخص ساختن عاملی که بر روی نتایج اینگونه از آزمایشهای مربوط به شیارهای انجام اثر می گذارد پیشنهاد شده است.

- **آزمایش:**

(اثر مکان دوربین)

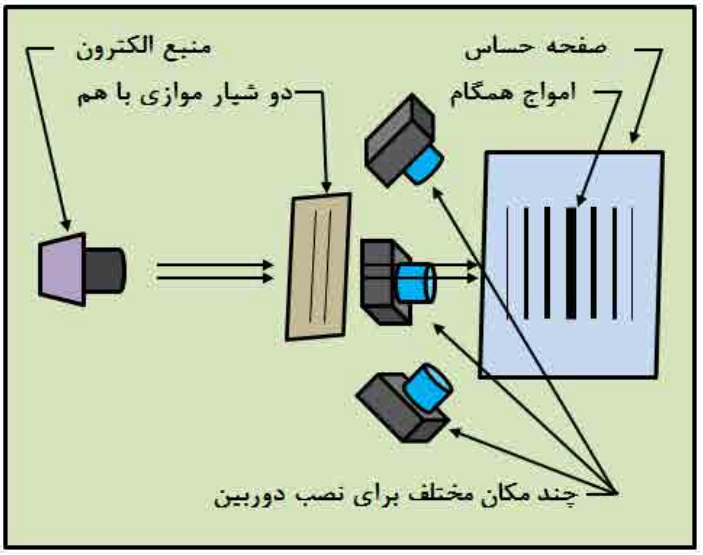
ابتدا، عمل پرتاب کردن الکترونها را باید بدون اینکه دوربین آن را ضبط کند انجام داد. در این حالت، انتظارش است که الکترونهای پرتاب شده شکل واضحی نظیر شکل تداخل نوری را تولید کنند. همین عمل پرتاب کردن الکترونها را باید در حالیکه دوربین آزمایش را ضبط می کند انجام داد. در این حالت، بر اساس آنچه توسط محققین گزارش شده، به احتمال زیاد الکترونهای پرتاب شده هیچگونه شکلی نظیر شکل تداخل نوری تولید نخواهند کرد.

سپس، باید مراحل ذکر شده در بالا را تکرار کرد ولی این بار باید دوربین روشن باشد ولی عملی را ضبط نکند. تحت اینگونه شرایط، ممکن است شکلی نظیر شکل تداخل نوری توسط الکترونها تولید شود و ممکن است که تولید نشود. برای آشکار ساختن اثرات مربوط به مکان دوربین بر روی نتیجه آزمایشهای انجام شده باید همین مراحل را چندین بار با قرار دادن دوربین در فاصله های مختلف و در جهات مختلف نسبت به شیارهای موازی دوبله تکرار کرد. شکل زیر چند نمونه از مکانهایی که دوربین می تواند قرار بگیرد را نشان می دهد.

تمام آزمایشهای مرحله قبلی را باید برای حالتی انجام داد که دوربین روشن باشد و در حقیقت در حال ضبط کردن اعمال الکترونها باشد.

پس از اتمام آزمایشها، آشکار خواهد شد که، وجود و مکان دوربین مطمئناً بر روی عکس العمل الکترونها اثر می گذارد. به دلیل اینکه، یک دستگاه الکتریکی و یا الکترونیکی

روشن، نظیر یک دوربین، باعث تولید شدن یک میدان الکتریکی و یک میدان مغناطیسی در محیط اطراف خود می شود، میدانهایی که بر روی امواج گروهی کیهانی موجود در اتر محلی اثر می گذارند.



میدان های الکتریکی / مغناطیسی تولید شده توسط دوربین بسیار قوی تر از امواج گروهی کیهانی هستند که در نزدیکی آن دستگاه انتشار دارند. در نتیجه، آنها با پوشاندن اثرات آن امواج مستقیماً و عمداً بر روی شرایطی که آزمایش در حال انجام شدن است اثر می گذارند. به عبارت دیگر،

"وجود یک دستگاه الکتریکی و یا الکترونیکی نظیر یک دوربین که فعال (روشن) است باعث تولید شده یک میدان الکتریکی و یا یک میدان مغناطیسی (و یا هر دو نوع میدان) در محیط اطراف خود می شود، و در نتیجه مستقیماً بر روی امواج گروهی کیهانی موجود در اتر محلی که ذرات در ضمن انجام آزمایشهای شیارهای موازی دوبله اجباراً از آن عبور می کنند اثر می گذارد."

توضیحات مربوط به تغییرات تدریجی در پدیده های مختلف

در این قسمت تغییرات تدریجی وارده در یکسری از پدیده ها در سطح کیهانی توضیح داده شده اند.

۱- نیروی جاذبه به تدریج ضعیف تر می شود

نیروی جاذبه که در اصل نیروی کششی است که توسط جریان شتابدار اتر، در هر مکان در این کیهان، تجربه می شود بستگی مستقیم به چگالی اتر محلی و فشار داخلی آن محیط دارد. بنابراین، با کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در طول زمان، به دلیل انبساط محیط اتر و همچنین نشت کردن اتر به دنیای مجاور، به تدریج از اثر جریان اتر در وارد کردن نیروی کششی (نیروی جاذبه) کاسته می شود. به عبارت دیگر،

"به تدریج، از مقدار عددی ضریب ثابت کیهانی جاذبه کاسته می شود."

۲- گسترده تر شدن تدریجی مدار سیارات

به مرور که از چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط کاسته می شود، آن محیط در وارد کردن نیروی کششی بر روی ذرات مختلف ضعیف تر می شود. بنابراین، ستاره ها به تدریج نیروی ضعیف تری را بر روی سیارات خود وارد می کنند. این پدیده خود بخود در سطح کیهانی باعث گسترده تر شدن تدریجی مدار سیارات به دور ستاره ها می شود. به عبارت دیگر،

"ضعیف تر شدن تدریجی نیروی جاذبه در سطح کیهانی، بمرور باعث گسترده تر شدن مدار سیارات می شود."

اینگونه اثرات جانبی که در اثر کاهش یافتن چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط پیش می آیند در مورد مدار کره زمین به دور خورشید اندازه گیری و نشان داده شده است. طبق این یافته ها، در هر صد سال مدار زمین به دور خورشید معادل با حدوداً ۷ متر (۲۳ فوت) گسترده تر می شود. البته قسمتی از این مقدار گسترش در شعاع مدار زمین به دور خورشید طبیعتاً مربوط به دلایل زیر می شوند:

۱- نیروی جاذبه خورشید به تدریج در حال ضعیف تر شدن است، چون وزن خورشید به دو روش در حال کاهش یافتن است، یکی در اثر واکنشهای ترکیب هسته ای که باعث تولید شدن انرژی زیادی می شود، انرژی که به صورت امواج و تشعشعات مختلف به اطراف انتشار می یابد و دیگری پرتاب شدن مقدار عظیمی از ذرات هسته ای و هسته های عناصر مختلف به فضای اطراف بصورت طوفان های خورشیدی.

۲- کره زمین مدام در حال دریافت کردن و یا منحرف ساختن ذراتی است که از طرف خورشید به سمت آن پرتاب می شوند. ممان حرکتی آن ذرات باعث دورتر شدن کره زمین از خورشید می گردد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

پیش بینی های مربوط به سرانجام پدیده های مختلف

این قسمت برای ارائه دادن پیش بینی هایی در مورد یکسری از پدیده ها، در سطح کیهانی، اختصاص داده شده است.

۱- به تدریج، به سرعت نور و سایر امواج گروهی در محیط اتر افزوده می شود

سرعت نور (و سایر امواج گروهی) در اتر به چگالی اتر بستگی دارد. چگالی بیشتر محیط اتر به این معنی است که، امواج گروهی با سرعتی آهسته تر در آن محیط انتشار می یابند. بنابراین، در آغاز پیدایش این کیهان، زمانی که چگالی اتر در حدّ بی نهایت بالا بود، سرعت انتشار امواج گروهی (سرعت نور) در آن محیط تقریباً معادل با صفر بود. به عبارت دیگر،

"در آغاز پیدایش کیهان، در زمان انبساط ناگهانی کیهان، سریعتر از آنکه امواج گروهی در محیط اتر انتشار یابند، آنها توسط محیط اتر که خود در حال منبسط شدن بود حمل شده بودند."

در زمان انبساط ناگهانی، اتر باعث گسترده تر شدن طول موج امواج گروهی شد که در آن وجود داشتند و با کاهش یافتن چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط (به دلیل منبسط شدن محیط اتر) سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط افزایش یافت. اینگونه مراحل هنوز ادامه دارند. به عبارت دیگر،

"به دلیل کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط، سرعت نور (سرعت امواج گروهی در محیط اتر) در حال افزایش یافتن است."

از آنجایی که تراکم اتر به مرور زمان در حال نزدیک شدن به صفر است، سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر به بینهایت نزدیک خواهد شد. به عبارت دیگر،

" در نهایت، سرعت نور و سایر امواج گروهی در محیط اتر به بینهایت نزدیک خواهد شد."

۲- به تدریج، گذشت زمان هر چه سریعتر تجربه می شود

همانطور که با جزئیات کامل در بخش "زمان چیست؟" توضیح داده شده، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ و یا هر موجود زنده مستقیماً به سرعت آن شئ و یا موجود زنده نسبت به محیط اتر محلی (در مقایسه با سرعت امواج گروهی در آن محیط) وابسته است. هر چه به دلیل کاهش یافتن چگالی اتر به سرعت امواج گروهی در محیط اتر افزوده می شود خودبخود باعث افزایش یافتن سرعت گذشت زمانی می گردد که توسط تمام اشیائی که در این کیهان قرار دارند تجربه می شود. به عبارت دیگر،

" زمان، در این کیهان، در حال سریعتر شدن است."

- **در گذشته بسیار دور**

برای اینکه بتوان محاسبه کرد که در لحظات اولیه پیدایش این کیهان گذشت زمان با چه سرعتی تجربه می شده، باید دانست که سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر در آن زمان چقدر بوده است. سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر نیز به نوبه خود به چگالی اتر در آن زمان وابسته بوده است.

چگالی اتر در لحظات اولیه پیدایش این کیهان را نمی توان دقیقاً محاسبه کرد. ولی، می توان مقدار آن را نسبت به آنچه در حال حاضر است تخمین زد. طبق تخمینهای جاری، قطر این کیهان معادل با ۹۳ میلیارد سال نوری است. به عبارت دیگر، در حال حاضر، بر حسب مقیاس متر، قطر این کیهان معادل است با،

$$(۹/۳ \times ۱۰^{۱۰}) \times (۳۶۵) \times (۲۴) \times (۳۶۰۰) \times (۳۰۰،۰۰۰) \times (۱،۰۰۰) = ۸/۸۰ \times ۱۰^{۲۶}$$

اگر فرض شود که در آغاز قطر کیهان فقط معادل با یک متر بوده باشد، حجم فضای این کیهان از آن زمان تا بحال معادل با توان ۳ عدد بالا یعنی معادل با ($۱۰^{۸۰} \times ۶/۸۱$) برابر افزایش یافته است. در نتیجه، چگالی اتر نیز در همین مدت زمان حداقل معادل با همین نسبت کاهش یافته است، چون تاکنون قسمتی از اتری که در این کیهان بوده از طریق ذرات ماده و ضد ماده و سیاه چاله ها به تدریج به دنیای مجاور نشت کرده است. بر اساس نسبت چگالی اتر در دوران اولیه نسبت به آنچه در حال حاضر است، می توان تخمین زد که سرعت امواج گروهی در محیط اتر (نظیر امواج نور) در آن دوران باید چندین میلیارد، میلیارد، میلیارد برابر آهسته تر از سرعت

امواج گروهی در حال حاضر بوده باشد. در نتیجه، در مورد سرعت گذشت زمان در دوران اولیه وجود کیهان نیز می توان بیانیه زیر را با اطمینان کامل عنوان کرد،

" طول یک ثانیه اول، پس از لحظه ای که این کیهان متولد شد، معادل با میلیونها و شاید میلیاردها سال امروزی بوده است."

- **در آینده بسیار دور**

با کاهش تدریجی چگالی اتر به سمت صفر، سرعت امواج گروهی در آن محیط به سمت بینهایت افزایش می یابد. به عبارت دیگر، سرعت های تمام اشیاء موجود در این کیهان به تدریج معادل با درصد کمتری از سرعت امواج گروهی می شوند. بنابراین، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط تمامی محتویات این کیهان به تدریج افزایش می یابد. در نهایت، با نزدیک شدن سرعت امواج گروهی به بینهایت، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط تمام اشیاء موجود در این کیهان نیز به بینهایت نزدیک خواهد شد. به عبارت دیگر،

"در آینده، به تدریج، طول دقیقه ها، ساعتها، روزها، سالها و حتی میلیونها سال، معادل با طول یک ثانیه امروزی خواهد شد."

۳- اختلاف فشار بحرانی اتر اسماعیل زاده

زمانی خواهد رسید که اختلاف فشار بین اتری که در این دنیای فیزیکی و اتری که در دنیای فیزیکی مجاور قرار دارند به یک حدّ بحرانی نزدیک خواهد شد. آن اختلاف فشار بحرانی متناظر با حداقل اختلاف فشار لازم است که قادر به شتاب دادن اتر به سمت بزرگترین سیاه چاله ها با سرعتی معادل با سرعت نور (سرعت امواج گروهی در محیط اتر) می باشد. این اختلاف فشار بحرانی اتر را می توان به نام زیر نامگذاری کرد.

" اختلاف فشار بحرانی اتر، اسماعیل زاده "

با رسیدن اختلاف فشار اتر در دو دنیای فیزیکی به آن حدّ بحرانی، تمام سیاه چاله ها (ابتدا کوچکترین ها و به تدریج تا بزرگترین ها) لقب خود به عنوان سیاه چاله بودن را از دست خواهند داد. چون ، اتری که به سطح سیاه چاله ها می رسد سرعتی کمتر از سرعت نور خواهد داشت. بنابراین، اگر چه سیاه چاله ها همچنان به بلعیدن ستاره ها و سیارات ادامه خواهند داد، ولی نور

و سایر امواج الکترومغناطیسی قادر خواهند بود بر خلاف جهت جریان اتر (که به سمت داخل سیاه چاله ها است) انتشار یابند و از سیاه چاله ها فرار کنند.

نکته مهم، ۳ عامل مختلف بر روی مدت زمان لازم برای رسیدن (و سرعتِ رسیدن) به آن اختلاف فشار بحرانی اتر اثر می گذارند:

۱- سرعت کاسته شدن از فشار داخلی محیط اتر در این دنیای فیزیکی، که به دلیل منبسط شدن محیط اتر و نشت کردن اتر پیش می آید،

۲- سرعت افزوده شدن به فشار داخلی اتر در دنیای فیزیکی مجاور، که در اثر دریافت کردن اتر از این دنیای فیزیکی پیش می آید،

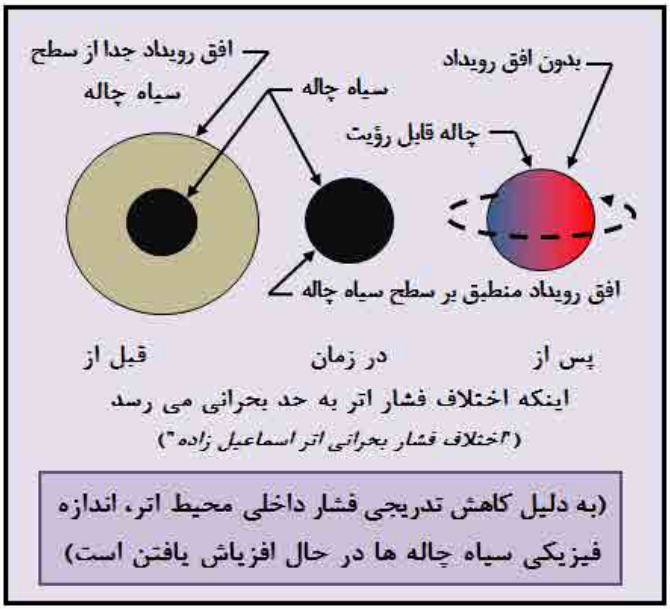
۳- سرعت افزایش یافتن سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر که به دلیل کاهش یافتن چگالی اتر در این دنیای فیزیکی پیش می آید.

بنابراین، با گذشت زمان، از اختلاف فشار اتر در دو دنیای فیزیکی کاسته می شود، در حالیکه سرعت نور در این دنیا افزایش می یابد. زمانی خواهد رسید که، اختلاف فشار اتر در دو دنیای فیزیکی نخواهد توانست سرعت اتری که به سمت حتی بزرگترین سیاه چاله ها در جریان است را به سرعت نور برساند. مواجه شدن با اینگونه شرایط خودبخود علامتی است برای رسیدن اختلاف فشار اتر در دو دنیای فیزیکی به ***" اختلاف فشار بحرانی اتر، اسماعیل زاده ".***

۴- به تدریج تمام سیاه چاله ها لقب سیاه چاله بودن را از دست خواهند داد

با نزدیک شدن اختلاف فشار اتر در دو دنیای فیزیکی به *" اختلاف فشار بحرانی اتر اسماعیل زاده "*، اول سیاه چاله های کوچکتر و به تدریج تمام سیاه چاله ها لقب سیاه چاله بودن خود را از دست خواهند داد. چون در آن مقطع زمانی، اختلاف فشار موجود در محیط اتر قادر نخواهد بود سرعت اتری که به سمت حتی بزرگترین سیاه چاله ها جریان دارند را به سرعت نور برساند.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در آینده، سیاه چاله ها دارای افق رویداد نخواهند بود، چون نور و سایر امواج الکترومغناطیسی قادر به فرار کردن از آنها خواهند شد.



به عبارت دیگر،

" در آینده تمام سیاه چاله ها قابل رؤیت خواهند شد."

"چاله قابل رؤیت" در شکل بالا به این معنی است که امواج گروهی نظیر انواع امواج الکترومغناطیسی با فرکانسهای مختلف می توانند به محیط اطراف فرار کنند. رنگهای انتخاب شده چرخش آن چاله نمایان شده را نشان می دهند. چون، با چرخش خود باعث نزدیک شدن سطح یک نیم کره خود و دور شدن سطح نیم کره دیگر خود نسبت به ناظر می گردد و در نتیجه امواج ارسال شده از یک نیم کره به سمت رنگ آبی و امواج ارسال شده از نیم کره دیگر به سمت رنگ قرمز حمل خواهند شد.

نکته مهم، همانطور که در شکل نشان داده شده، به دلیل کاهش یافتن فشار داخلی محیط اتر در این دنیا، اندازه فیزیکی سیاه چاله ها به تدریج بزرگتر می شود، یعنی حتی اگر سیاه چاله ها از بلعیدن همسایه های صلح آمیز خود دست بر دارند. تمام ذرات هسته ای که در این کیهان وجود دارند نیز همینگونه رشد در اندازه فیزیکی را تجربه خواهند کرد، چون آنها حبابهایی هستند در محیط اتر. در نتیجه، با کاهش یافتن تدریجی فشار داخلی محیط اتر، اندازه فیزیکی ذرات و سیاه چاله ها همگی به مرور افزایش خواهد یافت.

۵- کهکشانها، منظومه ها، ستاره ها و حتی سیارات متلاشی خواهند شد

به تدریج که نیروی جاذبه ضعیف تر و ضعیف تر می شود، وقایع زیر در سرتاسر این کیهان به وقوع خواهند پیوست:

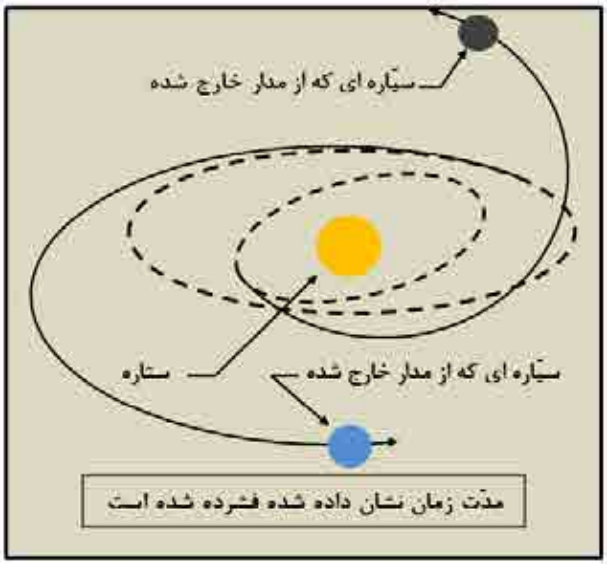
۱- ستاره ها به تدریج به سیارات خود اجازه خواهند داد که مدارهای وسیع تری را طی کنند. گسترش مدار سیارات به دور ستاره ها به تدریج باعث دریافت کردن حرارت کمتر و در نتیجه سرد شدن سیارات خواهد شد. سرد شدن تدریجی که توسط تمام سیارات در سرتاسر این کیهان تجربه خواهد شد را می توان به نام زیر نامگذاری کرد.

"سرد شدن کیهانی سیارات، شارَبک"

با گسترده تر شدن مدار سیارات به دور ستاره ها، تمام منظومه ها به تدریج فضای وسیع تری را اشغال خواهند کرد. کهکشانها نیز به تدریج به وسعت خود خواهند افزود، چون ستاره های آنها به تدریج در مدارهای هر چه گسترده تری به دور مرکز ثقل کهکشانها در گردش خواهند بود.

۲- در آینده، قبل از اینکه نیروی جاذبه کلاً اثرات خود را از دست بدهد، ستاره ها و سیاراتی که منظومه هایی را تشکیل داده اند تمایلی (نیروی جاذبه لازم را) برای همبستگی با یکدیگر نخواهند داشت. در آن زمان، نه فقط منظومه ها بلکه تمام کهکشانها نیز ساختمان و نظم داخلی خود را از دست خواهند داد. در نتیجه، تمام کرات آسمانی درست مانند اتمهایی عمل خواهند کرد که در یک محیط گاز مانند به صورت مستقلانه و آزادانه در حرکت هستند.

در آن زمان، کرات آسمانی در سرتاسر کل کیهان، بدون اینکه تمایلی برای حرکت کردن به جهت خاصی داشته باشند، به حالت بی هدف در حرکت خواهند بود. آنها فقط از ممان حرکتی خود اطاعت خواهند کرد. شکل زیر دو سیاره را نشان می دهد که شروع آزادی کامل خود از ستاره ای که به آن تعلق داشته اند را تجربه کرده اند.



۳- در مراحل بعدی از ضعیف شدن نیروی جاذبه، تمام ستاره ها به تدریج منبسط خواهند شد، چون لایه های بیرونی آنها به اندازه سابق وزن نخواهند داشت. در نتیجه، لایه های بیرونی نخواهند توانست فشار کافی بر روی لایه های داخلی وارد کنند و باعث ادامه داشتن واکنشهای ترکیب هسته ای شوند. در آن زمان، ستاره ها یکی یکی خاموش خواهند شد و به کرات غول آسایی از گازهای سرد تبدیل خواهند شد. بنابراین،

"با خاموش شدن تک تک ستاره ها، تعداد چراغهای آسمان شب به تدریج کمتر و کمتر خواهد شد و بالاخره همگی برای همیشه ناپدید خواهند گشت."

با خاموش شدن تمام ستاره ها، کل کیهان دوران تاریکی ابدی خود را آغاز خواهد کرد. به عبارت دیگر،

"در آینده، کیهان کاملاً تاریک خواهد شد."

۴- در مراحل آخر از ضعیف شدن نیروی جاذبه، تک تک ستاره ها و سیارات ساختمان فیزیکی منظم خود را از دست خواهند داد، چون نیروی جاذبهٔ آنها به اندازهٔ کافی قوی نخواهد بود که بتواند آنها را به صورت یک کره نگهدارد.

۶- در آینده، نیروی جاذبه کلاً خنثی خواهد شد

با کاهش تدریجی هر چه بیشتر فشار داخلی محیط اتر در این دنیای فیزیکی، زمانی خواهد رسید که فشار آن با فشار اتری که در دنیای فیزیکی مجاور است برابر خواهد شد. در آن زمان، اتر هیچ انگیزه ای برای جریان داشتن به سمت ذرات ماده و یا سیاه چاله ها نخواهد داشت. متوقف شدن جریان اتر به سمت ذرات ماده و سیاه چاله ها بطور اتوماتیک وار به این معنی خواهد بود که نیروی جاذبه وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر،

"در آینده، نیروی جاذبه به تدریج محو خواهد شد."

بنابراین،

"همانطور که با پیدایش خود، ذرات ماده و ضد ماده باعث متولد شدن نیروی جاذبه گردیدند، با ادامه وجود خود در این کیهان آنها باعث محو شدن تدریجی نیروی جاذبه خواهند شد."

در آن زمان، اگر کیهان دارای حتی کمترین ممان حرکتی به صورت منبسط شدن باشد، تا ابدیت به انبساط خود ادامه خواهد داد، چونکه پس از ناپدید شدن نیروی جاذبه در این دنیای فیزیکی، نیرویی که بتواند عمل ترمز کردن را به عهده بگیرد وجود نخواهد داشت. آن دوران از وجود کیهان را می توان به نام زیر نامگذاری نمود.

"دوران بی وزنی (بی جاذبه ای) اسماعیل زاده"

۷- انبساط کیهان (فضا) هرگز متوقف نخواهد شد

انبساط اتر (فضا) در حقیقت تا ابدیت ادامه خواهد داشت، حتی پس از آنکه فشار اتر در این دنیای فیزیکی و در دنیای فیزیکی مجاور با هم برابر شوند. اتر دائماً به منبسط شدن خود ادامه خواهد داد، چون در ضمن نزدیک شدن حجم محیط اتر به بینهایت، چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط فقط می توانند به صفر نزدیک شوند ولی هیچوقت به صفر نخواهند رسید.

نتیجه

همانطور که بصورت خلاصه در این بخش و بطور کاملتر در سایر بخشهای این کتاب ارائه شده، این کیهان از اتر مایع مانندی شکل گرفته است که در شرایط مختلف وجود خود را به صورتهای متفاوتی نظیر ماده، ضد ماده و ماده تیره و غیره به نمایش می گذارد. انواع حرکتهای موجود در آن محیط نیز به نیروهای مختلفی نظیر نیروی جاذبه و یا میدان الکتریکی و یا میدان مغناطیسی و بسیاری دیگر معنی می دهند. محیط اتر همچنین در اصل حامل انواع امواج گروهی نظیر امواج الکترومغناطیسی نیز می باشد.

پدیده های زیر فقط تعدادی از پدیده هایی هستند که با استفاده از تئوریهایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند بطور سازگار در این کتاب توضیح داده شده اند.

- **محل تولد کیهان،**
- **انبساط ناگهانی اولیه محیط اتر،**
- **آهسته شدن انبساط ناگهانی محیط اتر،**
- **"اتر" چیست؟ و چه رابطه ای با پدیده های مختلف در این کیهان دارد؟،**
- **"فضا" چیست؟ و چرا در حال منبسط شدن است و آیا انبساط آن متوقف خواهد شد؟،**
- **"زمان" چیست؟ و چرا به تدریج با سرعت هر چه سریع تری تجربه می شود؟،**
- **"نور" چیست؟ و چرا سرعت انتشار آن در حال افزایش یافتن است؟،**
- **پیدایش ذرات ماده و ضد ماده چگونه بوده است؟،**
- **چرا ذرات ماده به اندازه های بخصوصی هستند؟،**
- **چرا بعضی از ذرات پایادار هستند، در حالیکه بعضی دیگر ناپایدارند؟،**
- **چرا بعضی از ایزوتوپهای عناصر مختلف پایدار هستند، در حالیکه بعضی دیگر ناپایدارند؟،**
- **"ماده تیره" چیست؟،**
- **"انرژی تیره" چیست؟،**
- **"انرژی خلاء" چیست؟،**
- **"بار الکتریکی" چیست؟،**
- **"میدان الکتریکی" چیست؟ و چگونه شکل می گیرد؟،**
- **"میدان مغناطیسی" چیست؟ و چگونه شکل می گیرد؟،**
- **"الکتریسیته" یا جریان برق چیست؟ و چگونه تولید می شود؟،**
- **پیدایش "نیروی جاذبه"، و اینکه چرا نیروی آن در حال ضعیف تر شدن است؟،**

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

- **پیدایش امواج مایکرو ویو کیهانی (امواج گروهی)،**
- **"سیاه چاله ها" چه هستند و چرا خواص آنها متناسب با سطح آنها است و نه متناسب با حجم آنها؟،**
- **چرا در اثر حرکت کردن با سرعت زیاد اجسام اثرات بخصوصی را تجربه می کنند؟،**
- **در صفر درجه مطلق، چه تغییری در حرکتهای مختلف اتمها، هسته های اتمها و الکترونها پیش می آید؟،**
- **شکل گیری آذرخش های بالای ابرها به سمت بالاتر جوّ،**
- **توضیح "اثر کاسیمیر"،**
- **ذرات مرتبط به هم اینشتین – پودولسکی – روزِن،**
- **آیا ضریب ثابت پلانک معنی فیزیکی دارد؟ و چرا مقدار عددی آن در حال کاهش یافتن است؟،**
- **آزمایشهای مربوط به شیارهای دوبله موازی با هم،**
- **توضیح اثر فتو الکتریک بر اساس موج بودن نور،**
- **لیزرها چطور عمل می کنند؟ و چطور می توان بازده آنها را افزایش داد؟،**
- **آزمایش های آقای گالیله،**
- **آزمایش های آقای میشلسون و مورلی،**
- **پیشروی مدار عطارد به دور خورشید،**
- **اصل برابری نیروی جاذبه با حالت شتاب ثابت و یکنواخت در یک جهت،**
- **تپه های مغناطیسی چگونه شکل می گیرند؟ و آیا می توان تپه مغناطیسی مصنوعی ساخت؟،**
- **توضیح اثرات غیر منتظره مشاهده شده بر روی ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین عبور می کنند،**
- **چرا با گذشت زمان، علم ستاره بینی دقت خود را از دست داده است؟،**
- **چرا تعداد مصائب طبیعی مختلف در کل سطح کره زمین رو به افزایش است؟،**
- **چرا "اندازه فیزیکی" ذرات هسته ای در حال بزرگتر شدن است؟،**
- **چرا "جرم" ذرات هسته ای در حال کاهش یافتن است؟،**
- **چرا مدار سیارات در حال گسترده تر شدن است؟،**
- **توضیح کاهش غیر منتظره سرعت ماهواره های پایونیر ۱۰ و ۱۱،**
- **چرا در حال حاضر سرعت انبساط کیهان در حال سریعتر شدن است؟،**

- **در آینده، رخ دادن چگونه اتفاقاتی را می توان انتظار داشت؟،**

نکته اصلی این است که،

اتر وجود دارد و همه چیز از آن شکل گرفته اند.

بنابراین،

بسیار مهم است که وجود اتر رسماً پذیرفته شود
و اثرات آن به نحو صحیح در نظر گرفته شوند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۳- فضا چیست؟

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مقدمه

این کیهان وجود خود را مدیون دو عامل و یا دو پدیدهٔ اساسی یعنی "زمان" و "فضا" است. اگر چه در تمام موارد زندگی اش، کاری اش و کلاً وجودش، همواره به این دو عامل وابستگی مستقیم داشته، بشریت هنوز نتوانسته طبیعت و ماهیت اصلی آنها را مشخص سازد. تاکنون، بشر فقط توانسته توضیحاتی برای آنها ارائه دهد که همگی به هم مرتبط و وابسته هستند. به عبارت دیگر، بشر فقط توانسته "زمان" و "فضا" را به حدّی بشناسد که آگاه بودن خود از وجود آنها را نشان دهد.

در حال حاضر، اندازه گیریها و محاسبات مربوط به فضا با استفاده از واحدهایی انجام می شوند که به یکدیگر وابسته هستند. برای مثال، یک کیلومتر معادل با هزار متر است و یا یک سال نوری معادل با مسافتی است که نور در مدت یک سال زمان در محیط خلاء می پیماید. بر اساس استاندارد بین المللی، از سال ۱۹۶۰ میلادی، یک متر معادل با ۱،۶۵۰،۷۶۳/۷۳ برابر طول موج ارتعاشات کریپتون ۸۶ تعریف شده بود. ولی، در سال ۱۹۸۳ میلادی، یک متر به عنوان مسافتی تعریف شده است که نور در مدت زمان (۲۹۹،۷۹۲،۴۵۸ / ۱) ثانیه می پیماید.

اگر چه بشر قادر به اندازه گیری کردن فاصله ها (فضا) با دقت بسیار بالایی شده است، ولی هیچیک از تعریفهایی که برای واحدهای فضا در سطح بین المللی ارائه و قبول شده اند کمکی به درک اینکه ماهیت "فضا" چه است نمی کنند. امروزه، تنها تعریف مستقیمی که بشر می تواند در مورد "فضا" ارائه دهد این است که،

"فضا، فاصلهٔ بین اشیاء است."

بنابراین، سؤال اصلی هنوز برجا است:

فضا چیست؟

برای اینکه بتوان درک کرد که ماهیت حقیقی فضا چیست، باید درک کرد که اتر و فضا چطور به هم ربط دارند، به دلیل اینکه فضا وجود خود را به وجود اتر مدیون است.

رابطهٔ بین فضا و اتر درست مانند رابطهٔ بین اقیانوس است و آب. وجود آب است که به یک اقیانوس معنی می دهد. اگر آب موجود در یک اقیانوس بیشتر شود، مستقیماً باعث بزرگتر شدن آن اقیانوس می گردد. ولی، در صورتیکه تمامی آب موجود در یک اقیانوس به نحوی تخلیه شود، چیزی که بر جای می ماند را نمی توان یک اقیانوس نامید.

همینگونه بیانیه در مورد فضا و اتر صدق می کنند. به عبارت دیگر، برای اینکه فضا وجود داشته باشد باید توسط اتر اشغال شده باشد. فضا اساساً ظرفی است که تمام محتویات این کیهان در آن شناور هستند. وجود اتر به فضا معنی داده و انبساط محیط اتر باعث گسترده شدن کیهان به اندازه کنونی آن گردیده است.

ساختمان داخلی فضا را می توان در دو مقیاس کاملاً متفاوت تحت مطالعه و بررسی قرار داد.

- **در مقیاس بسیار بزرگ**

فضا در این دنیا وجود خود را با منبسط شدن اتر که در آغاز به حالت بسیار فشرده ای بود شروع کرد. بعدها، با بوجود آمدن ذرات ماده و ضد ماده (روزنه ها در فضای این دنیا) اتر که در این دنیا بود اجازه نشت کردن به خارج از آن را دریافت کرد. با نشت کردن از این دنیا، اتر شروع به جمع شدن در یک محیط جدید کرد و در نتیجه به فضا در دنیای مجاور معنی داد. به عبارت دیگر،

"پیدایش ذرات ماده و ضد ماده باعث بوجود آمدن دنیای مجاور گردید."

در حال حاضر، در مقیاس بسیار بزرگ، فضا به دو قسمت اصلی تقسیم شده است. یک قسمت، این دنیای فیزیکی را در بر می گیرد و قسمت دیگر دنیای فیزیکی مجاور را. به عبارت دیگر،

"فضا (محیط اتر) یک محیط یکنواخت و یکپارچه ای است که این دنیا و دنیای مجاور را در بر می گیرد."

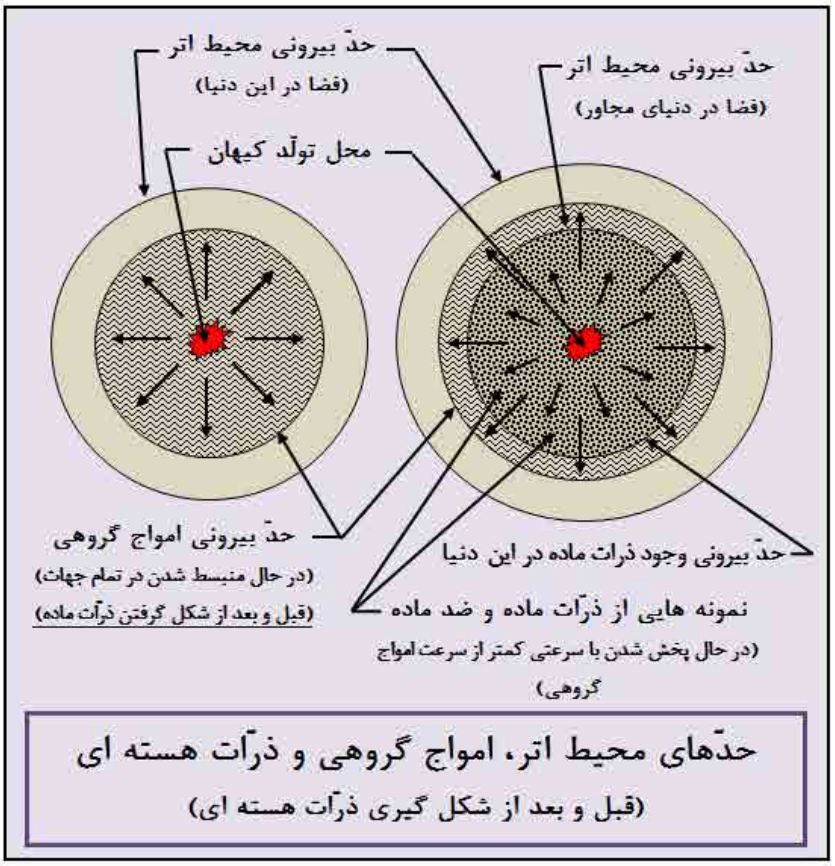
باید ذکر شود که، وجود دنیای فیزیکی مجاور باعث می شود که این دنیای فیزیکی بتواند به نحو صحیحی انجام وظیفه کند. در حقیقت می توان گفت که، این دنیا و دنیای مجاور مکمل یکدیگر هستند.

زمانی که ذرات ماده و ضد ماده تازه شکل گرفته بودند (در سرتاسر منطقه مرکزی فضا در این دنیا)، به دلیل تعداد زیاد آنها، اتر به راحتی می توانست به دنیای مجاور نشت کند. ولی، پس از ترکیب شدن اکثریت ذرات ماده و ضد ماده با هم و خنثی شدن امواج آنها، جریان اتر به دنیای مجاور به حدّ بسزایی کاهش یافت.

چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در دنیای مجاور در اصل از صفر شروع شدند و مقدار آنها دائماً در حال افزایش یافتن است، چون اتر همواره در حال نشت کردن به آن فضا می باشد.

نکته مهم، سرعت انبساط محیط اتر در دنیای مجاور همواره در حال افزایش یافتن است، چون فشار داخلی آن محیط در حال افزایش یافتن است. ولی، اندازه فیزیکی فضا در دنیای مجاور بطور نزدیکی ربط به اندازه منطقه ای از فضا در این دنیا دارد که میزبان ذرات ماده و ضد ماده شده است.

شکل زیر دو دنیای فیزیکی را در دو زمان مختلف، یکی قبل و دیگری پس از پیدایش ذرات ماده و ضد ماده در این کیهان، نشان می دهد.



حدّهای محیط اتر، امواج گروهی و ذرّات هسته ای
(قبل و بعد از شکل گیری ذرّات هسته ای)

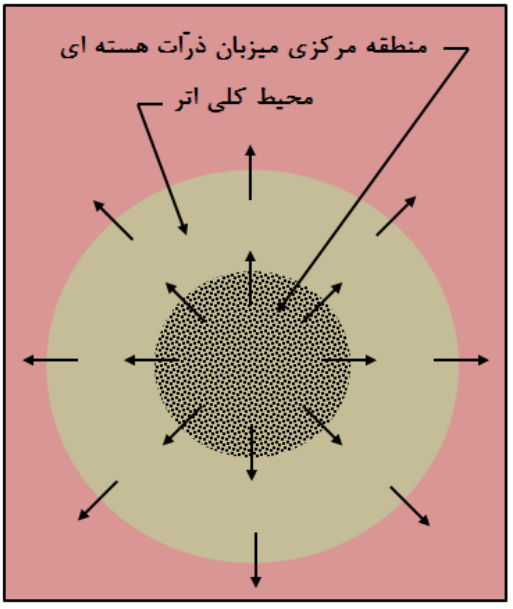
تاکنون، اتری که در این دنیا قرار دارد نسبت به اتری که دنیای مجاور را اشغال کرده است همواره تحت فشار بسیار بالاتری قرار داشته است. بنابراین، تاکنون سرعت انبساط این

دنیا بسیار سریعتر از سرعت انبساط دنیای مجاور بوده است. چون، نیرویی که باعث منبسط شدن فضا در هر یک از این دو دنیا می گردد فشار داخلی محیط اتر در آن دنیا است. در نتیجه، در حال حاضر، قسمتی از این کیهان (کل فضا) که میزبان این دنیا است بسیار وسیع تر از قسمتی از فضا است که میزبان دنیای مجاور می باشد.

- **در مقیاس بسیار کوچک**

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در مقیاس میکروسکوپی، ساختمان داخلی فضا (در قسمت مرکزی آن که میزبان ذرات ماده و ضد ماده شده است) همانند یک اسفنج است که دارای بینهایت سوراخهای بسیار ریز می باشد. این سوراخها (روزنه ها) در حقیقت همان ذرات ماده و ضد ماده هستند که در اثر تشدید شدن امواج گروهی در محیط اتر شکل گرفته اند. این سوراخها مانند سوراخهای فاضلاب عمل می کنند و عبور (و یا فرار) اتر از این دنیای فیزیکی به دنیای فیزیکی مجاور را ممکن می سازند.

نکته مهم، همانطور که در شکل نشان داده شده، اتری که در نواحی بیرونی این دنیا قرار دارد فاقد از هر گونه امواج گروهی است و در نتیجه هیچگونه ذره ماده و یا ضد ماده و یا مجتمع هایی از ذرات در آن نواحی وجود ندارند.

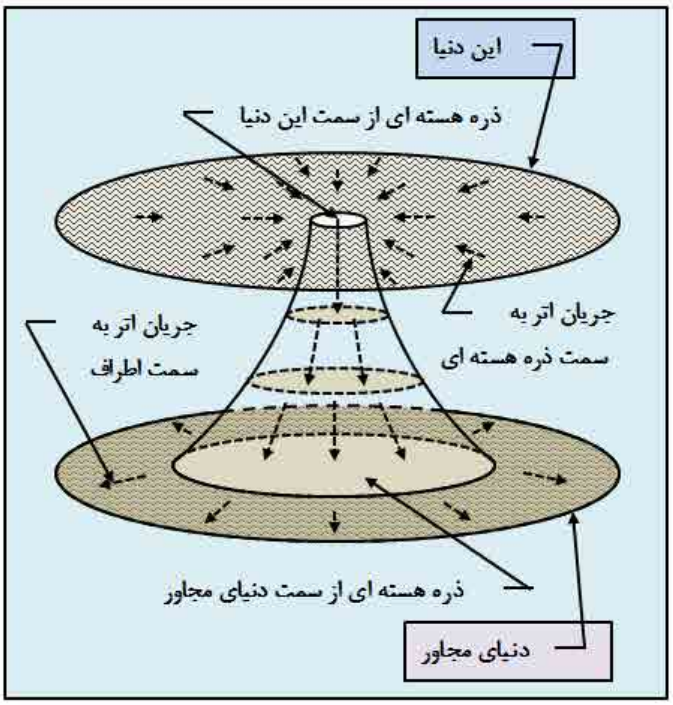


یک نمونه از اینگونه نقاط تماس بین این دنیا و دنیای مجاور در شکل زیر نشان داده شده است. از سمت این دنیا، ذرات ماده و ضد ماده مانند روزنه های ورودی لوله فاضلاب در

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

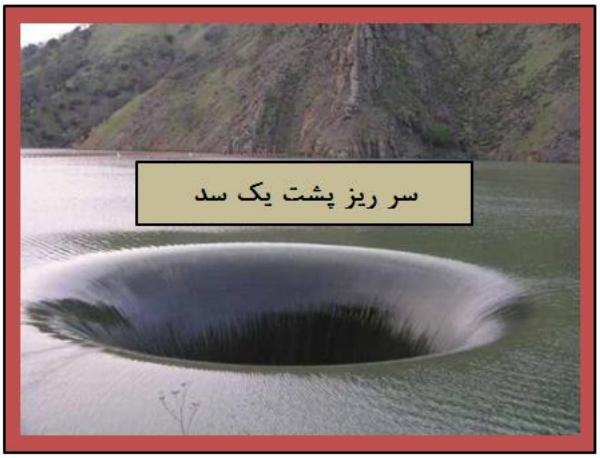
داخل یک استخر هستند که اتر موجود در این دنیا از طریق آنها از این دنیا خارج می شود. در حالیکه، از سمت دنیای مجاور، ذرات ماده و ضد ماده مانند چشمه ها و یا لوله های ورودی آب به داخل یک استخر به نظر می آیند که از طریق آنها اتر وارد دنیای مجاور می شود و با اتری که از قبل در آن بوده می پیوندد.



نکته مهم، اختلاف بین اندازه فیزیکی ذرات ماده در دو دنیا مربوط به اختلافی است که بین فشار اتر در این دنیا و فشار اتر در دنیای مجاور وجود دارد.

دو دنیای فیزیکی همچنین توسط سیاه چاله ها با هم در تماس هستند. هر سیاه چاله ای مجتمع بسیار بزرگی از ذرات ماده است که در حقیقت با به هم پیوستن یک حفره بسیار بزرگتری را شکل داده اند، حفره ای که عبور آزادانه اتر از این دنیا به دنیای مجاور را ممکن می سازد.

عکس زیر ورودی یک سر ریز آب، که در پشت یک سد ساخته شده، را نشان می دهد. اینگونه سر ریزها از بالا آمدن بیش از اندازه سطح آب پشت سد جلوگیری می کنند. آنها وظیفه بسیار مهم خود را بسادگی با اجازه عبور دادن به آب اضافی (یعنی آبی که به درون آنها فرو میریزد) به قسمت جلوی سد انجام می دهند.



جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده و عبور آن از طریق آن ذرات که باعث خارج شدن اتر از این دنیا و وارد شدن آن به دنیای مجاور می گردد درست مانند جریان آبی است که به سمت سر ریز پشت یک سد حرکت می کند و با عبور کردن از آن سر ریز از دریاچه پشت سد خارج می شود و به آبی که در ادامه رودخانه جریان دارد می پیوندد. با این تفاوت که، جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده از تمام جهات مختلف در فضای اطراف صورت می گیرد، فضایی که ۳ بُعدی است، در حالیکه جریان آب به سمت سر ریز پشت یک سد فقط در یک صفحه ۲ بُعدی مسطح انجام می شود.

اینگونه سر ریزها تغییر یافتن مسیر جریان آب در لحظه خارج شدن آب از صفحه ای که در آن جریان داشته را بوضوح نشان می دهند. همین گونه تغییر مسیر در جریان اتر پیش می آید، چون با رسیدن به هر ذره ماده و یا ضد ماده، اتر از ابعاد سه گانه این دنیای فیزیکی خارج می شود و وارد ابعاد دنیای فیزیکی مجاور می گردد.

نکته مهم، در داخل صفحه ۲ بُعدی سطح آب، قسمت ورودی سر ریز بصورت یک خلاء یا کلاً خالی از آب مشاهده می شود. دقیقاً همین گونه شرایط در مورد ذرات ماده و ضد ماده که در محیط اتر هستند صدق می کنند. چون، آنها نیز در فضای ۳ بُعدی این کیهان بصورت خلاء و یا حباب هایی که کاملاً خالی هستند مشاهده می شوند که در محیط اتر شناورند.

فضا محدود است
و شکل کلی آن کروی می باشد

شکل کلی این کیهان کروی است چون انبساط محیط اتر، که هنوز ادامه دارد، به حالت مساوی به تمام جهات بوده است. حدّ خارجی و یا حدّ بیرونی محیط اتر درست مانند یک بادکنک یا توپ در حال گسترده تر شدن است. این واقعیت خودبخود حاکی بر آن است که،

"فضا دارای حدّ مشخصی است و بینهایت نیست."

می توان پرسید،

انبساط اتر در کجا انجام می شود؟
آیا آن محیط، فضای حقیقی نیست؟

اینگونه سؤالات بیشتر جنبهٔ فلسفی دارند تا اینکه مربوط به وجود این کیهان شوند. اینگونه سؤالات نظیر سؤالاتی هستند که شخص می تواند در مورد منبع اتر بپرسد و اینکه منبع آن منبع چه بوده است و غیره.

هر گونه جوابی به اینگونه از سؤالات فقط و فقط می تواند بر اساس تخیلات باشد. به دلیل اینکه، برای اینکه بتوان در مورد محیط خارجی و یا بیرونی این کیهان (و یا حتی یک خانه) نظر داد که به چه شکلی است و یا در کجا واقع شده است و یا در چه محیطی در حال گسترده تر شدن است، اول باید از آن خارج شد. چونکه، به عنوان مثال، حتی اگر تمام سطوح داخلی یک خانه دقیقاً اندازه گیری و بصورت نقشه ای رسم شوند، به دلیل ندانستن ضخامت دیوارهای بیرونی، نمی توان حتی حدس زد که خانه از بیرون به چه شکل است و یا چه نمایی دارد.

سؤالاتی که در مورد منبع اتر هستند و یا اینکه شکل کلی محیطی که اتر به همراهی این دنیا و دنیای مجاور در حال منبسط شدن در آن است و غیره را باید برای حال حاضر نادیده گرفت. چون، بشریت تازه شروع به درک کردن ساختمان داخلی این کیهان کرده است و به درک بسیار محدودی در مورد واکنشهای مختلف بین محتویات این کیهان دست یافته است. در نتیجه، اعضای بشریت هنوز مسیر بسیار طولانی را در پیش دارند قبل از اینکه بتوانند انتظار ارائه دادن جوابهای صحیحی برای اینگونه سؤالها را داشته باشند.

فضا برای ابدیت به انبساط خود ادامه خواهد داد

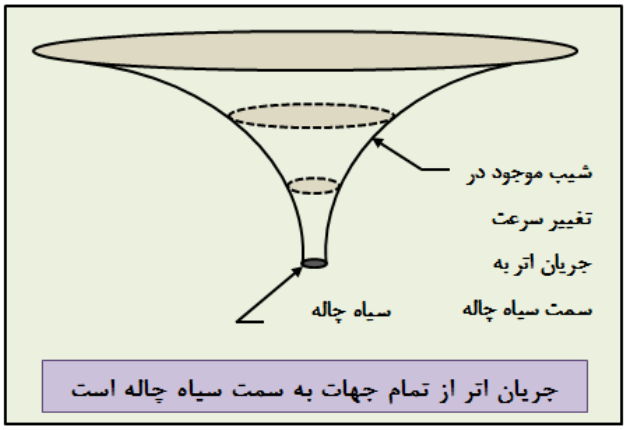
در آغاز، فضا محدود به حجم بسیار کوچکی بود، چون اتر بسیار فشرده بود. فشردگی اتر در حقیقت در حدّ بحرانی بود. به دلیل ایجاد شدن نوعی موج (ارتعاش) گروهی در آن محیط، اتر یک انبساط ناگهانی را شروع کرد. با گسترده تر شدن اتر، فضا که توسط اتر اشغال شده بود نیز گسترش یافت. با گذشت زمان طولانی، فضا به اندازه ای رسیده است که در حال حاضر قابل رؤیت است.

فضا (و نه فقط این دنیای فیزیکی) هنوز در حال منبسط شدن است و هیچوقت بطور کامل متوقف نخواهد شد، چون فشار داخلی محیط اتر فقط می تواند به صفر نزدیک شود ولی هرگز به صفر نخواهد رسید. به عبارت دیگر،

"شعاع فضایی که میزبان این دنیای فیزیکی است با سرعتی هر چه آهسته تر همواره بزرگتر خواهد شد، ولی انبساط آن هرگز متوقف نخواهد شد."

تمام ابعاد فیزیکی این کیهان
به صورت خط مستقیم هستند

تئوری نسبیت عام نیروی جاذبه هر چه قوی تری که در نزدیکی ستاره ها و مخصوصاً در نزدیکی سیاه چاله ها تجربه می شود را به عنوان انحنای موجود در ابعاد فضا برداشت و معرفی کرده است، در حالیکه اینچنین نیست. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، انحناهای محاسبه شده در حقیقت شیب هایی را نشان می دهند که در مقدار سرعت جریان اتر وجود دارند، اتری که به سمت آن ستاره ها و یا سیاه چاله ها در حرکت است.

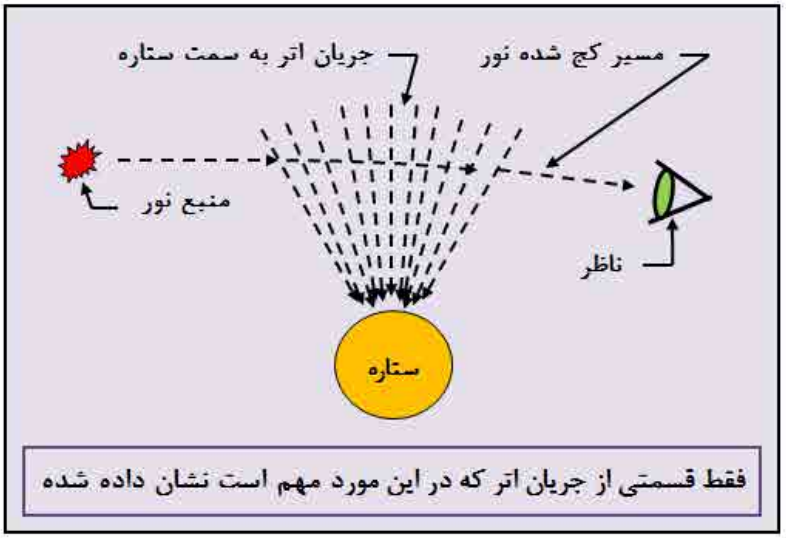


ستاره ها، کهکشانها و سیاه چاله ها، هر یک در مقیاس خود، مناطق نسبتاً کوچکی هستند که تراکم ذرات ماده در آنها بسیار بالا است. تراکم بیشتر ذرات ماده در یک محل به زبان ساده یعنی بیشتر بودن تعداد روزنه هایی که اتر می تواند از طریق آنها از این دنیای فیزیکی خارج شود. در نتیجه، اتر سیال خودبخود تشویق به جریان یافتن با سرعتی هر چه سریعتر به سمت اینگونه نواحی می شود. سرعت جریان اتر همچنین بستگی به فاصله از ذرات ماده (و یا مجتمع های آنها) دارد.

همانطور که در شکل نشان داده شده، نیروی جاذبه تجربه شده در نزدیکی یک سیاه چاله را می توان بصورت سطح یک شکل قیف مانندی نشان داد که سطح آن دارای شیب هر چه بیشتری به سمت مرکز می باشد، به دلیل اینکه نیروی جاذبه در هر مکانی مستقیماً بستگی به شتاب جریان اتر در آن مکان دارد. به عبارت دیگر، شیب هر چه بیشتر سطح صاف قیف شکل نشان داده شده، در حقیقت نمایانگر افزایش تدریجی سرعت جریان اتر به سمت سیاه چاله است. چون، هر چه اتر به یک سیاه چاله نزدیکتر می شود، به شتاب آن افزوده می شود.

همین گونه اثرات در مورد نیروی جاذبه سایر کرات آسمانی نظیر ستاره ها، کهکشانها و حتی سیارات صدق می کنند. ولی، در آن موارد، شیب قسمت مرکزی سطح قیف شکل بسیار کمتر از آن خواهد بود که در مورد سیاه چاله نشان داده شده است.

آزمایشی که در سال ۱۹۱۹ میلادی، در ضمن یک خورشید گرفتگی کامل، انجام شده بود ظاهراً پیش بینی محاسبه شده توسط معادلات تئوری نسبیت عام را تأیید کرده بود. در حالیکه، اینچنین آزمایشهایی نمی توانسته و نمی توانند نمایانگر هیچگونه انحنایی در ابعاد فضا بوده باشند ولی بسادگی می توانسته و می توانند نمایانگر این حقیقت باشند که امواج نور توسط جریان شتابدار اتر که به سمت کرات آسمانی نظیر ستاره ها در حرکت است حمل می شوند. شکل زیر اینگونه اثرات جریان شتابدار اتر به سمت یک ستاره، در فضایی که دارای ابعاد دقیقاً مستقیم است، را بوضوح نشان می دهد.



نکته مهم، درستی پیش بینی انجام شده توسط تئوری نسبیت عام، در مورد مقدار زاویه کج شدن مسیر انتشار امواج نور در ضمن گذر کردن از نزدیکی یک ستاره، به سادگی به این دلیل بوده که همان معادلات در مورد تئوری جدید ارائه شده برای جاذبه در این کتاب نیز صدق می کنند، تئوری که نیروی جاذبه را به عنوان نیروی کششی تولید شده در اثر جریان شتابدار اتر در هر مکانی در این کیهان تعریف می کند.

۴- زمان چیست؟

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مقدمه

این کیهان وجود خود را مدیون دو عامل و یا دو پدیدهٔ اساسی یعنی "زمان" و "فضا" است. اگر چه در تمام موارد زندگی اش، کاری اش و کلاً وجودش، همواره به این دو عامل وابستگی مستقیم داشته، بشریت هنوز نتوانسته طبیعت و ماهیت اصلی آنها را مشخص سازد. تاکنون، بشر فقط توانسته توضیحاتی برای آنها ارائه دهد که همگی به هم مرتبط و وابسته هستند. به عبارت دیگر، بشر فقط توانسته "زمان" و "فضا" را به حدّی بشناسد که آگاه بودن خود از وجود آنها را نشان دهد.

در حال حاضر، در مبحث فیزیک، زمان بر اساس فاصلهٔ بین اتفاقات تعریف شده است. به عنوان مثال، دو اتفاق نظیر صبحانه خوردن و نهار خوردن می توانند به فاصلهٔ زمانی ۴ ساعت از هم انجام شوند. یا طول یک شبانه روز، از طلوع خورشید تا طلوع خورشید، معادل با ۲۴ ساعت است. تعریفهای ارائه شده برای واحدهای مختلف اندازه گیری زمان، نظیر ثانیه، روز و یا سال، همگی به هم وابسته هستند و هیچکدام کمکی به درک معنی واقعی زمان نمی کنند. بر اساس استاندارد بین المللی، یک ثانیه معادل با طول زمان لازم برای ۹،۱۹۲،۶۳۱،۷۷۰ ارتعاش سزیوم ۱۳۳ تعریف شده است.

به عبارت دیگر، اگر چه بشر قادر به اندازه گیری کردن زمان با دقت بسیار بالایی شده است، ولی هیچیک از تعریفهایی که برای واحدهای زمان در سطح بین المللی ارائه و قبول شده اند کمکی به درک اینکه ماهیت "زمان" چه است نمی کنند. امروزه، تنها تعریف مستقیمی که بشر می تواند در مورد "زمان" ارائه دهد این است که،

"زمان، فاصلهٔ بین رویدادها است."

بنابراین، سؤال اصلی هنوز بر جا است:

زمان چیست؟

کیهان وجودش را از گذشتهٔ بسیار دور شروع کرده، در حال حاضر وجود دارد و تا مدت بسیار طولانی در آینده نیز وجود خواهد داشت. بنابراین، برای رسیدن به درک صحیحی از ساختمان کل کیهان باید نخست تعریف مستقل، صحیح و قانع کننده ای از "زمان" داشت. برای

اینکه بتوان درک صحیحی از ماهیت "زمان" داشت، لازم است که رابطه بین اتر و زمان را فهمید، چون زمان وجود خود را مدیون اتر و اثرات آن است.

تاکنون، بشر توانسته یکسری از خواص زمان را شناسایی و حتی ثابت کند. به عنوان مثال:

- هر چند که سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط اشیاء و یا موجودات مختلف می تواند با هم فرق داشته باشند ولی همگی گذشت زمان را همواره به جهت مثبت یعنی به سمت آینده تجربه می کنند.

- بر طبق معادلات نسبیت آقای لورنتز، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ، بستگی به سرعت آن شیء در فضای فیزیکی دارد. هر چه سرعت شیء به سرعت امواج نور در خلاء نزدیکتر شود، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ آهسته تر می گردد.

- بر اساس تئوری نسبیت عام آقای اینشتین، سرعت گذشت زمان در هر مکان در این کیهان، همچنین بستگی به نیروی جاذبه در آن مکان دارد. هر چه نیروی جاذبه قوی تر باشد، سرعت گذشت زمان تجربه شده نیز آهسته تر می شود.

بر اساس این کتاب،

"زمان، یکی از اثرات جانبی وجود امواج گروهی در محیط اتر است."

سرتاسر حجم فضای فیزیکی یعنی کل کیهان توسط اتر اشغال شده است. وجود اتر در فضا درست مثل وجود مولکولهای هوا در جوّ زمین است. با این تفاوت که اتر سرتاسر فضای کیهان را در بر گرفته است و نه فقط فضای بین سیارات و ستاره ها را.

در این صفحات پیشنهاد شده است که،

"سرعت گذشت زمان، برای هر شئ، مستقیماً بستگی به سرعت حرکت آن شئ نسبت به محیط اتر محلی دارد."

در نتیجه، سرعت اشیاء، نظیر یک سفینه فضایی، نسبت به اتر محلی است که بر روی سرعتی که سرنشینان آن گذشت زمان را تجربه می کنند اثر می گذارد. بنابراین، هر چه سرعت حرکت یک شئ نظیر یک سفینه فضایی، (نسبت به اتر محلی) به سرعت انتشار ارتعاشات (امواج)

گروهی در محیط اتر نزدیکتر شود، آن شیء گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه می کند. در صورتیکه، سرعت حرکت شیء مورد نظر به سرعت انتشار امواج گروهی در اتر برسد، جریان زمان برای آن شیء کلاً متوقف می شود.

حتی اگر شیء مورد نظر در نقطه ای از فضا نسبتاً بی حرکت بماند و به دلیلی اتر نسبت به آن شیء به حرکت در آید و یا در حرکت باشد، اثر ایجاد شده دوباره همان آهسته تر شدن جریان زمان تجربه شده توسط آن شیء خواهد بود. با افزایش تدریجی در سرعت اتر نسبت به شئ، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ نیز آهسته تر می شود. در این حالت نیز، اگر سرعت حرکت اتر نسبت به شیء مورد نظر به سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط یعنی محیط اتر محلی برسد، جریان زمان برای آن شیء کلاً متوقف خواهد شد.

نکته مهم، اگر چه "زمان" می تواند در مقیاسهای مختلفی اندازه گیری شود، ولی بر خلاف اشیاء که از مولکولها، اتمها و ذرات هسته ای شکل گرفته اند، "زمان" پدیده ای است یکنواخت که از هیچگونه قطعات کوچکی شکل نگرفته است.

باید ذکر شود که، نور و سایر امواج الکترومغناطیسی امواج گروهی در محیط اتر هستند، درست مانند امواج صوتی که امواج گروهی در محیطی نظیر محیط هوا می باشند. سرعت انتشار امواجی که بصورت امواج گروهی منتشر می شوند، هیچ وابستگی به سرعت حرکت فرستنده و یا دریافت کنندهٔ آن امواج ندارد، ولی وابسته به چگالی و فشار داخلی آن محیط می باشد. به عنوان مثال، امواج گروهی نظیر امواج نور با سرعت آهسته تری در محیط اتری که چگالی بالاتری دارد انتشار می یابند.

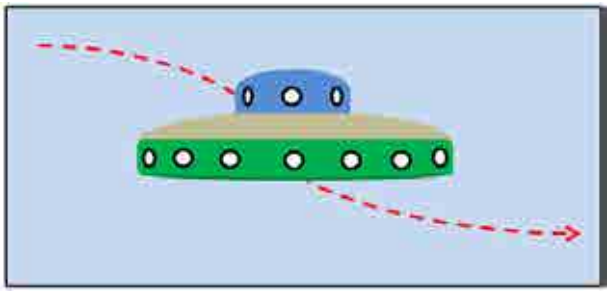
پدیده هایی که بر روی سرعت گذشت زمان اثر می گذارند

(بر اساس این کتاب)

مهم است که پدیده های مختلف نظیر عوامل طبیعی و یا شرایط (و یا روشهای) طبیعی و یا مصنوعی که می توانند باعث اینگونه اثرات یعنی حرکت اشیاء و یا موجودات نسبت به اتر و یا حرکت اتر نسبت به اشیاء و یا موجودات گردند شناسایی شوند. تعدادی از عوامل طبیعی و روشهای مصنوعی که می توانند بر روی سرعت حرکت نسبی بین اشیاء و اتر تأثیر بگذارند عبارتند از:

- **حرکت شئ**

در صورتیکه اتر محلی نسبتاً ساکن باشد، هر چه به سرعت حرکت یک شئ و یا یک موجود زنده در فضای فیزیکی افزوده شود، آن شئ و یا موجود زنده خودبخود با سرعت بیشتری نسبت به اتری که در نزدیکی اش قرار دارد در حرکت خواهد بود. این حالت درست مانند حرکت یک قایق بر روی آب یک دریاچه می ماند، چون آب دریاچه نسبتاً ساکن است. شکل زیر حرکت یک سفینه فضایی در محیط نسبتاً ساکن اتر را نشان می دهد.



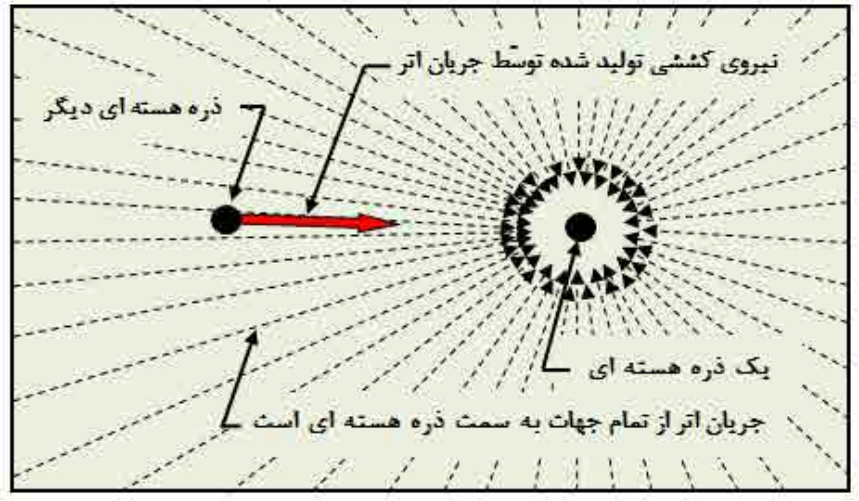
ولی، در صورتیکه اتر محلی در حرکت باشد، فقط حرکت شئ نسبت به اتری که در اطرافش است باید در نظر گرفته شود. اینگونه حالت نظیر حرکت کردن یک قایق بر روی آب یک رودخانه می ماند که در جریان است.

در هر دو حالت، سرعت گذشت زمان بستگی به سرعت حقیقی آن شئ نسبت به اتری خواهد داشت که در اطرافش قرار دارد. بنابراین، سرعت حرکت شئ و یا موجود زنده که در معادلات آقای لورنتز استفاده می شوند باید سرعت حرکت آن شئ و یا موجود زنده نسبت به اتری باشد که در نزدیکی قرار دارد.

نکته مهم، همانطور که در قسمتهای بعدی این بخش و به همراهی آزمایشهای مختلف که درستی اطلاعات ارائه شده را تأیید می کنند توضیح داده شده، شتاب یک شئ فقط تحت شرایط بخصوصی باعث آهسته شدن گذشت زمان تجربه شده می گردد.

- **نیروی جاذبه**

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، نیروی جاذبه در حقیقت نیروی کششی است که در اثر شتاب اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده تولید می شود. برای اطلاعات بیشتر لطفاً به بخش "جاذبه چیست؟" رجوع شود.



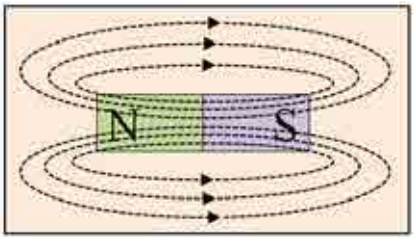
سرعت حرکت ایجاد شده در اتر، در هر مکانی در این کیهان، وابستگی مستقیم به تراکم و تعداد ذرات موجود در آن مکان دارد. هر چه تعداد ذرات هسته ای بیشتری در یک مکان (منطقه) جمع شده باشند، آنها خودبخود باعث سریعتر شدن سرعت (شتاب بالاتر داشتن) جریان اتر به سمت خود می گردند. در نتیجه، سرعت جریان اتر نسبت به هر شئ دیگری که ممکن است در نزدیکی باشد و نیروی جاذبهٔ وارد شده بر آن شئ قویتر خواهد بود.

نکته مهم، سریعترین سرعت جریان اتر در نزدیکی سیاه چاله ها پیش می آید، چون با رسیدن به افق رویداد هر سیاه چاله ای سرعت اتر معادل با سرعت امواج گروهی در آن محیط می شود.

- **میدان مغناطیسی**

میدان مغناطیسی در حقیقت نوعی حرکت ایجاد شده در محیط اتر است که یک مسیر رفت و برگشت را کامل می کند. این نوع حرکت ایجاد شده در محیط اتر درست مانند جریان ایجاد شده در محیط هوا توسط یک موتور جت و یا حتی یک پنکه معمولی بوجود می آید. برای اطلاعات بیشتر لطفاً به بخش "میدان مغناطیسی چیست؟" رجوع شود.

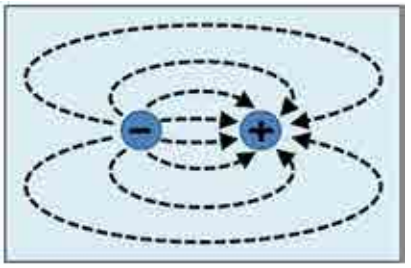
سرعت حرکت اتر مستقیماً بستگی به شدت و یا قدرت میدان مغناطیسی موجود در محل دارد. بنابراین، نیروی مغناطیسی قویتر باعث حرکت سریعتر اتر می شود. شکل زیر نمای ساده ای از جریان ایجاد شده در محیط اتر محلی توسط یک آهنربا را نشان می دهد.



- **میدان الکتریکی**

میدان الکتریکی نوعی حرکت یک طرفه ایجاد شده در محیط اتر است که از ذرات منفی شروع و به ذرات مثبت ختم می شود. برای اطلاعات بیشتر لطفاً به بخش "میدان الکتریکی چیست؟" رجوع شود.

سرعت حرکت اتر مستقیماً بستگی به شدت و یا قدرت میدان الکتریکی موجود در محل دارد. شکل زیر نمای ساده ای از جریان ایجاد شده در محیط اتر محلی توسط دو ذره هسته ای که دارای بار الکتریکی متضاد هم هستند را نشان می دهد.



بنابراین، نیروی جاذبه قویتر، میدان مغناطیسی قویتر و میدان الکتریکی قویتر باعث حرکت سریعتر در اتر نسبت به اشیاء موجود در محل می شوند. حرکت سریعتر اتر نسبت به اشیاء موجود نیز به نوبهٔ خود باعث شدیدتر شدن اثرات وارده بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده

توسط آن اشیاء می گردد. اشیاء دقیقاً همین گونه اثرات را در حالتی که با سرعت در محیط اتر محلی خود در حرکت باشند نیز تجربه می کنند.

نکته بسیار مهم:

برای بدست آوردن جوابهاب دقیق از فرمولهای آقای لورنتز، سرعت استفاده شده برای اشیاء باید سرعت آن اشیاء نسبت به اتر محلی آنها باشد و نه نسبت به فضا و مخصوصاً نه نسبت به اشیاء دیگر."

اثرات ایجاد شده توسط حرکت شیء، نیروی جاذبه و میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی قابلیت جمع شدن دارند. به این معنی که، اگر شیء مورد نظر در جهتی حرکت کند که اتر توسط نیروی جاذبه و یا میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی به حرکت در آمده باشد، اثرات وارده بر خلاف یکدیگر خواهند بود و تا حدّی یکدیگر را خنثی خواهند کرد. چون، شئ و اتر در یک جهت مشترک در حرکت خواهند بود. بنابراین، در این مورد، از سرعت حرکت نسبی آنها کاسته خواهد شد.

در حالیکه، اگر جهت حرکت شیء در فضا بر خلاف جهتی باشد که نیروی جاذبه و یا میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی باعث حرکت اتر شده باشند، آنها اثرات یکدیگر را تشدید خواهند کرد.

نکتهٔ مهمی که باید بر روی آن تأکید خاص شود این است که،

"اتر در هیچ جای این کیهان به حالت کاملاً ساکن (راکد) نبوده و نخواهد بود."

اتر همواره در جریان است. جریانهای دائمی موجود در محیط اتر را می توان به جریانهای دائمی ذراتی که هوا (جوّ) را شکل می دهند و یا جریانهای دائمی مولکولهای آب که اقیانوسها را شکل می دهند تشبیه کرد.

سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ (و یا موجود زنده) بستگی مستقیم به سرعت حرکت آن شئ (موجود زنده) نسبت به اتر محلی دارد. هر چه سرعت حرکت شئ و یا موجود زنده نسبت به اتر محلی به سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط نزدیکتر شود، آن شیء و یا موجود زنده، گذشت زمان را آهسته تر تجربه می کند. در صورتیکه سرعت حرکت شیء و یا

موجود زنده مورد نظر به سرعت انتشار امواج گروهی در اتر برسد، شئ (موجود زنده) می تواند همگام با امواجی حرکت کند که خودش تولید می کند.

در این حالت، آن شیء و یا موجود زنده گذشت زمان را تجربه نخواهد کرد، چون برای آن شئ و یا موجود زنده، گذشته و حال قابل تفکیک نخواهند بود. اگر چه عجیب به نظر می رسد ولی می توان گفت که،

"زمان با سرعتی معادل با سرعت امواج گروهی در اتر جریان دارد."

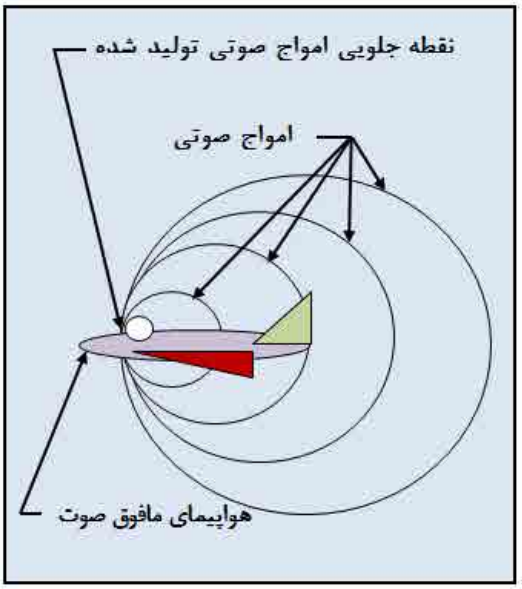
بنابراین،

"هر شئ و یا موجود زنده ای که با سرعتی معادل با سرعت امواج گروهی در محیط اتر محلی خود حرکت کند، خودبخود با "گذشته" و "حال حاضر" خود همگام می شود. بنابراین، نمی تواند گذشت زمان را تجربه نماید."

توضیحی برای گذشت "زمان" با استفاده از امواج صوتی

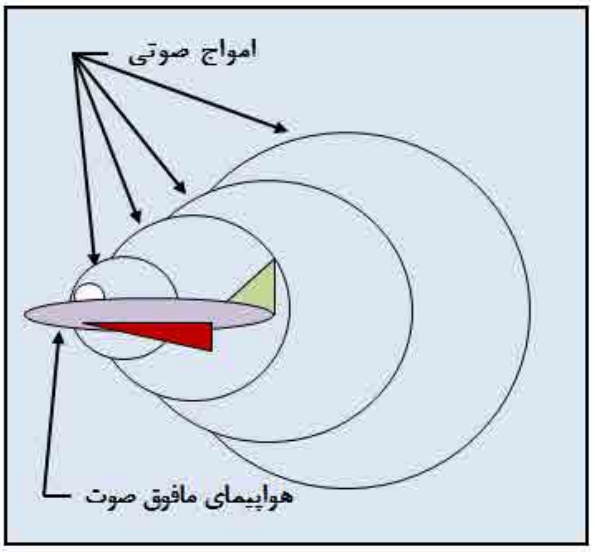
می توان یک هواپیمای مافوق صوت را در نظر گرفت که با سرعت صوت در حال پرواز باشد. در ضمن پرواز کردن با سرعتی دقیقاً معادل با سرعت صوت، با استفاده از یک بلندگو، خلبان می تواند صدای خود را که اعداد ۱، ۲، ۳،.....، ۱۰۰،..... را عنوان می کند را در هوای اطراف پخش کند.

از آنجایی که هواپیما با سرعت صوت در هوا در حال پرواز است، لبهٔ جلویی امواج صوتی پخش شده (به سمت جلوی هواپیما) از تک تک اعدادی که عنوان شده اند دقیقاً بر روی یکدیگر منطبق خواهند شد و با هم و بطور همزمان با هواپیما به سمت جلو انتشار خواهند یافت. درست مثل اینکه همگی در یک زمان عنوان شده باشند. شکل زیر امواج صوتی تولید شده توسط خلبان تحت اینگونه شرایط را نشان می دهد.



به عبارت دیگر، در این حالت، تمام اعدادی که تا زمان حال عنوان شده اند، شامل عددی که در حال حاضر عنوان می شود، همگی با هم شنیده خواهند شد. در اصل تمام امواج صوتی که در گذشته تولید شده بودند (از لحظه ای که سرعت هواپیما به سرعت صوت رسیده بود و ثابت نگهداشته شده بود) و امواج صوتی تولید شده در حال حاضر، در یک آن و با هم شنیده خواهند شد.

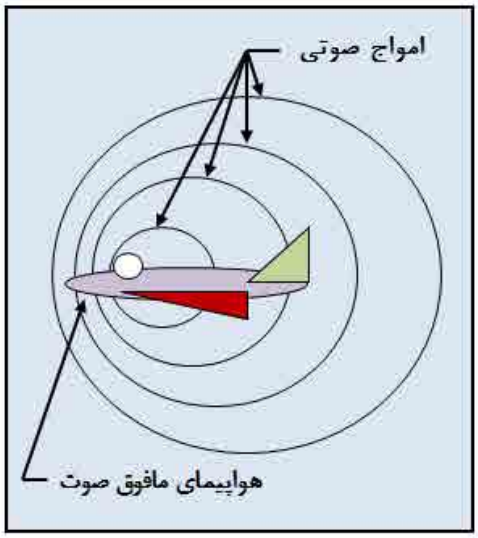
اگر خلبان تصمیم بگیرد که با سرعتی بیش از سرعت صوت پرواز کند، امواج صوتی تولید شده از اعدادی که در گذشته عنوان شده اند به مرور از هواپیما عقب خواهند ماند و فقط عددی که در حال حاضر عنوان می شود قابل شنیده شدن خواهد بود. شکل زیر امواج صوتی تولید شده توسط خلبان تحت اینگونه شرایط را نشان می دهد.



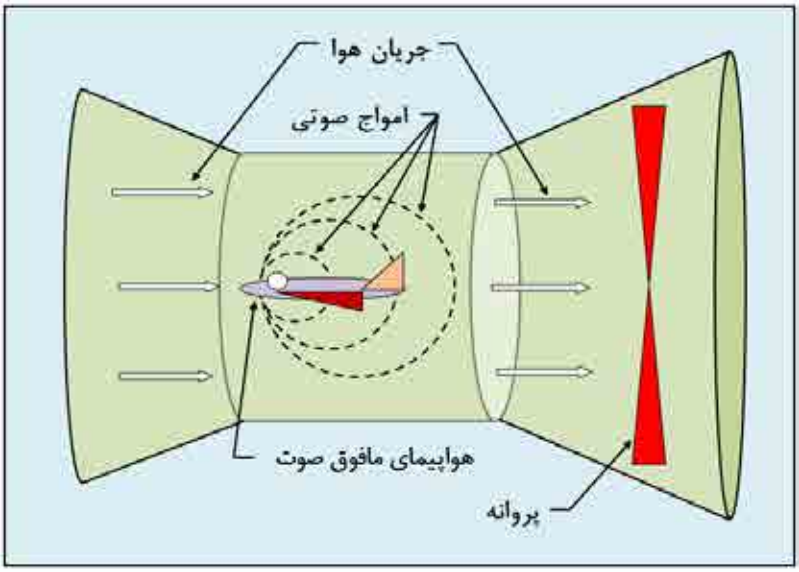
نکتهٔ مهم، در این حالت، با اینکه هواپیما با سرعتی بیش از سرعت صوت در حال پرواز است، به این معنی نیست که خلبان می تواند امواج صوتی مربوط به اعدادی که در آینده اعلام خواهند شد را بشنود. ایشان آن اعداد را یکی پس از دیگری و فقط در زمانی که اعلام شوند خواهد شنید. به عبارت دیگر،

""آینده"، فقط موقعی می تواند تجربه شود که تبدیل به "حال" گردد."

همچنین، اگر خلبان تصمیم بگیرد که از سرعت هواپیمای خود بکاهد و با سرعتی کمتر از سرعت صوت پرواز کند، هواپیمای ایشان به تدریج از قسمت جلویی امواج صوتی تولید شده عقب خواهد ماند. بنابراین، ایشان از زمان حال حقیقی (امواج تولید شده در حال حاضر) عقب خواهد ماند. شکل زیر امواج صوتی تولید شده توسط خلبان تحت اینگونه شرایط را نشان می دهد.



در مواردی که شئ در جای خود نسبتاً ثابت می ماند و اتر به نحوی توسط نیروی جاذبه، میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی نسبت به آن شئ تشویق به حرکت کردن می شود، درست مانند این می ماند که هواپیما در داخل یک تونل باد نصب شده باشد و هوای اطرافش با سرعتهای متفاوتی نسبت به آن به حرکت درآورده شده باشد. شکل زیر اینگونه شرایط را نشان می دهد. اثرات ناشی از اضافه شدن سرعت جریان باد تولید شده توسط تونل باد، نسبت به بدنهٔ هواپیما، که می تواند تا بیش از سرعت صوت در هوا تنظیم شود، درست مانند اثراتی خواهند بود که در آزمایشهای بالا که هواپیما در هوا در حال پرواز بود تجربه شده بودند.



خلاصه اینکه، هر شئ که نسبت به اتر محلی خود با سرعتی کمتر از سرعت امواج گروهی در آن محیط حرکت کند، در حقیقت از امواج تولید شده در زمان گذشتهٔ خود عقب می افتد. بنابراین، در شرایط معمولی،

"اشیاء و موجودات زنده، در حقیقت عقب ماندن خود در زمان را تجربه می کنند و نه گذشت زمان را."

به عبارت دیگر،

"اشیاء و موجودات زنده، با عقب ماندن از زمان حال حاضر حقیقی، که آنها می توانند و باید در آن حضور داشته باشند، در حقیقت زمان را به جهت برعکس تجربه می کنند."

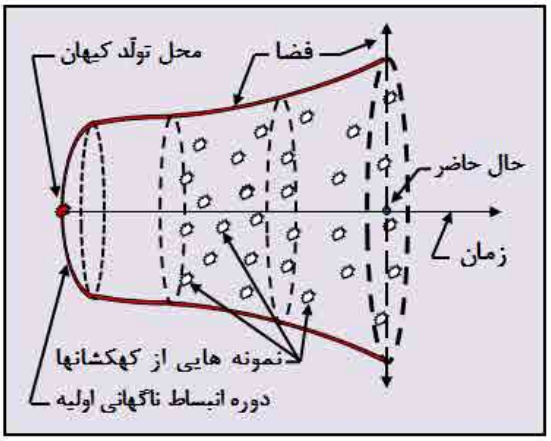
باید مخصوصاً تأکید شود،

"سرعتی که گذشت زمان تجربه می شود، هیچ ربطی به فضا ندارد. "زمان"، فقط نوعی اثر جانبی تولید شده توسط وجود امواج گروهی در محیط اتر است، و سرعت تجربه شدن آن توسط هر شئ به سرعت حرکت آن شئ نسبت به اتر محلی بستگی دارد."

شروع "زمان"

"زمان" فقط توسط اشیاء و یا موجوداتی تجربه می شود که نسبت به اتر محلی خود با سرعتی کمتر از سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط حرکت می کنند. در نتیجه، برای اینکه زمان تجربه شود، محیط اتر باید وجود داشته باشد و باید میزبان امواج گروهی باشد. به عبارت دیگر، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده،

"زمان، از لحظه ای شروع شد که اولین امواج گروهی در محیط اتر شکل گرفتند و شروع به منتشر شدن کردند."



ولی،

"شروع واقعی تجربه شدن "زمان" لحظه ای بود که ذرات ماده و ضد ماده شکل گرفتند، چون با عقب ماندن از امواجی که آنها را تولید کرده بودند، آنها اولین ذراتی بودند که برای نخستین بار گذشت زمان را تجربه کردند."

سرعت گذشت "زمان"
در طول تاریخ و در آینده این کیهان

درست مانند چگالی هوا که بر روی سرعت انتشار امواج صوتی در آن محیط اثر می گذارد، چگالی اتر نیز بر روی سرعت انتشار امواج گروهی نظیر نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در آن محیط اثر می گذارد. امواج گروهی با سرعتی آهسته تر در محیط اتری که چگالی بالاتر دارد منتشر می شوند. با منبسط شدن محیط اتر، به تدریج از چگالی اتر کاسته می شود. این کاهش تدریجی در چگالی اتر باعث افزایش یافتن سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط می گردد. همچنین، سرعت اشیاء (کهکشانها) نسبت به اتر در حال کاهش یافتن است، به دلیل نیروی جاذبه ای که آنها بر روی یکدیگر وارد می کنند.

به عبارت دیگر، سرعت تمام اشیایی که در این کیهان هستند، نسبت به اتر محلی آنها، به تدریج معادل با درصد کمتری از سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر می شود. بنابراین،

"سرعت گذشت زمان تجربه شده در این کیهان به تدریج در حال افزایش یافتن است."

به عبارت دیگر،

" گذشت زمان در حال سریعتر شدن است."

- **در گذشته بسیار دور**

برای اینکه بتوان محاسبه کرد که در لحظات اولیه پیدایش این کیهان گذشت زمان با چه سرعتی تجربه می شده، باید دانست که سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر در آن زمان چقدر بوده است. سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر نیز به نوبه خود به چگالی اتر در آن زمان وابسته بوده است.

چگالی اتر در لحظات اولیه پیدایش این کیهان را نمی توان دقیقاً محاسبه کرد. ولی، می توان مقدار آن را نسبت به آنچه در حال حاضر است تخمین زد. طبق تخمینهای جاری، قطر این کیهان معادل با ۹۳ میلیارد سال نوری است. به عبارت دیگر، در حال حاضر، برحسب مقیاس متر، قطر این کیهان معادل است با،

$$(۹/۳ \times ۱۰^{۱۰}) \times (۳۶۵) \times (۲۴) \times (۳۶۰۰) \times (۳۰۰،۰۰۰) \times (۱،۰۰۰) = ۸/۸۰ \times ۱۰^{۲۶}$$

اگر فرض شود که در آغاز قطر کیهان فقط معادل با یک متر بوده باشد، حجم فضای این کیهان از آن زمان تا بحال معادل با توان ۳ عدد بالا یعنی معادل با ($۶/۸۱ \times ۱۰^{۸۰}$) برابر افزایش یافته است. در نتیجه، چگالی اتر نیز در همین مدت زمان حداقل معادل با همین نسبت کاهش یافته است. چون، تاکنون قسمتی از اتری که در این کیهان بوده از طریق ذرات ماده و ضد ماده و سیاه چاله ها به تدریج به دنیای مجاور نشت کرده است. بر اساس نسبت چگالی اتر در دوران اولیه نسبت به آنچه در حال حاضر است، می توان تخمین زد که سرعت امواج گروهی در محیط اتر (نظیر امواج نور) در آن دوران باید چندین میلیارد، میلیارد، میلیارد برابر آهسته تر از سرعت امواج گروهی در حال حاضر بوده باشد. در نتیجه، در مورد سرعت گذشت زمان در دوران اولیه وجود کیهان نیز می توان بیانیه زیر را با اطمینان کامل عنوان کرد،

" طول یک ثانیهٔ اول، لحظه ای که این کیهان متولد شد، معادل با میلیونها و شاید میلیاردها سال امروزی بوده است."

- **در آینده بسیار دور**

با کاهش تدریجی چگالی اتر به سمت صفر، سرعت امواج گروهی در آن محیط به سمت بینهایت افزایش می یابند. به تدریج سرعت تمام اشیاء موجود در این کیهان معادل با درصد کمتری از سرعت امواج گروهی خواهد شد که در محیط اتر انتشار خواهند داشت. بنابراین، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط تمامی محتویات این کیهان به تدریج افزایش خواهد یافت. در نهایت، با نزدیک شدن سرعت امواج گروهی به بینهایت، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط تمام اشیاء موجود در این کیهان نیز به بینهایت نزدیک خواهد شد. به عبارت دیگر،

"در آینده، با سریع تر شدن گذشت زمان، به تدریج، طول دقیقه ها، ساعتها، روزها، سالها و حتی میلیونها سال، معادل با طول یک ثانیه امروزی خواهد شد."

- **تخمین زدن مقدار افزایش در سرعت گذشت زمان، در حال حاضر**

سرعت افزایش یافتن کنونی سرعت گذشت زمان (شتاب گذشت زمان) را نمی توان توسط هیچگونه لوازمی مستقیماً اندازه گیری کرد، چون هر گونه وسیله اندازه گیری کننده سرعت زمان، خودبخود تحت تأثیر تغییرات وارده در سرعت گذشت زمان قرار خواهد گرفت. ولی، سرعت افزایش یافتن کنونی سرعت گذشت زمان را می توان براساس تغییرات وارده در سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر تخمین زد. سرعت انتشار امواج گروهی در محیط

digi.arnabook.ir

اتر، خود، به چگالی اتر بستگی دارد. بنابراین، برای اینکه بتوان سرعت افزایش یافتن کنونی سرعت گذشت زمان را محاسبه کرد، باید

- **رابطه بین سرعت نور و چگالی اتر را پیدا کرد**

برای شروع می توان رابطه بین سرعت نور و چگالی اتر را نظیر رابطه بین سرعت امواج صوتی در محیط هوا و چگالی محیط هوا فرض نمود. بعدها، با استفاده از اطلاعات دقیق تر و ممکن شدن انجام آزمایشهای مختلف می توان دقت اینگونه معادلات را بیشتر کرد.

- **سرعت تغییر چگالی اتر در این دنیا، در حال حاضر**

در حال حاضر حداقل می توان تغییرات وارده در چگالی اتر را با استفاده از ضریب ثابت انبساط هابل تخمین زد. ضریب ثابت انبساط هابل نمایانگر سرعت دور شدن محتویات این کیهان (ولی نه سرعت انبساط کلی محیط اتر) از یکدیگر است. پخش شدن محتویات این کیهان عموماً به دلیل منبسط شدن محیط اتری است که در آن قرار دارند. چون، آن محیط با منبسط شدن خود، باعث کشانده شدن محتویات این کیهان می گردد و آنها را از هم دور می سازد. بنابراین، سرعتی که محتویات این کیهان در هر مکانی توسط محیط اتر حمل و از هم دور می شوند تناسب مستقیم با سرعت انبساط محیط اتر در آن مکان دارد ولی با سرعت انبساط آن محیط برابر نیست.

حرکت نسبی بین محتویات این کیهان و محیط اتری که در آن قرار دارند درست مانند حرکت نسبی بین اشیائی است که بطور آزادانه در حال سقوط آزاد به سمت یک کره آسمانی هستند و اتری که آنها را به سمت آن کره آسمانی می کشاند. آن اشیاء توسط اتر به سمت کره آسمانی کشیده می شوند ولی هیچ وقت سرعت حرکت آنها معادل با سرعت جریان اتر به سمت آن کره آسمانی نخواهد شد. البته اگر آن اشیاء سقوط خود را از فاصله بینهایت از کره آسمانی شروع کنند، سرعت حرکت آنها در کل طول مسیر سقوط آزاد تقریباً معادل با سرعت اتری خواهد بود که آنها را به سمت آن کره آسمانی می کشاند.

زمانی که ذرات هسته ای در این کیهان تولید شدند، آنها از امواجی که آنها را تولید کرده بودند عقب ماندند. حتی بیشتر از آن سرعت، سرعت عقب ماندن آنها نسبت به محیط اتر بود که خود در حال منبسط شدن بود. تمام ذرات (محتویات) این کیهان در حال کشیده (حمل) شدن با سرعتی هر چه سریعتر هستند، چون نیروی جاذبه به

تدریج در حال ضعیف تر شدن است، نیرویی که مخالف دور شدن محتویات این کیهان از هم می باشد.

بر اساس اندازه گیری های اخیر، ضریب ثابت انبساط هابل حدوداً معادل با ۷۰ کیلومتر در ثانیه و در هر میلیون پارسِک فاصله است. یک پارسِک فاصله ای معادل با ۳/۲۶ سال نوری می باشد، بنابراین مقدار عددی ضریب ثابت انبساط هابل را می توان بصورت زیر نوشت،

$$(HC= ۷/۱۵۷ \text{ x } ۱۰^{-۱۱} \text{ km/سال /km})$$

بنابراین، سرعت افزایش حجم محیط اتر در این کیهان حداقل معادل است با،

$$((R_۲)^۳-(R_۱)^۳) / (R_۱)^۳ = ۲/۱۴۷ \text{ x } ۱۰^{-۱۰}$$

در فرمول بالا، $R_۱$ و $R_۲$ به ترتیب شعاع های محیط کیهان در سال گذشته و در حال حاضر هستند.

مقدار تغییرات سالانه در چگالی اتر و در فشار داخلی آن محیط در این کیهان عدداً معادل با هم ولی جهت تغییر یافتن آنها مخالف جهت تغییرات وارده در حجم محیط اتر است. به عبارت دیگر،

"سرعت کاهش یافتن سالانه چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط سریعتر است از، $(۲/۱۴۷ \text{ x } ۱۰^{-۱۰})$"

نکته مهم، این سرعت کاهش چگالی اتر (محاسبه شده بر اساس ضریب ثابت انبساط هابل) فقط و فقط بر اساس حرکت دور شدن کهکشانها از یکدیگر است که فقط درصد بسیار کوچکی از سرعت انبساط کلی محیط اتر است، درصد کوچکی که توسط دور شدن کهکشانها از هم در داخل محیط اتر به نمایش گذاشته شده است. در محاسبات بالا، سرعت نشت کردن اتر به دنیای مجاور از طریق ذرات ماده و ضد ماده (شامل ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها) نیز نادیده گرفته شده است.

با استفاده از تخمینهای بالا و فرمولهایی که سرعت انتشار امواج صوتی در محیطی نظیر محیط هوا را توضیح می دهند می توان تخمین اولیه ای در مورد سرعت سریعتر شدن سرعت (شتاب) انتشار امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در این کیهان ارائه داد.

زمان در دنیای مجاور

در حال حاضر، در مقایسه با اتری که در این کیهان است، اتری که دنیای مجاور را اشغال کرده تحت فشار بسیار پایین تری قرار دارد. در نتیجه، چگالی آن اتر نیز بسیار کمتر از چگالی اتری است که این کیهان را اشغال کرده است. بنابراین، در مقایسه با این دنیا، سرعت امواج گروهی (نظیر نور) در دنیای مجاور بسیار سریعتر از سرعت آن امواج در این دنیا است.

به دلیل سریع تر بودن سرعت انتشار امواج گروهی نظیر نور در دنیای مجاور، سرعت تمام آنچه در آن دنیا قرار دارد بسیار پایین تر از سرعت آن امواج در آن محیط است، چون تمام ذرات و اشیاء در آن دنیا مستقیماً به ذرات و اشیاء متناظر خود در این دنیا متصل هستند. بنابراین،

"در حال حاضر، در مقایسه با این دنیا، در دنیای مجاور "گذشت زمان" بسیار سریعتر تجربه می شود."

در آینده، چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در دنیای مجاور به تدریج با چگالی اتر و فشار داخلی محیط اتر در این دنیا برابر خواهند شد. در نتیجه، سرعت امواج گروهی در هر دو دنیا با هم برابر خواهند شد. بنابراین، سرعت گذشت "زمان" تجربه شده در هر دو دنیا نیز با هم برابر خواهند شد.

آیا مسافرت کردن به "زمانهای دیگر" امکان پذیر است؟

مسافرت کردن در زمان می تواند به نحوه های مختلفی تعریف شود. بعنوان مثال، می تواند بصورت تجربه شدن آن با سرعت متفاوتی نسبت به سایر اشیاء و یا موجودات تعریف شود. اینگونه مسافرت در زمان را در حقیقت تمامی اشیاء و موجوداتی که در این کیهان وجود دارند دائماً تجربه می کنند. چون، با قرار داشتن در میدان جاذبه متفاوت، میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی متفاوت و یا حرکت کردن با سرعتهای مختلف نسبت به محیط اتر محلی، تک تک اشیاء و موجوداتی که در این کیهان وجود دارند خودبخود گذشت زمان را با سرعتهای متفاوتی نسبت به یکدیگر تجربه می کنند.

ولی، مسافرت در زمان به نحو صحیح فقط می تواند به تجربه کردن زمان بطور تکراری تعریف شود. اینگونه مسافرت در زمان به این معنی است که شئ و یا موجود زنده یا به زمان گذشته و یا به زمان آینده مسافرت کند و بطور همزمان آن "زمان" را بطور مستقل و جداگانه بصورت تکراری تجربه نماید. اینگونه مسافرت در زمان را می توان برای دو مورد کاملاً مختلف در نظر گرفت:

- **مسافرت کردن در زمان بطور فیزیکی**

اگر اینگونه مسافرت کردن در زمان ممکن بود خودبخود باعث پیش آمدن مسائل بسیاری می شد، چون می تواند منجر به پیش آمدن تغییراتی در زنجیره اتفاقات گردد. برای مثال، یک شخص می تواند به گذشته برگردد و از آشنا شدن پدر و مادر خود جلوگیری کند. همچنین، یک شخصی که دسترسی به تکنولوژی پیشرفته دارد می تواند به گذشته مسافرت کند و با کمک کردن به کشورهایی که در جنگ بودند باعث پیروزی آن کشورها و کلاً باعث عوض شدن تاریخ خود گردد.

اگر اینگونه مسافرت کردن در زمان ممکن بود و حتی اگر فقط می توانست برای کاربردهای مثبت و صلح آمیز استفاده شود، اعضای جامعهٔ میلیونها سال در آینده می توانستند از بوقوع پیوستن تمام حوادث ناخوشآیند گذشته که در کتابهای تاریخ عنوان شده اند جلوگیری کنند. بنابراین، وجود داشتن حوادث ناخوشآیند نظیر جنگهای جهانی و پخش شدن مریضیهای مختلفی که در طول تاریخ باعث از بین رفتن میلیونها شده اند می توانند دلیل قطعی بر این حقیقت باشند که مسافرت کردن فیزیکی به زمان گذشته امکان پذیر نمی باشد. دقیقاً همینگونه مثالها و گفته ها را می توان در مورد مسافرت کردن در زمان به جهت آینده عنوان کرد. خلاصه اینکه،

"مسافرت کردن در زمان بطور فیزیکی امکان پذیر نمی باشد."

- **مسافرت کردن در زمان بطور روحی**

مسافرت کردن در زمان بطور روحی کاملاً ممکن است، چون ارواح گذشت زمان را تجربه نمی کنند. در حقیقت، در گذشته افرادی بوده اند که توانایی مشاهده کردن اتفاقاتی که چه در گذشتهٔ زمان جاری آنها رخ داده بودند و چه بعدها در آیندهٔ زمان جاری آنها پیش آمده بودند را داشته اند.

نکته ها:

- فاصله زمانی که روح یک موجود زنده می تواند در زمان سیر کند و شاهد اتفاق بخصوصی باشد مستقیماً به توانایی و تمرکز آن روح بستگی دارد و اینکه بتواند تماس خود با جان آن موجود زنده که در بدن باقی می ماند و اعمال داخلی بدن را کنترل می کند را بر قرار نگهدارد.

- پیش گویی های متعددی که در کتابهای مذاهب مختلف عنوان شده اند و همچنین توسط افرادی نظیر آقای ناستراداموس و غیره ذکر شده اند شواهد واضحی هستند از مسافرت روحی در بُعد زمان.

- انواع کتابهای تخیلی که توسط نویسندگانی نظیر آقای ژول ورن نوشته شده اند و همچنین انواع فیلمهای تخیلی نظیر سریال تلویزیونی پیشتازان فضا که استفاده شدن از لوازم پیشرفته تر از آنچه در زمان نوشته شدن آن کتابها و یا ساخته شدن آن فیلم ها وجود داشته اند را نوید داده و به بطور واضح کاربرد آنها را توضیح داده اند همگی شواهد واضحی از تواناییهای آن نویسندگان کتاب و آن فیلم نویسان در دیدن آینده می باشند. آن نویسندگان به دلایلی تصمیم گرفته بودند که با عنوان کردن دیده های خود از تکنولوژی آینده بصورت کتابها و فیلم های تخیلی باعث حیرت و شگفت خوانندگان و بینندگان خود گردند.

- در حال حاضر نیز در کشورهای مختلف افرادی هستند که توانایی مسافرت کردن روحی به زمانهای گذشته و یا آینده را دارند و از توانایی خود برای حل کردن مسائلی نظیر دزدیها و ناپدید شدن اشیاء و غیره که در زندگی روزمره پیش می آیند استفاده می کنند.

- سرخپوستان آمریکای شمالی از مسافرت کردن روحی در زمان و مکان برای مشخص ساختن محل گله های بوفالوها و برطرف ساختن سایر نیازات غبیله ای خود استفاده می کردند.

باید تأکید شود که،

"هر حادثه و یا اتفاقی که بصورت مسافرت روحی دیده شده باشد که در آینده رخ خواهد داد (نه به حالت تخیل)، در زمان و مکانی که دیده شده پیش خواهد آمد."

چون، حتی اطلاعات مربوط به وقایع آینده قسمتی از اطلاعات لازمی می شوند که باعث انجام شدن اعمال بخصوص و در نهایت منجر به پیش آمدن آن وقایع می گردند. به عبارت دیگر،

"در آینده ای که دیده شده است نمی تواند تغییری وارد شود."

دلیل اینکه مسافرت کردن در زمان بصورت روحی امکان پذیر است ولی بطور فیزیکی غیر ممکن می باشد این است که، در این کیهان "زمان" درست مانند یک خط ریل قطار می ماند که کاملاً مستقیم و بدون هیچگونه پیچ و خم است. بر روی آن خط ریل فقط یک واگن مسافربری قطار در حرکت است و سرعت آن واگن بتدریج در حال افزایش یافتن است. محتویات و مسافران داخل آن واگن در حقیقت تمامی اشیاء و موجوداتی هستند که در این کیهان وجود دارند. سرعت آن واگن در هر لحظه سرعت گذشت زمان در مقیاس کیهانی می باشد. مکان آن واگن بر روی خط ریل در هر لحظه نمایانگر زمان جاری در این کیهان است. در اینگونه شرایط،

- بدنهای تمام و تک تک موجوداتی که در آن واگن قرار دارند به دیوارها و سقف و کف آن واگن محدود هستند. در نتیجه، آنها محدود به زمانی هستند که این کیهان تجربه می کند. البته تک تک موجودات و یا محتویات آن واگن با حرکت کردن در داخل واگن که همان محیط اتر در این کیهان است می توانند کمی در سرعت گذشت زمانی که تجربه می کنند تغییراتی وارد کنند ولی همواره محدود به زمان جاری آن واگن باقی می مانند.

- ارواح موجوداتی که در آن واگن قرار دارند، بر خلاف بدنهای که دارند، مستقیماً محدود به زمان آن واگن نمی باشند. ولی، آن ارواح موقتاً هم که شده وابسته به بدنهای فیزیکی خود می باشند چون قسمتهایی از آن ارواح که بعنوان جان انجام وظیفه می کنند باید بر روی آن بدنها منطبق بمانند و اعمال انجام شده توسط تک تک اعضای آن بدنها را کنترل کنند. در غیر اینصورت، آن بدنها (موجودات) حالت زنده بودن خود را از دست می دهند.

اگر روح یک موجود زنده بتواند توانایی سیر کردن در دنیای روحی را به نحوی بیاموزد که بتواند بطور کنترل شده تماس خود با جان متناظر خود را برقرار نگهدارد (درست مانند خواب دیدن) می تواند موقتاً از آن بدن و از آن واگن خارج شود و در دنیای آزاد روحی شاهد حوادث و یا وقایع مختلفی باشد که در زمانهای گذشته (یعنی زمانهایی که آن واگن از آنها گذر کرده) پیش آمده بودند و یا در آینده (یعنی زمانهایی که آن واگن در آینده از آنها گذر خواهد کرد) پیش خواهند آمد.

اثر جاذبه بر روی سرعت گذشت "زمان"

آزمایش های متفاوتی را می توان طرح کرد و انجام داد که نشان دهند چطور سرعت حرکت اشیاء (و یا موجودات زنده) نسبت به اتر محلی آنها بر روی سرعتی که آن اشیاء گذشت زمان را تجربه می کنند اثر می گذارد. آزمایش های زیر، که بر اساس وجود اتر در این کیهان پایه ریزی شده اند، برای اثبات تئوری زمان ارائه شده در این کتاب پیشنهاد شده اند. تئوری زمان ارائه شده:

"سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ بستگی به سرعت حرکت آن شئ نسبت به محیط اتر محلی و همچنین بستگی به سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط دارد."

این آزمایش ها همچنین درستی تئوری جاذبه ارائه شده در این کتاب، که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده، را نیز تأیید خواهند کرد. تئوری جاذبه ارائه شده:

"نیروی جاذبه در هر مکانی، در این کیهان، نیروی کششی وارد شده توسط جریان شتابدار اتر بر روی ذراتی است که در مسیر حرکتش قرار می گیرند."

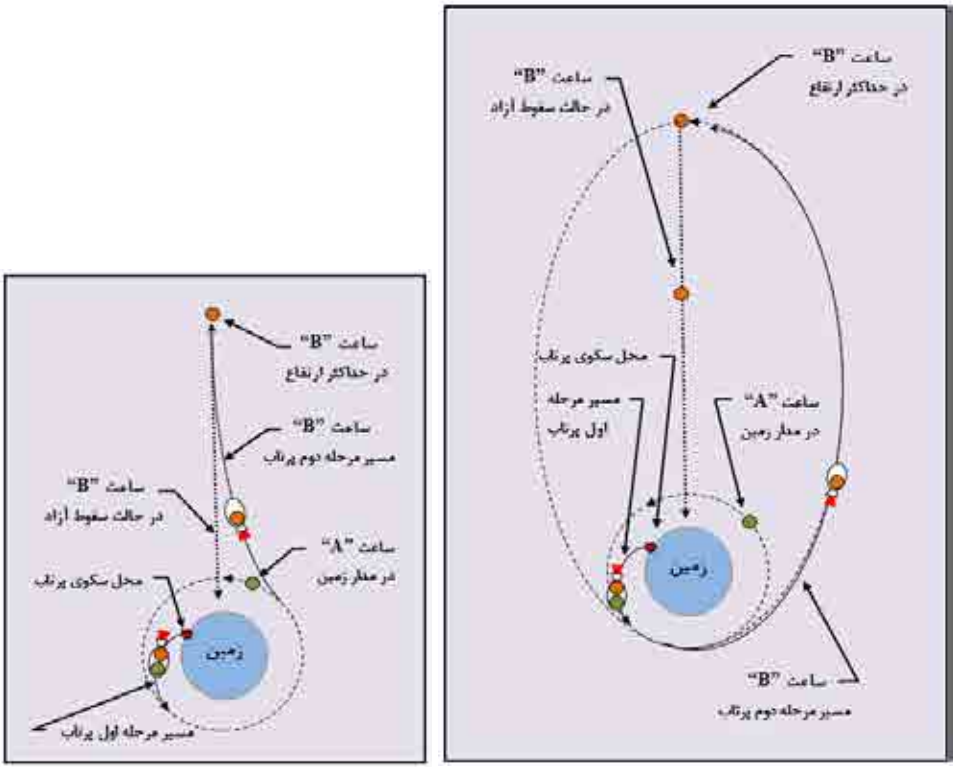
- **آزمایش اول:**

(سقوط آزاد به حالت حرکت در مدار و سقوط آزاد بطور مستقیم)

فرض شود که دو ساعت اتمی "A" و "B" توسط یک موشک به مدار دایره شکلی در ارتفاع حدوداً ۷۵۰۰ کیلومتر از مرکز ثقل زمین فرستاده شوند. پس از قرار گرفتن در مدار، ساعت "A" به آرامی از موشک رانده شود تا به گردش خود به دور کره زمین در همان مدار ادامه دهد. با رسیدن به مختصات بخصوصی، مرحله بعدی موشک شروع به کار کند و ساعت "B" را به ارتفاع بسیار بالاتری ببرد. ساعت "B" باید به نحوی از موشک رها شود که هیچگونه حرکتی به دور کره زمین نداشته باشد. برای انجام این قسمت، موشک استفاده شده می تواند یکی از دو روش زیر را دنبال کند.

۱- مرحله دوم موشک می تواند مسیری نظیر آنکه در شکل زیر در قسمت چپ نشان داده شده را به نحوی دنبال کند که پس از اتمام سوخت حمل شده به حالت پرتاب آزاد (با سرعتی که خواهد داشت) بتواند بدون دارا بودن هیچگونه حرکت به دور کره زمین به ارتفاع مورد نظر برسد.

۲- مرحله دوم موشک می تواند مسیری نظیر آنکه در شکل زیر در قسمت راست نشان داده شده را برای رسیدن به ارتفاع مورد نظر دنبال کند. ولی، در این حالت، پس از رسیدن به مدار بالاتر، موتور موشک باید برخلاف جهت حرکت مدارِی موشک برای مدتی به فعالیت خود به نحوی ادامه دهد که با رسیدن به زمان و مختصات بخصوصی، دارای هیچگونه حرکت گردشی به دور کره زمین نباشد.

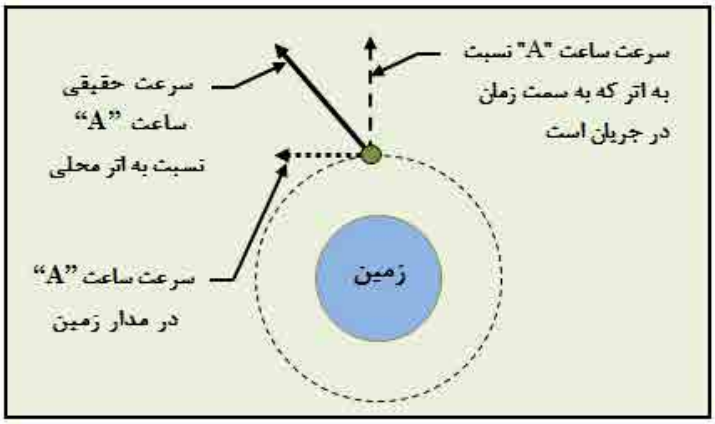


در هر روشی که انتخاب شود، از لحظه ای که ساعت "B" به بالاترین ارتفاع خود می رسد (و پس از اینکه به حالت توقف کامل در می آید)، باید سرعتی که هر یک از دو ساعت گذشت زمان را تجربه می کند ثبت شود.

در اینگو.نه شرایط، دو ساعت اتمی استفاده شده، به دلیل حرکت کردن با سرعتهای مختلف نسبت به اتر محلی خود، گذشت زمان را با سرعتهای متفاوتی تجربه و گزارش خواهند کرد.

- در ضمن دنبال کردن مسیر خود در مدار دایره شکل به دور کره زمین، ساعت "A" گذشت زمان را مدام با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد، چون سرعت حرکت آن نسبت به اتر محلی ثابت خواهد بود.

سرعت حقیقی ساعت "A" نسبت به اتر محلی، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، معادل با جمع دو بردار، متناظر با سرعت آن ساعت در مدار زمین و سرعت جریان اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین، خواهد بود.



نکته مهم، سرعت جریان اتر در هر ارتفاعی، فاصله ای از یک جسم (کره)، معادل با سرعت گریز از مرکز در آن ارتفاع و یا فاصله از آن جسم است. به این دلیل که، اتری که به سمت یک جسم جریان دارد، از فاصله بینهایت به سمت آن جسم شروع به حرکت می کند و به تدریج با نزدیکتر شدن به جسم خودبخود به سرعت آن افزوره می شود. در مثال بالا، جسم و یا کره ای که اتر به سمت آن جاری است، کره زمین است.

- در لحظه ای که ساعت "B" در بالاترین ارتفاع (فاصله) خود از مرکز ثقل کره زمین به حالت ساکن در می آید، گذشت زمان را با سرعتی سریعتر از ساعت "A" تجربه خواهد کرد. به دلیل اینکه، سرعت حرکت ساعت "B" نسبت به اتر محلی اش فقط معادل با سرعت جریان اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین (معادل با سرعت گریز از مرکز) در آن ارتفاع خواهد بود. بنابراین، سرعت حرکت ساعت "B" نسبت به اتر محلی اش بسیار کمتر از سرعت حرکت ساعت "A" نسبت به اتر محلی آن ساعت خواهد بود.

در کل طول زمانی که ساعت "B" به حالت سقوط آزاد مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین در حال افتادن خواهد بود، آن ساعت گذشت زمان را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد، سرعتی که معادل با سرعت تجربه شده در لحظه ای خواهد بود که در بالاترین ارتفاع قرار داشت. به دلیل اینکه، در ضمن سقوط آزاد بطور مستقیم به سمت مرکز ثقل کره زمین (تا زمانی که با مقاومت از طرف مولکولهای جو زمین روبرو شود)، سرعت حرکت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش، که باعث افتادنش به سمت زمین می شود، همواره نسبتاً ثابت خواهد ماند.

بنابراین، حتی در زمانی که ساعت "B"، در ضمن سقوط خود، مدار ساعت "A" را قطع می کند و با سرعتی سریعتر از ساعت "A" در حرکت خواهد بود، مدام گذشت زمان را با سرعتی سریعتر از سرعت تجربه شده توسط ساعت "A" تجربه خواهد کرد. در حقیقت، در کل طول زمان سقوط آزاد خود به سمت مرکز ثقل کره زمین، بر طبق سرعت گذشت زمان تجربه و گزارش شده توسط ساعت "B" به نظر خواهد آمد که آن ساعت هنوز در بالاترین ارتفاعی که رسیده بوده مانده است.

به عبارت دیگر، طبق تئوریهایی که بر اساس وجود اتر برای "زمان" و "جاذبه" در این کتاب ارائه شده اند:

"نتایج اینگونه آزمایشها نمایان خواهند ساخت که، در کل مدت زمانی که ساعت "B" به حالت سقوط آزاد مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین در حال افتادن خواهد بود، بدون توجه به ارتفاع جاری و یا سرعت لحظه ای آن ساعت نسبت به مرکز ثقل کره زمین، آن ساعت، گذشت زمان را همواره با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد. سرعت گذشت زمان تجربه شده دقیقاً معادل با سرعتی خواهد بود که آن ساعت گذشت زمان را در لحظه ای که در بالاترین ارتفاع (فاصله) خود از مرکز ثقل کره زمین قرار داشت تجربه کرده بود."

نکته ها:

۱- حداکثر ارتفاعی (فاصله ای) که ساعت "B" از مرکز ثقل کره زمین خواهد رسید را می توان به نحوی انتخاب و محاسبه نمود که در ضمن افتادن به سمت زمین، زمانی که آن ساعت مدار ساعت "A" را قطع می کند سرعت آن حدوداً معادل با سرعتی باشد که ساعت "A" در مدارش به دور زمین در حرکت است.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۲- این آزمایش همچنین می تواند به نحوی انجام شود که، در ضمن سقوط آزاد ساعت "B" به سمت زمین، آن ساعت اتمی از نزدیکی ساعت "A" عبور کند. در اینگونه حالت، اگر چه، هر دو ساعت موقتاً:

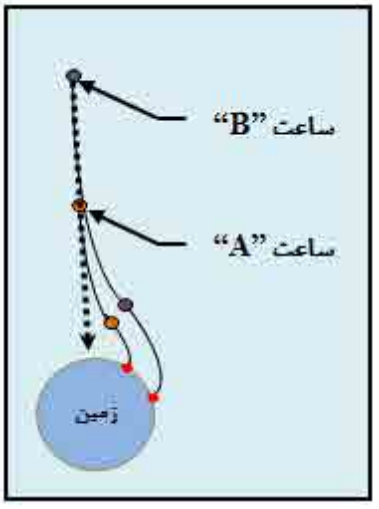
- در یک ارتفاع خواهند بود،
- در حالت سقوط آزاد در حرکت خواهند بود، و
- با سرعتی حدوداً مساوی در حرکت خواهند بود،

آن دو ساعت گذشت زمان را با دو سرعت متفاوتی تجربه خواهند کرد، چون سرعت حرکت آن دو ساعت نسبت به اتر محلی (که موقتاً مشترک خواهد بود) با هم فرق خواهند داشت.

در اینگونه شرایط، در لحظه ای که آن دو ساعت از کنار یکدیگر عبور می کنند، ساعت "A"، به دلیل حرکت کردن با سرعت سریعتر نسبت به اتر محلی، گذشت زمان را با سرعت آهسته تری نسبت به ساعت "B" تجربه خواهد کرد.

یک روش دیگر برای انجام اینگونه آزمایش،

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، دو ساعت اتمی می توانند به نحوی به دو ارتفاع مختلف به فضا پرتاب شوند که در زمان سقوط آزاد و برگشت به سمت کره زمین، آن دو ساعت با هم از یک مکان (ارتفاع) بخصوصی عبور کنند.



در این حالت، اگر چه آنها هر دو به حالت سقوط آزاد در حال افتادن به سمت مرکز ثقل کره زمین خواهند بود و همچنین با هم از یک ارتفاع تعیین شده ای گذر خواهند کرد، ولی آنها گذشت زمان را با دو سرعت متفاوت تجربه خواهند کرد. در حقیقت، آن دو ساعت، گذشت زمان را معادل با سرعتی تجربه خواهند کرد که در لحظه ای که در بالاترین ارتفاع صعود خود قرار داشتند تجربه کرده بودند.

به عبارت دیگر، هر یک از دو ساعت اتمی استفاده شده گذشت زمان را به نحوی تجربه خواهد نمود که اگر هنوز در فاصله ای قرار دارد که سقوط آزاد خود را شروع کرده است.

در مورد نشان داده شده در شکل بالا، ساعت اتمی "B" گذشت "زمان" را سریعتر از ساعت "A" تجربه خواهد کرد به دلیل اینکه سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش کمتر از سرعت ساعت "A" نسبت به اتر محلی آن ساعت خواهد بود.

- **آزمایش دوم:**

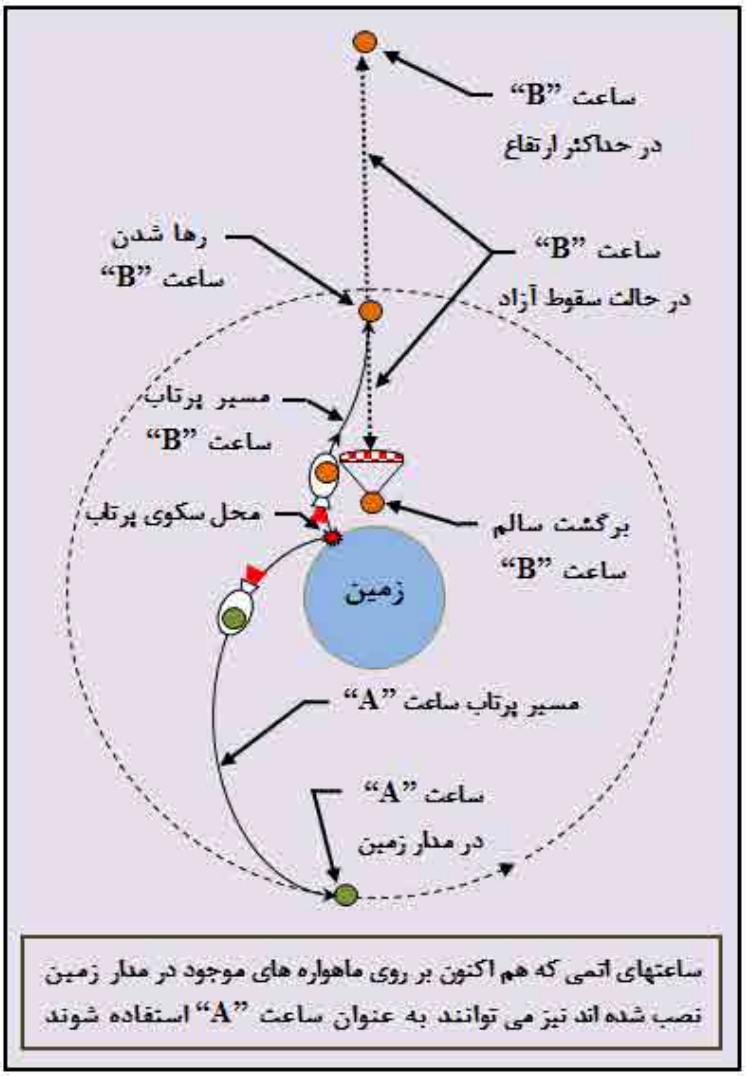
(یک شئ که بحالت سقوط آزاد مستقیماً به یک سیاه چاله نزدیک می شود چطور گذشت زمان را تجربه می کند؟)

فرض شود که دو ساعت اتمی "A" و "B" بر روی دو موشک نصب شده باشند. نخست، موشکی که ساعت اتمی "A" را حمل می کند باید در جهت چرخش کره زمین به نحوی به فضا پرتاب شود که وارد مدار دایره شکلی شود که در ارتفاع حدوداً ۷۵۰۰ کیلومتر از مرکز ثقل زمین قرار دارد. سپس، موشکی که ساعت "B" را حمل می کند باید بر خلاف جهت چرخش کره زمین به نحوی به فضا پرتاب شود که مستقیماً به سمت فضا حرکت کند و هیچگونه حرکت گردشی به دور کره زمین نداشته باشد. مسیرهای طی شده توسط دو موشک در شکل زیر نشان داده شده اند.

ساعت "B" باید به نحوی شتاب داده شود که پس از رها شدن از موشک به حالت آزاد (مانند سنگی که مستقیماً به سمت بالا پرتاب شده باشد) در لحظه عبور کردن از مدار ساعت "A"، سرعت آن معادل با سرعت ساعت "A" ولی جهت حرکت آن 90 درجه نسبت به جهت حرکت ساعت "A" یعنی مستقیماً به سمت فضا باشد. ساعت "B" به حرکت خود به حالت آزاد به سمت فضا را با سرعت هر چه آهسته تری ادامه خواهد داد و با رسیدن به حداکثر ارتفاع خود موقتاً به حالت ساکن در خواهد آمد. سپس، به حالت سقوط آزاد شروع به افتادن به سمت مرکز ثقل کره زمین خواهد کرد و در مسیر برگشت خود مدار ساعت "A" را با همان سرعتی که در ضمن بالا رفتن قطع کرده بود مجدداً قطع خواهد کرد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir



نکته ها:

- زمان پرتاب شدن موشک دوم (که حامل ساعت "B" است) می تواند به نحوی انتخاب و محاسبه شود که در ضمن پرتاب آزاد به سمت بالا، ساعت "B" از نزدیکی ساعت "A" عبور کند.
- ارتفاع مدار ساعت "A" و اندازه موشک دوم می توانند به نحوی انتخاب و محاسبه شوند که ساعت "B" در زمان برگشت خود به سمت مرکز ثقل کره زمین، مجدداً از نزدیکی ساعت "A" گذر کند.

در اینگونه آزمایش:

با قرار داشتن در مدار دایره شکل به دور کره زمین، ساعت "A" گذشت زمان را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد. چون، با سرعت ثابتی نسبت به اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین جریان دارد در حرکت خواهد بود.

در حالیکه، ساعت "B" در ضمن سیر کردن مسیر خود به سمت فضا و برگشت به سمت مرکز ثقل کره زمین، گذشت زمان را با سرعتهای متفاوتی تجربه خواهد کرد:

۱- ساعت "B" در ضمن بالا رفتن ، اگر چه در لحظه قطع کردن مدار ساعت "A" به دور کره زمین، همچنین

- به حالت سقوط آزاد در حرکت خواهد بود،
- در یک ارتفاع مساوی با ارتفاع ساعت "A" از مرکز ثقل زمین قرار خواهد داشت،
- با سرعتی معادل با سرعت ساعت "A" نسبت به فضا در حرکت خواهد بود،

در مقایسه با ساعت "A"، ساعت "B" گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه خواهد کرد. انتظار این نتیجه است، چون ساعت "B" بر خلاف جهتی که اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین جریان دارد در حرکت خواهد بود. بنابراین، سرعت حرکت آن ساعت نسبت به اتر محلی سریعتر از سرعت حرکت ساعت "A" نسبت به اتر محلی خواهد بود.

نکته مهم، در این قسمت از آزمایش، اگر هر دو ساعت با یک سرعت مساوی نسبت به اتر محلی مشترک خود در حرکت باشند، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن دو ساعت نیز با یکدیگر مساوی خواهند بود، حتی در حالتی که جهت حرکت آنها عمود بر یکدیگر باشد و با سرعت قابل توجه ای نسبت به هم در حرکت باشند.

۲- به تدریج که از سرعت ساعت "B" (در ضمن فاصله گرفتن از مرکز ثقل کره زمین) کاسته می شود، در ضمن نزدیک شدن به حداکثر ارتفاع خود، آن ساعت گذشت زمان را با سرعت هر چه بیشتری تجربه خواهد کرد.

انتظار این نتیجه است، چون سرعت ساعت "B" نسبت به اتر محلی اش به تدریج کاهش خواهد یافت. بنابراین، سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش معادل با درصد

کمتری از سرعت امواج گروهی در آن محیط اتر خواهد شد. در نتیجه، آن ساعت به تدریج گذشت زمان را با سرعت هر چه سریع تری تجربه خواهد کرد.

۳- در لحظه ای که ساعت "B" در بالاترین ارتفاع (فاصله) خود از مرکز ثقل کره زمین موقتاً به حالت ساکن در می آید، سریعترین سرعت گذشت زمان را تجربه خواهد کرد.

در آن ارتفاع، در حالیکه موقتاً نسبت به مرکز ثقل کره زمین به حالت ساکن خواهد بود، سرعت حرکت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش دقیقاً معادل با سرعت جریان اتر در آن مکان خواهد بود که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است.

۴- با افزوده شدن به سرعت حرکت ساعت "B"، در ضمن سقوط آزاد به سمت مرکز ثقل کره زمین، آن ساعت گذشت زمان را به سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد، سرعتی که دقیقاً مساوی با سرعت گذشت زمانی خواهد بود که در لحظه ساکن بودن در بالاترین فاصله خود از مرکز ثقل کره زمین تجربه کرده بود.

انتظار این نتیجه است، چون در ضمن افتادن به سمت مرکز ثقل کره زمین، ساعت "B" همواره با سرعت ثابتی نسبت به محیط اتر محلی خود در حرکت خواهد بود، همان اتری که باعث کشیده (حمل) شدن آن به سمت مرکز ثقل کره زمین می شود. در نتیجه، در کل طول مسیر خود به سمت مرکز ثقل کره زمین، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط، ساعت "B" مانند این خواهد بود که هنوز در بالاترین ارتفاع قرار دارد، ارتفاعی که از آن سقوط آزاد خود را شروع کرده است.

نکته ها:

- در کل طول زمان سقوط آزاد خود (شامل قسمتی که به حالت پرتاب شده به سمت بالا در حرکت بوده)، ساعت "B" دو بار از ارتفاعات مختلف عبور خواهد کرد، یکبار در ضمن بالا رفتن و یک بار در ضمن پایین آمدن. اگر چه در هر یک از ارتفاعات با یک سرعت یکسانی (در دو جهت متضاد هم) نسبت به مرکز ثقل کره زمین در حرکت خواهد بود، ولی آن ساعت گذشت زمان را با دو سرعت مختلف تجربه خواهد کرد.

- در ضمن حرکت آزاد خود به سمت فضا (به حالت پرتاب شده به سمت بالا)، ساعت "B"، تا زمانی که به بالاترین ارتفاع خود برسد، به تدریج گذشت زمان را با سرعتی هر چه سریعتر تجربه خواهد کرد. ولی، در کل طول مسیر برگشت خود به سمت مرکز

ثقل کره زمین، آن ساعت، تا زمانی که شروع به برخورد کردن با مولکولهای موجود در جوّ زمین کند، همواره گذشت زمان را با یک سرعت ثابت تجربه خواهد نمود.

همانطور که آشکار است، نتایج اینگونه آزمایشها جواب واضحی برای سؤال بسیار مهمی در مورد اینکه اشیائی که به حالت سقوط آزاد به سمت سیاه چاله ها می افتند چطور گذشت زمان را تجربه می کنند، ارائه می دهند:

"اگر یک شئ اجازه دهد که به حالت سقوط آزاد مستقیماً به سمت یک سیاه چاله بیافتد، آن شئ، گذشت زمان را همواره با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد، درست مانند اینکه هنوز در مکانی (فاصله ای) قرار دارد که سقوط آزاد خود به سمت سیاه چاله را از آن شروع کرده است.
اینگونه تجربه شدن گذشت زمان، برای کل مسیر سقوط آزاد آن شئ ادامه خواهد داشت، یعنی نه فقط تا زمانی که از حدّ افق رویداد سیاه چاله گذر کند، بلکه تا زمانی که با سطح آن سیاه چاله بخورد کند."

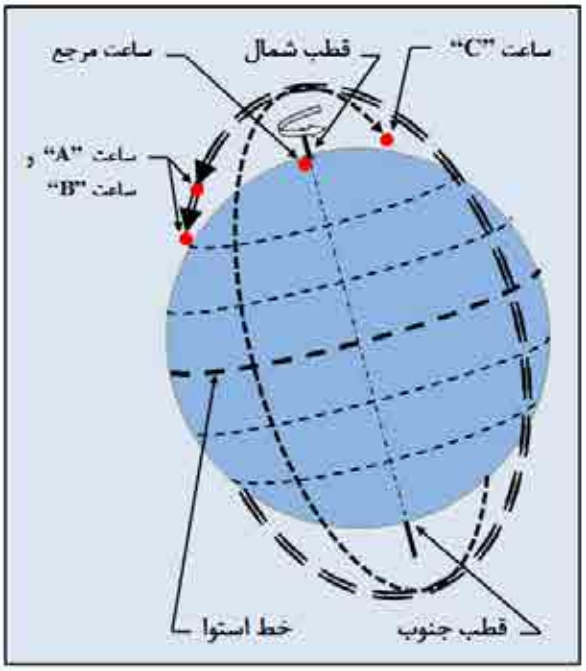
- **آزمایش سوم:**
  (اثر سرعت حرکت شئ، در مدار، بر روی سرعت گذشت زمان)
  (اصل ناسازگاری اسماعیل زاده)

فرض شود که ۳ عدد ساعت اتمی "A" و "B" و "C" بر روی ۳ ماهواره در مدار کره زمین قرار گرفته باشند. ۳ ماهواره مسیرهایی را طی می کنند که،

- مدار قطبی هستند، یعنی ماهواره ها از روی قطبهای زمین عبور می کنند.
- در یک ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین قرار دارند.
- دو تا از ماهواره ها که حامل ساعت های اتمی "A" و "B" هستند در یک مدار مشترک قرار دارند و پشت سر هم و در نزدیکی یکدیگر حرکت می کنند. مدار آن دو ماهواره عمود بر مدار ماهواره سوم است که ساعت "C" را حمل می کند.

در این شرایط، هر بار که ماهواره سوم از نزدیکی دو ماهواره دیگر عبور می کند (دو بار در هر دور کامل به دور کره زمین)، زمانهای نشان داده شده توسط هر ۳ ساعت اتمی می توانند با

زمان نشان داده شده توسط یک ساعت مرجع که بر روی سطح زمین در حوالی قطب قرار دارد مقایسه شوند. شکل زیر شرایط این آزمایش را نشان می دهد.



دلیل اینکه مدار قطبی برای انجام این آزمایش انتخاب شده این است که، در اینگونه شرایط، هر ۳ ماهواره اثرات زیر را بطور مشترک و مساوی تجربه خواهند کرد:

- اثرات یکسانی را از طرف میدان مغناطیسی کره زمین دریافت خواهند کرد.
- به دلیل ارتفاع مشترک مدارها، ساعتهای اتمی اثرات یکسانی را از طرف جاذبه کره زمین تجربه خواهند کرد.
- به دلیل ارتفاع مشترک مدارها، ساعتهای اتمی با سرعتهای مساوی نسبت به مرکز ثقل کره زمین در حرکت خواهند بود.
- هر سه ساعت اتمی شرایط یکسانی از سقوط آزاد را تجربه خواهند کرد.

هر بار که سه ماهواره بر فراز قطبهای شمالی و جنوبی از نزدیکی یکدیگر گذر می کنند، ماهواره هایی که حامل ساعتهای اتمی "A" و "B" هستند با سرعتی معادل با حدوداً ۴۰۰۰۰ کیلومتر در ساعت نسبت به ماهواره سوم که حامل ساعت اتمی "C" است در حرکت خواهند بود.

بنابراین، بر اساس تئوری نسبیت خاص اینشتین، و حتی بر اساس تئوری نسبیت لورنتز:

- ساعتهای اتمی "A" و "B" نباید هیچگونه اختلاف زمانی نسبت به هم نشان دهند، چون آن دو ساعت اتمی نسبت به هم در حرکت نخواهند بود.

- ساعتهای اتمی "A" و "B" باید گذشت زمان را با سرعتی تجربه کنند که با سرعت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "C" فرق داشته باشد. چون، فضانوردی که ممکن است یکی از ساعتهای "A" یا "B" را همراهی کند، محاسبه خواهد کرد که ساعت اتمی "C" به دلیل حرکت خود با سرعتی معادل با حدوداً ۴۰۰۰۰ کیلومتر در ساعت، باید گذشت زمان را با سرعت آهسته تری نسبت به ساعتهای اتمی "A" و "B" تجربه نماید.

  این در حالی خواهد بود که، فضانورد دیگری که ممکن است ساعت اتمی "C" را همراهی کند، انتظار خواهد داشت که ساعتهای اتمی "A" و "B" گذشت زمان را با سرعتی کمی آهسته تر از ساعت اتمی "C" تجربه کنند، چون آنها با سرعتی معادل با حدوداً ۴۰۰۰۰ کیلومتر در ساعت نسبت به ایشان در حرکت خواهند بود.

اینگونه شرایط باعث پدیدار شدن نتایجی می شوند که با هم مغایرت دارند. چون، انتظارات هر دو فضانورد بر اساس اطلاعات صحیح آنها و با استفاده از یک تئوری مشترک و یکسری فرمولهای مشترکی هستند که توسط آقایان لورنتز و اینشتین ارائه شده بودند. همان فرمولهایی که اساس و پایه فیزیک امروز را تشکیل می دهند. ولی، با اینکه هر یک از دو فضانورد انتظار دارد که فضانورد دیگر گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه کند، هر دو آنها نمی توانند درست باشند. این متضاد بودن نتایج را می توان به نام زیر نامگذاری نمود:

"اصل ناسازگاری اسماعیل زاده"

به سادگی می توان نشان داد که در اینگونه شرایط، در صورت مقایسه شدن، ساعتهای اتمی استفاده شده هیچگونه اختلاف زمانی نسبت به هم نشان نخواهند داد. چون، پس از قرار گرفتن سه ساعت در مدارهای تعیین شده و تنظیم (سینکرونیزه) شدن آنها با هم، فرقی نخواهد کرد که آنها چند بار به دور کره زمین بگردند، آنها همواره گذشت زمان را با سرعت مساوی با هم تجربه خواهند کرد. زمان نشان داده شده توسط آن سه ساعت را می توان به سادگی با زمان نشان داده شده توسط ساعتی که بر روی سطح زمین به حالت ساکن است مقایسه نمود و برابر بودن زمان نشان داده شده توسط آن سه ساعت را تأیید کرد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

می توان تأیید کرد که، هر سه ساعت اتمی که در مدار گذاشته شده اند، گذشت زمان را با سرعتی دقیقاً مساوی با هم تجربه خواهند کرد.

دلیل بدست آمدن اینگونه نتایج متضاد با هم در ضمن آزمایشی نظیر آزمایش بالا این است که، در تئوریهای نسبیت، سرعتهای استفاده شده در فرمولها برای اجسام (ساعتهای اتمی) همگی سرعتهای آن اجسام نسبت به هم هستند. در حالیکه،

برای بدست آوردن جواب صحیح، باید سرعت آن ساعتها نسبت به محیط اتری که در آن قرار دارند محاسبه و در فرمولها استفاده شوند، بدون توجه به اینکه آن ساعتها ممکن است نسبت به هم نیز در حرکت باشند.

همانطور که با انجام اینگونه آزمایشها آشکار می شود، به دلیل اینکه هر سه ساعت اتمی نصب شده بر روی ماهواره ها، با یک سرعت مساوی نسبت به محیط اتر محلی مشترک خود که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است در حرکت خواهند بود، آن سه ساعت اتمی گذشت زمان را با سرعت دقیقاً یکسانی تجربه خواهند کرد. بنابراین، از لحظه ای که آنها با هم تنظیم (سینکرونیزه) شوند، آنها برای همیشه به حالت تنظیم (سینکرونیزه) شده با هم خواهند ماند. به عبارت دیگر،

در صوتیکه سرعت اجسام (ساعتها) نسبت به اتر محلی آنها در محاسبات مربوط به سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آنها استفاده شود، خودبخود "اصل ناسازگاری اسماعیل زاده" حل و محو می شود.

- **آزمایش چهارم:**

(اثر سرعت حرکت یک شئ در مدار، به دور یک کره، بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ)

(محدوده ارتفاع مدارهای اسماعیل زاده)

بسته به ارتفاع مدار انتخاب شده به دور کره زمین، ساعتی که در آن مدار است می تواند گذشت زمان را با سرعتی تجربه کند که آهسته تر، معادل با و یا سریعتر از سرعت تجربه شدن گذشت زمان توسط ساعت مرجعی باشد که بر روی سطح کره زمین قرار دارد. سرعت حرکت

ساعت مرجعی که بر روی سطح کره زمین قرار دارد نسبت به اتر محلی معادل با جمع بُرداری سرعتهای زیر است:

- سرعت جریان اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین در مکانی که ساعت مرجع در آن نگهداری شده است

  این سرعت اتر معادل با سرعت گریز از مرکز از جاذبه کره زمین در آن مکان، یعنی در آن ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین، است. نکته مهم اینکه، سطح آب اقیانوس در حوالی خط استوا حدوداً ۱۱ کیلومتر بالاتر از سطح آب اقیانوسها در حوالی دو قطب جغرافیایی کره زمین است.

- سرعت چرخشی سطح کره زمین به دور محورش، در آن مکان

  این سرعت به عرض جغرافیایی مکانی بستگی دارد که ساعت مرجع در آن واقع شده است. مقدار عددی این سرعت از صفر (درست در دو قطب جغرافیایی) تا حداکثر ۱۶۶۷ کیلومتر در ساعت بر روی خط استوا تغییر می کند.

- سرعت جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی محلی کره زمین می شود

  جهت این جریان اتر می تواند مستقیماً به سمت مرکز کره زمین (در قطب جنوب مغناطیسی) و یا مستقیماً به سمت فضا (در قطب شمال مغناطیسی) و یا به حالت افقی (در منطقه خط استوای مغناطیسی) باشد. در تمام مناطق دیگر، که بین قطبهای مغناطیسی و خط استوای مغناطیسی قرار گرفته اند، جهت این جریان اتر تابع جهت میدان مغناطیسی محلی در آن مکانها است.

بنابراین، سرعت حرکت کلی یک شئ، که بر روی سطح کره زمین قرار دارد، نسبت به اتر محلی کمی بیشتر از سرعت گریز از مرکز (از جاذبه کره زمین) در آن مکان است.

در حالیکه، سرعت ماهواره هایی که در مدار نسبتاً پایینی به دور کره زمین در گردش هستند نسبت به اتر محلی آنها برابر است با جمع بُرداری:

- سرعت جریان اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین در ارتفاعی که مدار ماهواره قرار دارد

  این سرعت اتر بستگی به ارتفاع مدار انتخاب شده دارد، چون هر چه ارتفاع مدار بیشتر باشد سرعت اتر که در آن ارتفاع به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است کمتر است.

- سرعت حرکت ماهواره در مدار به دور کره زمین

این سرعت که مقدار عددی قابل توجه ای دارد به فاصله از مرکز ثقل کره زمین بستگی دارد و با افزایش فاصله کاهش می یابد.

بنابراین،

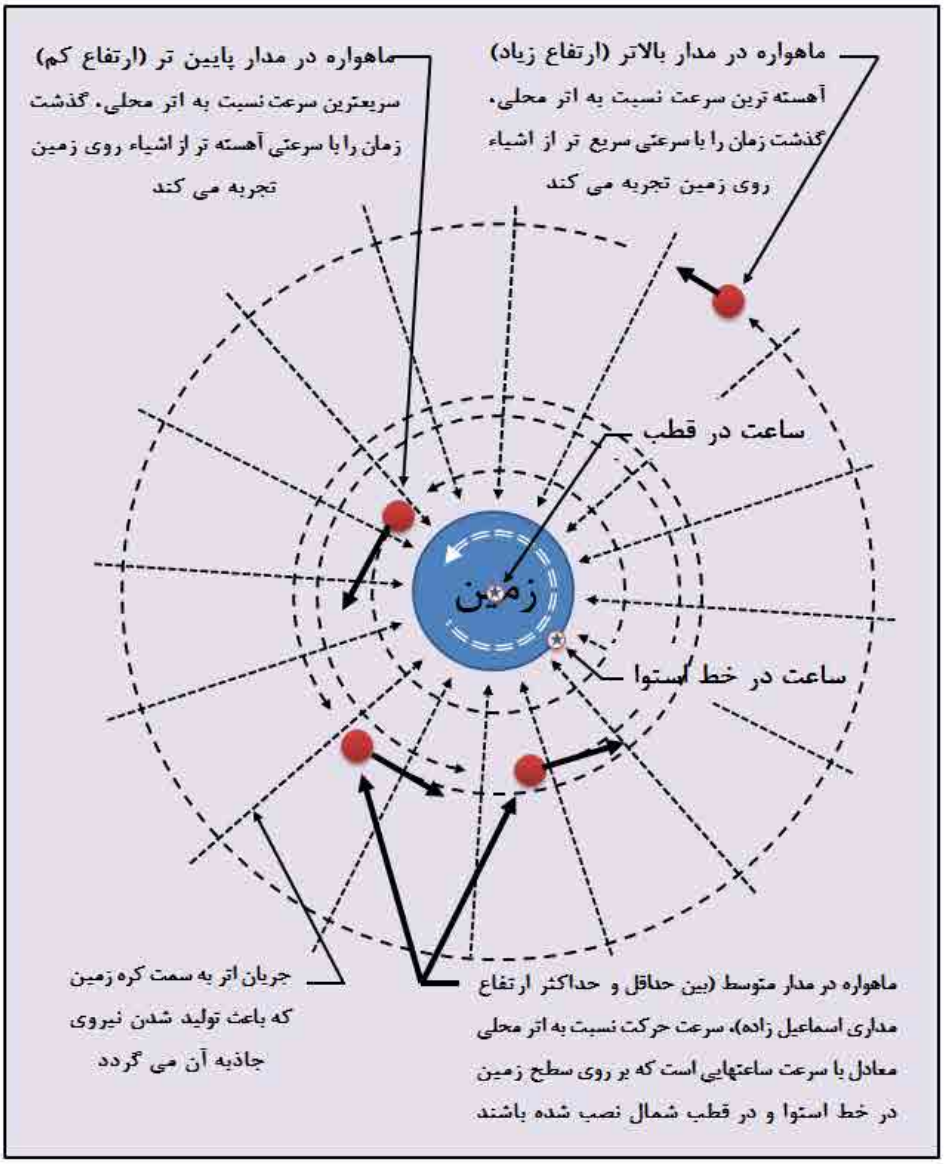
ماهواره هایی که در مدارهای پایین به دور کره زمین در گردش هستند، به دلیل اینکه در مقایسه با اشیائی که بر روی سطح کره زمین قرار دارند، با سرعت بیشتری نسبت به اتر محلی خود در حرکت هستند، گذشت زمان را با سرعتی آهسته تر از ساعت مرجعی که بر روی سطح کره زمین نگهداری شده است تجربه می کنند.

با افزایش ارتفاع مدار، هم اتر محلی با سرعت آهسته تری به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و هم ماهواره می تواند با سرعت آهسته تری در مدار خود به دور کره زمین به گردش در آید. در یک حدّ متوسطی از ارتفاع مدارها به دور کره زمین، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعتهایی که ممکن است توسط ماهوارههایی که در آن مدارها هستند حمل شوند، معادل با سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعتهایی خواهد بود که بر روی سطح کره زمین قرار دارند.

در حدّ مینیمم از این حدّ متوسط ارتفاع مدارها به دور کره زمین، سرعت حرکت ماهواره نسبت به اتر محلی اش دقیقاً معادل با سرعت جریان اتر از محل اشیائی است که بر روی سطح کره زمین در دو تقاطع خط استوای جغرافیایی و خط استوای مغناطیسی قرار دارند، چون اشیائی که در حوالی دو تقاطع خط استوای جغرافیایی و خط استوای مغناطیسی قرار دارند بالاترین سرعت را نسبت به اتر محلی تجربه می کنند. متناظراً، حدّ ماکزیمم از این حدّ متوسط ارتفاع مدارها به دور کره زمین، سرعت حرکت ماهواره نسبت به اتر محلی اش دقیقاً معادل با سرعت جریان اتر از محل اشیائی است که بر روی سطح کره زمین در محل قطب شمال مغناطیسی قرار دارند، چون آن اشیاء، به دلیل قوی بودن میدان مغناطیسی محلی و جهت آن میدان، پایین ترین سرعت حرکت نسبت به اتر محلی را تجربه می کنند. این حدّ متوسط ارتفاع مدارها به دور کره زمین که ماهواره ها گذشت زمان را همگام با اشیائی که بر روی سطح کره زمین قرار دارند تجربه می کنند را می توان به نام زیر نامگذاری نمود،

"محدوده ارتفاع مدارهای اسماعیل زاده"

با افزایش بیشتر در ارتفاع مدار انتخاب شده، یعنی مدارهایی که در ارتفاعات بالاتر از حدّ متوسط مدارهای ذکر شده در بالا قرار دارند، نظیر مدار کره ماه به دور کره زمین، به دلیل اینکه سرعت حرکت ماهواره نسبت به اتر محلی اش کمتر از سرعت جریان اتر نسبت به اشیائی خواهد بود که بر روی سطح کره زمین قرار دارند، آن ماهواره ها گذشت زمان را با سرعتی سریعتر نسبت به ساعت مرجعی که ممکن است بر روی سطح کره زمین قرار داشته باشد تجربه خواهند کرد. این حدّ متوسط ارتفاع مدارها به دور کره زمین در شکل زیر نشان داده شده است.



آیا شتاب باعث "آهسته شدن زمان" می گردد؟

بر اساس تئوری "زمان"، ارائه شده در این کتاب، و آزمایشهای متعددی که درستی آن را ثابت می کنند،

"سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ بستگی به سرعت لحظه ای آن شئ نسبت به اتر محلی اش دارد، در مقایسه با سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط."

با نزدیک شدن سرعت یک شئ، نسبت به اتر محلی، به سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط آن شئ گذشت زمان را با سرعتی آهسته تر تجربه می کند. در صورتی که، سرعت آن شئ نسبت به اتر محلی معادل با سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط گردد، آن شئ گذشت زمان را تجربه نخواهد کرد. به عبارت دیگر،

" سرعت لحظه ای یک شئ نسبت به اتر محلی است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ اثر می گذارد."

باید تأکید شود که،

تا آنجایی که مربوط به سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط یک شئ می شود، سرعت آن شئ نسبت به اشیاء دیگری که در این کیهان وجود دارند اصلاً مهم نیست.

همچنین باید یادآوری شود که، محیط اتر یک محیط کاملاً فعالی است و حرکتهای مختلف موجود در آن محیط خود را بصورت نیروی جاذبه، میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی (در بین سایر اثرات) به نمایش می گذارند. بنابراین،

"یک شئ که در حال شتاب گرفتن است، سرعت آن شئ نسبت به محیط اتر محلی می تواند به نحوه های متنوعی تغییر کند."

بعنوان مثال، یک شئ با شتاب گرفتن در محیط فضای آزاد بین کهکشانها که نزدیک به هیچگونه کره آسمانی نیست، بدون توجه به جهت حرکت انتخاب شده، مستقیماً باعث افزایش سرعت خود نسبت به اتر محلی می شود، چون در این گونه شرایط، اتر محلی نسبتاً ساکن است.

ولی اگر همان شئ در نزدیکی یک کره آسمانی (تا چه برسد به نزدیکی یک سیاه چاله)، یا در یک میدان مغناطیسی قوی و یا در یک میدان الکتریکی قوی قرار گرفته باشد، جهتی که آن شئ شتاب می گیرد بر روی سرعت لحظه ای آن شئ نسبت به اتر محلی اثر می گذارد. به دلیل اینکه،

- **شئ ممکن است در جهتی شتاب بگیرد که اتر محلی در آن جهت در حرکت است**

در این مورد، حداقل برای مدتی، شتاب آن شئ باعث کاسته شدن از سرعت آن شئ نسبت به اتر محلی خواهد شد. بنابراین، آن شئ گذشت زمان را با سرعت هر چه بیشتری تجربه خواهد کرد.

لحظه ای که سرعت آن شئ معادل با سرعت اتر محلی گردد، آن شئ حرکتی نسبت به اتر محلی نخواهد داشت. در آن لحظه، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ سریعترین خواهد بود.

پس از آن لحظه، با ادامه دادن به شتاب خود، آن شئ سریعتر از اتر محلی حرکت خواهد کرد. بنابراین، هر چه به سرعت آن شئ نسبت به اتر محلی افزوده شود، آن شئ بتدریج گذشت زمان را آهسته تر تجربه خواهد کرد. چون،

"سرعت لحظه ای یک شئ نسبت به اتر محلی است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ اثر می گذارد. فرقی نمی کند که شئ سریعتر در حرکت باشد و یا اتر سریعتر در حرکت باشد."

- **شئ می تواند بر خلاف جهت حرکت اتر محلی شتاب بگیرد**

در این مورد، شتاب آن شئ مستقیماً باعث افزایش یافتن سرعت آن شئ نسبت به اتر محلی می شود. بنابراین، آن شئ گذشت زمان را به تدریج با سرعتی هر چه آهسته تر تجربه خواهد کرد.

- **شئ می تواند در هر جهت دیگری شتاب بگیرد**

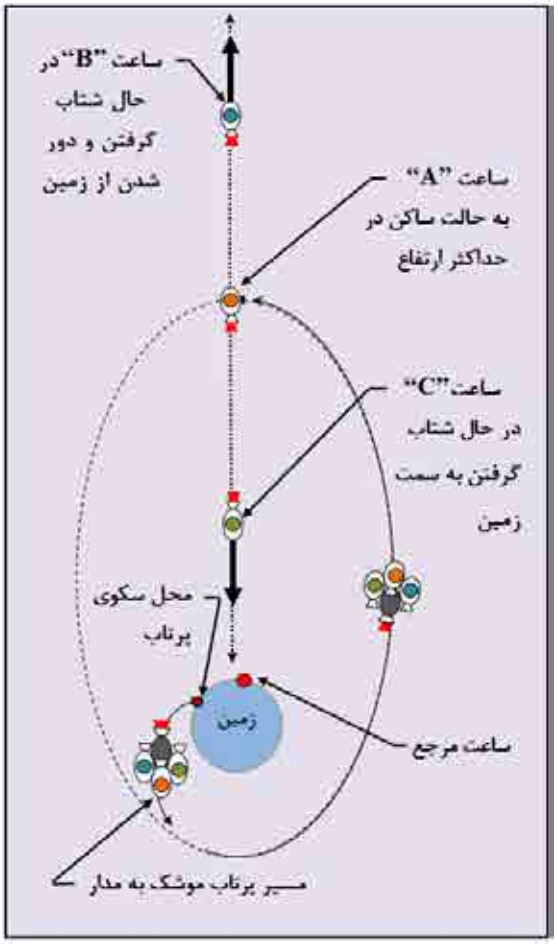
در اینگونه موارد، برای محاسبه کردن سرعت لحظه ای حقیقی آن شئ نسبت به اتر محلی باید زاویه بین جهت حرکت شئ و جهت حرکت اتر محلی نیز در نظر گرفته شوند.

آزمایشهای زیر مخصوصاً برای به اثبات رساندن گفته های بالا طراحی شده اند.

- **آزمایش اول:**

(شتاب گرفتن سه ماهواره در جهات مختلف)

برای انجام اینگونه آزمایش، باید سه ماهواره را با هم در مدار بیضی شکل طولانی به دور کره زمین فرستاد. حداکثر ارتفاع مدار انتخاب شده باید معادل با حدوداً دو برابر ارتفاع مدار ماهواره های مخابراتی ۲۴ ساعته باشد. شکل زیر نمای کلی انجام اینگونه آزمایش را نشان می دهد.



هر یک از ماهواره ها باید مجهز به موشک و ساعت اتمی باشد. یک ساعت اتمی نیز باید بر روی سطح زمین نگهداشته شود تا بتواند بعنوان مرجع عمل کند.

زمانی که موشک اصلی که حامل هر سه ماهواره است به بالاترین ارتفاع مدار بیضی شکل خود نزدیک می شود باید از سرعت خود بکاهد و با رسیدن به بالاترین ارتفاع مدار

نباید هیچگونه حرکت چرخشی به دور کره زمین داشته باشد و در آن ارتفاع بماند. از آن لحظه به بعد، ماهواره "A" باید به حالت معلق در آن ارتفاع بماند، در حالیکه دو ماهواره دیگر باید با کمک موشکهای خود در دو جهت مخالف هم شتاب بگیرند. ماهواره "B" باید در خلاف جهت زمین و ماهواره "C" مستقیماً به سمت کره زمین شتاب بگیرند.

اجباری نیست که شتاب دو ماهواره "B" و "C" با هم برابر باشند ولی بهتر است که شتاب هر یک از آن دو ماهواره (که شامل شتاب مربوط به نیروی جاذبه زمین نمی شود) ثابت باشد. باید تأکید شود که، ماهواره "C" به حالت سقوط آزاد به سمت زمین در حال شتاب گرفتن نخواهد بود بلکه با کمک موتور موشک خود با شتابی بالاتر از سقوط آزاد به سمت زمین شتاب خواهد گرفت، درست مانند ماهواره "B" که با کمک موتور موشک خود به حالت شتاب گرفتن در حال دور شدن از زمین خواهد بود.

از لحظه ای که آن سه ماهواره مسیر مشخص و جداگانه خود را شروع می کنند، آنها گذشت زمان را با سرعتهای متفاوتی تجربه خواهند نمود.

ساعت اتمی "A"

- سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش ثابت و معادل با سرعت گریز از مرکز از نیروی جاذبه کره زمین در آن ارتفاع خواهد بود. چون، حتی پس از اینکه سوخت موشک آن تمام شود و به حالت سقوط آزاد به سمت زمین شتاب بگیرد سرعت آن ساعت اتمی نسبت به اتر محلی اش تغییری نخواهد کرد. بنابراین، ساعت اتمی "A"، تا زمانی که با جوّ زمین برخورد کند، گذشت زمان را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد.

ساعت اتمی "B"

- با اینکه شتاب ساعت اتمی "B" در خلاف جهت زمین ثابت خواهد بود، ولی بسته به مقدار آن شتاب، ساعت اتمی "B" می تواند گذشت زمان را به دو روش مختلف تجربه کند.

۱- اگر مقدار شتاب ثابت ساعت اتمی "B"، نسبت به مرکز ثقل کره زمین، بیش از شتاب اتر به سمت زمین در آن ارتفاع باشد، بتدریج به سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش افزوده خواهد شد. البته تا زمانی که سوخت موشکی که آن را حمل می کند تمام شود. بنابراین، در ضمن شتاب گرفتن در خلاف جهت کره زمین، ساعت اتمی "B" گذشت زمان را بتدریج با سرعت آهسته تری تجربه خواهد کرد.

۲- اگر مقدار شتاب ثابت ساعت اتمی "B"، نسبت به مرکز ثقل کره زمین، کمتر از شتاب اتر به سمت زمین در آن ارتفاع باشد، بتدریج از سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش کاسته خواهد شد. البته فقط تا زمانی که شتاب آن معادل با شتاب اتر محلی گردد.

بنابراین، بر خلاف انتظارات محاسبه شده بر اساس برابری نیروی جاذبه و شتاب و همچنین بر خلاف تئوری نسبیت عام،

در طول این قسمت از حرکتش، اگر چه ساعت اتمی "B" در حال شتاب گرفتن در خلاف جهت زمین خواهد بود، سرعت لحظه ای آن ساعت اتمی نسبت به اتر محلی اش بتدریج کاهش خواهد یافت. در نتیجه، بتدریج گذشت زمان را با سرعت سریعتری تجربه خواهد کرد.

در لحظه ای که سرعت ساعت اتمی "B" نسبت به اتر محلی اش به حداقل خود کاهش یابد، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن ساعت اتمی سریعترین خواهد بود.

پس از آن لحظه، به دلیل اینکه شتاب ساعت اتمی "B" در خلاف جهت زمین بیش از شتاب اتر به سمت زمین خواهد بود، سرعت آن ساعت اتمی نسبت به اتر محلی اش بتدریج افزایش خواهد یافت، ولی فقط تا زمانی که سوخت موشکش تمام شود. در طول این قسمت از حرکتش در خلاف جهت کره زمین، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "B" به تدریج کاهش خواهد یافت.

نکته مهم، در صورتیکه شتاب ساعت اتمی "B" در خلاف جهت کره زمین به تدریج به نحوی کاهش یابد که معادل با شتاب اتر محلی به سمت زمین شود، آن ساعت اتمی گذشت زمان را با سرعت ثابتی یعنی معادل با سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "A" تجربه خواهد نمود، درست مانند اینکه در حداکثر ارتفاع مدار بیضی شکل به حالت معلق مانده باشد.

در اینگونه موارد، تا لحظه ای که سوخت موتور موشک تمام شود سرعت لحظه ای ساعت اتمی "B" نسبت به اتر محلی اش ثابت خواهد

ماند و در نتیجه آن ساعت اتمی گذشت زمان را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد.

ساعت اتمی "C"

- اگر چه مقدار شتاب ساعت اتمی "C" به سمت زمین ثابت می باشد، شتابی است مافوق شتابی که از طرف جریان اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین (جاذبه زمین) دریافت می کند. به عبارت دیگر، سرعت لحظه ای ساعت اتمی "C" نسبت به اتر محلی اش به تدریج کاهش خواهد یافت، تا زمانی که سرعت نزدیک شدنش به زمین معادل با سرعت اتر محلی گردد.

بنابراین، بر خلاف انتظارات محاسبه شده بر اساس برابری نیروی جاذبه و شتاب و همچنین بر خلاف تئوری نسبیت عام،

در طول این قسمت از حرکتش به سمت کره زمین، اگر چه ساعت اتمی "C" در حال شتاب گرفتن به سمت کره زمین خواهد بود، شتابی که مافوق شتاب دریافت شده از طرف جاذبه زمین خواهد بود، سرعت لحظه ای آن ساعت اتمی نسبت به اتر محلی اش به تدریج کاهش خواهد یافت. در نتیجه، به تدریج گذشت زمان را با سرعت سریع تری تجربه خواهد کرد.

در لحظه ای که سرعت ساعت اتمی "C" نسبت به اتر محلی اش به صفر برسد سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن ساعت اتمی سریعترین خواهد بود.

پس از آن لحظه، به دلیل اینکه شتاب ساعت اتمی "C" به سمت زمین همواره بیش از شتاب اتر به سمت زمین خواهد بود، سرعت آن ساعت اتمی سریعتر و سریعتر از سرعت اتر محلی اش خواهد شد. به عبارت دیگر، آن ساعت اتمی به تدریج سرعت بیشتر و بیشتری نسبت به اتر محلی اش خواهد داشت. در طول این قسمت از حرکتش به سمت کره زمین، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "C" به تدریج کاهش خواهد یافت.

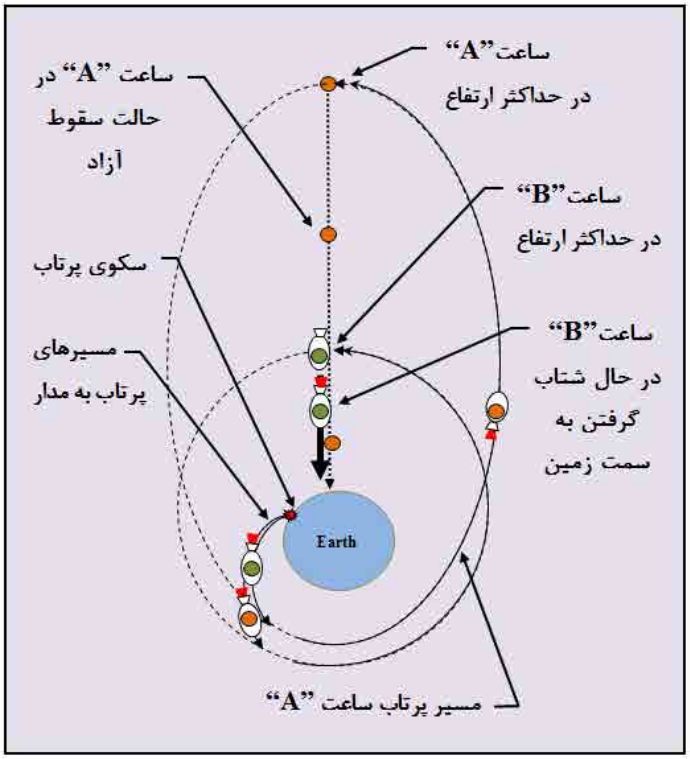
باید تأکید شود که،

"سرعت لحظه ای یک شئ نظیر ساعت اتمی "C" است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ اثر می گذارد. فرقی نمی کند که شئ سریعتر در حرکت باشد و یا اتر سریعتر در حرکت باشد."

- **آزمایش دوم:**

(سقوط آزاد دو ماهواره با سرعتهای مختلف)

برای انجام اینگونه آزمایش باید دو ماهواره به دو مدار مختلف بیضی شکل طولانی فرستاده شوند. دو مدار بیضی شکل باید تقریباً در یک صفحه مشترک که از مرکز ثقل کره زمین گذر کند قرار داشته باشند. حداکثر ارتفاع یکی از دو مدار انتخاب شده باید بسیار بیشتر از حداکثر ارتفاع مدار دیگر باشد. شکل زیر نمای کلی انجام این آزمایش را نشان می دهد.



پس از انتخاب شدن دو مدار بیضی شکل، آن دو ماهواره باید به نحوی به فضا پرتاب شوند که نکته های ذکر شده در زیر بتوانند به ترتیب انجام شوند:

- در ضمن نزدیک شدن ماهواره "A" به بالاترین نقطه از مدار بیضی شکل که طولانی تر است، موشک آن ماهواره باید شروع به کار کند و سرعت چرخشی آن ماهواره به دور زمین را به صفر برساند تا بتواند سقوط آزاد خود، مستقیماً، به سمت مرکز ثقل کره زمین را شروع کند.

- ماهواره "B" در مدار بیضی شکل داخلی باید به نحوی زمان بندی شود که با رسیدن به بالاترین نقطه مدارش به دور زمین ماهواره "A" از کنارش عبور کند. در آن لحظه موتور موشکش باید روشن شود و هم سرعت چرخشی که به دور کره زمین دارد را به صفر برساند و هم اینکه با مقدار ثابتی مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین شتاب بگیرد. شتاب ماهواره "B" مافوق شتابی خواهد بود که از طرف جریان اتر به سمت کره زمین دریافت خواهد کرد. به عبارت دیگر، باید مسیری را طی کند که بموازات مسیر طی شده توسط ماهواره "A" باشد. و به دلیل شتابی که دارد باید به تدریج به ماهواره "A" نزدیک شود و در نهایت به آن ماهواره برسد.

- در لحظه ای که ماهواره "B" از ماهواره "A" سبقت می گیرد، سرعت آن ماهواره باید معادل با سرعت گریز از مرکز از نیروی جاذبه کره زمین در آن ارتفاع باشد.

- در لحظه ای که ماهواره "B" از ماهواره "A" سبقت می گیرد موتور موشک آن ماهواره باید خاموش شود و آن ماهواره سقوط آزاد مخصوص به خود را به سمت مرکز ثقل کره زمین شروع کند.

- حداکثر ارتفاع دو مدار بیضی شکل، زمان بندی آن دو ماهواره و مقدار شتاب ماهواره "B" به سمت زمین باید به نحوی انتخاب شوند که ماهواره "B" قبل از رسیدن به جو زمین از ماهواره "A" سبقت بگیرد و وقت کافی برای ارسال داشتن سرعت گذشت زمان تجربه شده خود داشته باشد.

نکته مهم، هر دو ماهواره باید در کل طول انجام آزمایش، سرعت گذشت "زمان" تجربه شده خود را به یک ایستگاه گیرنده گزارش دهند.

اطلاعات دریافت شده از دو ساعت اتمی نشان خواهند داد که آن دو ساعت اتمی گذشت زمان را به دو نحوه کاملاً متفاوتی که در زیر ذکر شده تجربه خواهند کرد:

- اطلاعات ارسال شده توسط ساعت اتمی "A" بوضوح نشان خواهند داد که، از لحظه ای که سقوط آزاد را از بالاترین ارتفاع مدارش شروع کند گذشت زمان را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد، درست مانند اینکه در آن حداکثر ارتفاع به حالت معلق مانده باشد.

دلیل انتظار داشتن دریافت اینگونه نتایج این است که از لحظه ای که ماهواره و ساعت اتمی "A" سقوط آزاد خود را شروع کنند توسط اتری که همواره به سمت مرکز ثقل کره زمین در حال شتاب گرفتن است حمل خواهند شد و به دلیل اینکه هیچگونه مقاومتی از خود نشان نخواهند داد همواره سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش ثابت خواهد ماند. بنابراین، گذشت زمان را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد.

ولی، از لحظه ای که به دلیل برخورد کردن با جوّ زمین به تدریج از سرعت ساعت اتمی "A" به سمت زمین کاسته می شود و در حقیقت از اتری که در اطرافش قرار دارد بیشتر و بیشتر عقب می ماند و سرعت آن نسبت به آن محیط اتر بیشتر می شود، آن ساعت اتمی به تدریج گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه خواهد کرد. البته فقط تا زمانی که به دلیل تولید شدن حرارت زیاد در اثر برخورد کردن با جوّ زمین آن ساعت ذوب و تبدیل به بخار شود.

- اطلاعات ارسال شده توسط ساعت اتمی "B" بوضوح نشان خواهند داد که، از لحظه ای که آن ساعت اتمی از بالاترین نقطه مدار بیضی شکل سقوط شتابدار خود به سمت زمین را شروع کند تا لحظه ای که سرعت سقوطش به سمت زمین معادل با سرعت اتر محلی اش شود و موتور موشکش خاموش شود، آن ساعت به تدریج گذشت زمان را با سرعت هر چه بیشتری تجربه خواهد کرد.

نکته مهم، در لحظه ای که سرعت ساعت اتمی "B" نسبت به اتر محلی اش به صفر برسد سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن ساعت سریعترین خواهد بود، درست مانند اینکه آن ساعت اتمی در فاصله بینهایت از مرکز ثقل کره زمین معلق باشد.

از لحظه ای که ساعت اتمی "B" سقوط آزاد مخصوص به خود به سمت کره زمین را آغاز کند آن ساعت اتمی گذشت زمان را معادل با حالتی که در فاصله بینهایت از زمین قرار داشته باشد تجربه خواهد کرد.

دلیل انتظار داشتن دریافت اینگونه نتایج این است که از لحظه ای که ماهواره و ساعت اتمی "B" با شتاب به سمت زمین شروع به حرکت می کنند به تدریج از سرعت

آن ساعت اتمی نسبت به اتری که در نزدیکی اش قرار دارد کاسته می شود. بنابراین، گذشت زمان را هر چه سریعتر تجربه خواهد کرد.

ولی، از لحظه ای که از ساعت اتمی "A" سبقت می گیرد و سرعتش نسبت به اتر محلی اش به صفر می رسد و موتور موشکش خاموش می شود و به حالت بخصوصی شروع به سقوط آزاد می کند، سرعت ساعت اتمی "B" نسبت به اتر محلی اش معادل با صفر باقی خواهد ماند. در نتیجه، گذشت زمان را تا لحظه ای که با جوّ زمین برخورد کند بطور ثابتی تجربه خواهد کرد.

ولی، از لحظه ای که به دلیل برخورد کردن با جوّ زمین به تدریج از سرعت ساعت اتمی "B" به سمت زمین کاسته می شود و در حقیقت از اتری که در اطرافش قرار دارد بیشتر و بیشتر عقب می ماند و سرعت آن ساعت اتمی نسبت به محیط اتر بیشتر می شود، آن ساعت اتمی به تدریج گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه خواهد کرد. البته فقط تا زمانی که به دلیل تولید شدن حرارت زیاد در اثر برخورد کردن با جوّ زمین آن ساعت ذوب و تبدیل به بخار شود.

در ضمن انجام اینگونه آزمایش آشکار خواهد شد که، اگر چه هر دو ماهواره به حالت سقوط آزاد به سمت زمین در حرکت خواهند بود و در یک ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین قرار خواهند داشت، آنها گذشت زمان را با دو سرعت کاملاً متفاوت تجربه خواهند کرد. ساعت "A" گذشت زمان را معادل با حالتی که در بالاترین ارتفاع مدار خود به حالت معلق باقی مانده باشند تجربه خواهد کرد و ساعت "B" گذشت زمان را معادل با یک شئ که در فاصله بینهایت از مرکز ثقل کره زمین قرار داشته باشد تجربه خواهد کرد.

به عبارت دیگر، بر خلاف انتظارات محاسبه شده بر اساس برابری نیروی جاذبه و شتاب و همچنین بر خلاف تئوری نسبیت عام،

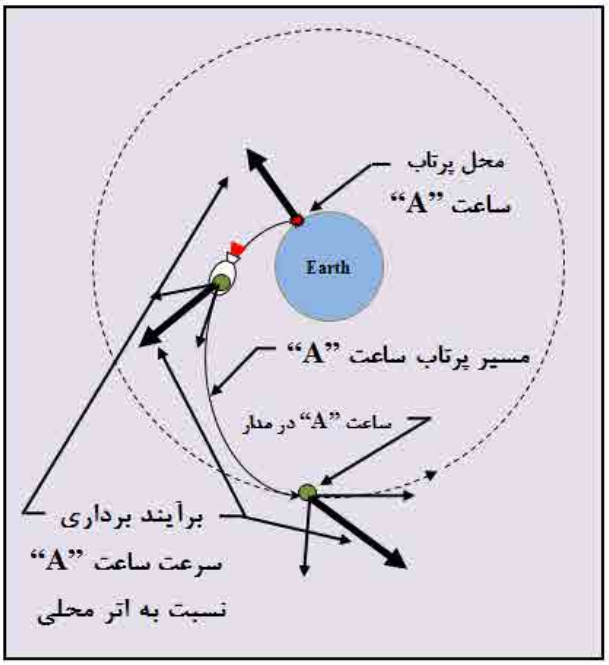
"اگر چه ساعت اتمی "B" (به دلیل شتاب خود) نسبت به ساعت اتمی "A"، با سرعت بسیار بیشتری به سمت زمین در حرکت خواهد بود ولی گذشت زمان را با سرعت سریعتری نسبت به آن ساعت اتمی تجربه خواهد نمود."

- **آزمایش سوم:**

(استفاده از ماهواره هایی که به مدار زمین فرستاده می شوند)

روش دیگری که اینگونه آزمایش می تواند انجام شود استفاده کردن از ساعتهای اتمی است که بر روی تک تک ماهواره های جدید جاسازی و به مدار حمل می شوند. بُردارهای نشان داده شده در شکل زیر سرعتهای لحظه ای یک ساعت اتمی نسبت به اتر محلی را در ضمن به فضا پرتاب شدن یک ماهواره، از سکوی پرتاب تا مرحله ورود آن به مدار، نشان می دهند.

همانطور که در شکل نشان داده شده، موشکی که ساعت اتمی را حمل می کند از لحظه ای که مسافرت خود را شروع می کند به سرعت حرکت خود می افزاید و به تدریج جهت حرکت خود را نیز تغییر می دهد. سرعت حرکت آن ساعت اتمی در هر لحظه معادل با جمع بُرداری دو سرعت خواهند بود. یکی سرعت اتر محلی است که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و به نیروی جاذبه زمین معنی می دهد و دیگری سرعت حرکت ساعت است که توسط موتور موشک بمرور افزایش می یابد.



در آغاز، بر روی سکوی پرتاب، سرعت ساعت اتمی نسبت به اتر محلی فقط معادل با سرعت جریان اتر محلی به سمت زمین است. ولی، با شروع به حرکت کردن موشک و به

جلو رانده شدن ساعت اتمی، نخست بر خلاف جهت جریان اتر و به تدریج بیشتر و بیشتر به حالت عمود بر جهت جریان اتری که به سمت زمین جاری است حرکت خواهد کرد. در لحظه ای که موشک به مدار مورد نظر می رسد جهت حرکت ماهواره و ساعت اتمی تقریباً عمود بر جهت جریان اتر به سمت زمین خواهد بود. سرعت اتر محلی در ارتفاع مدار مورد نظر و سرعت حرکت ساعت در آن مدار به ارتفاع آن مدار بستگی خواهند داشت.

برای اینکه مقدار اختلاف زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی (از لحظه پرتاب تا رسیدن به مدار) بدرستی محاسبه شود، سرعت لحظه ای آن ساعت نسبت به اتر محلی اش که معادل با جمع بُرداری آن دو سرعت ذکر شده خواهد بود باید در طول مدت زمانی که موشک در راه است تا به مدار مورد نظر وارد شود محاسبه و در نظر گرفته شود. با انجام اینگونه محاسبات آشکار خواهد شد که، مقدار اختلاف زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی که بر روی ماهواره نصب شده و ساعت اتمی که بر روی سطح زمین ساکن است دقیقاً معادل با اختلاف زمانی خواهد بود که در طول مدت پرتاب ماهواره به مدار توسط ساعت اتمی آن ماهواره تجربه شده است. به عبارت دیگر، بر خلاف آنچه تئوری نسبیت عام و اصل برابری جاذبه و شتاب عنوان می کنند و انتظارش را دارند،

"عمل شتاب گرفتن ماهواره از سطح زمین تا مرحله رسیدن به مدار مورد نظر هیچگونه اثری بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی نمی گذارد."

نکته مهم، اگر مقدار دقیق اختلاف زمان تجربه شده توسط هر یک از ساعتهای نصب شده بر روی ماهواره هایی که تاکنون به مدارهای مختلف فرستاده شده اند ثبت شده باشند و مسیر و سرعت لحظه ای آن ماهواره ها نیز ثبت شده باشند، آن اطلاعات نیز می توانند برای انجام اینگونه محاسبات استفاده شوند.

اینگونه آزمایشها بوضوح نشان خواهند داد که ساعتهای اتمی نصب شده بر روی تک تک ماهواره هایی که به فضا پرتاب می شوند از تئوریهای "جاذبه" و "زمان" ذکر شده در این کتاب که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند پیروی می کنند. به عبارت دیگر،

" شتاب یک موشک که ماهواره ای (شامل ساعت اتمی) را به مدار حمل می کند هیچگونه اثری بر روی سرعت گذشت زمان ثبت شده ندارد."

بنابراین، باید مخصوصاً تأکید شود که، بر اساس اطلاعات ذکر شده در این کتاب و نتایج آزمایشهایی که برای به اثبات رساندن آنها ارائه شده اند،

"اگر چه، نیروی جاذبه و شتاب ثابت می توانند باعت وانمود شدن پدیده هایی نظیر "وزن" اشیاء گردند، ولی تا آنجایی که مربوط به وارد کردن اثراتی بر روی سرعت تجربه شدن گذشت زمان می شود آنها هیچگونه نقطه مشترکی با هم ندارند."

بنابراین،

"مثالها و یا داستانهای مربوط به دوقلوهایی که یکی با شتابی ثابت به مسافرت فضایی می رود و دیگری بر روی سیاره خود منتظر برگشت ایشان می ماند، اساساً اشتباه هستند. چون، آن مثالها و یا داستانها اثرات مربوط به سرعت لحظه ای شخصی که به مسافرت فضای می رود نسبت به اتر محلی اش را کلاً نادیده می گیرند.

سرعت لحظه ای یک شئ نسبت به اتر محلی اش است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ تأثیر می گذارد و نه شتاب آن شئ."

آیا شتاب، جاذبه و سرعت زیاد می توانند باعث سریعتر تجربه شدن "زمان" گردند؟

دو آزمایش زیر (با استفاده از ساعت های اتمی مشابه هم) امکان ترکیب کردن اثرات مربوط به شتاب، جاذبه و سرعت زیاد بر روی سرعت تجربه شدن "زمان" را نشان می دهند.

- **آزمایش اول:**

(با استفاده از بالن)

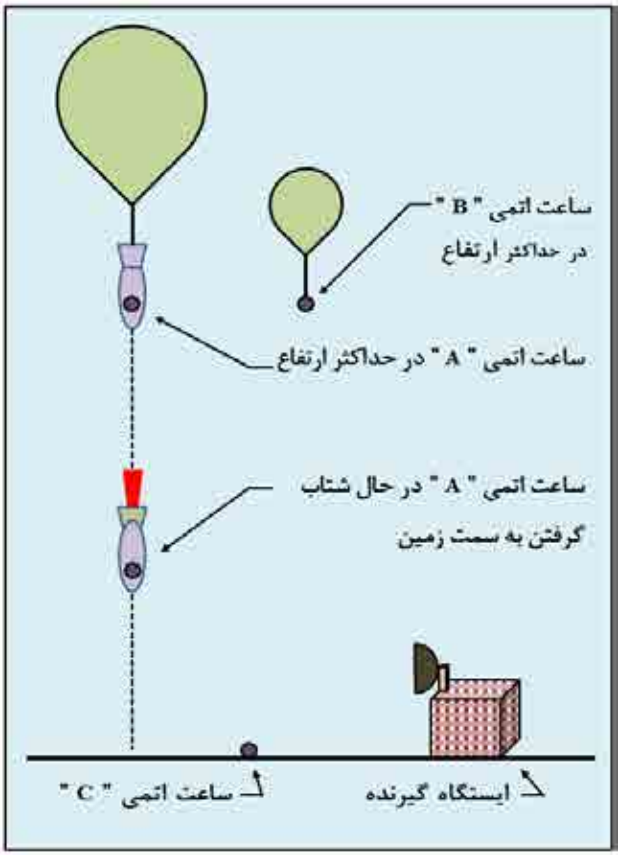
برای انجام این آزمایش سه ساعت اتمی مشابه هم ("A"، "B" و "C") باید در حالیکه هر سه بر روی سطح زمین قرار دارند با هم سینکرونیزه شوند. هر سه ساعت اتمی استفاده شده باید مجهز به فرستنده مستقلی باشند تا بتوانند "زمان" تجربه شده خود را از طریق ایستگاه گیرنده ای که بر روی سطح زمین قرار دارد به یک کامپیوتر ارسال دارند. کامپیوتر باید به نحوی برنامه ریزی شود که بتواند بطور همزمان اختلاف "زمان" تجربه شده توسط سه ساعت اتمی را بصورت یک نمودار نشان دهد. البته، در طول انجام آزمایش باید فاصله تک تک ساعتهای اتمی از ایستگاه گیرنده در نظر گرفته شوند و اثرات آنها در زمان بندی آن ساعتها محاسبه شوند. به عبارت دیگر، نمودار نشان داده شده بر روی صفحه کامپیوتر باید شامل سه خط (منحنی) زیر شود:

- یکی متناظر با اختلاف "زمان" تجربه شده بین ساعتهای اتمی "A" و "B"
- یکی متناظر با اختلاف "زمان" تجربه شده بین ساعتهای اتمی "A" و "C"
- یکی متناظر با اختلاف "زمان" تجربه شده بین ساعتهای اتمی "B " و "C"

ساعتهای اتمی "A" و "B" باید بطور جداگانه توسط دو بالن به ارتفاع نسبتاً زیادی بالا برده شوند. ساعت اتمی "C" باید در نزدیکی ایستگاه گیرنده بر روی سطح زمین نگهداشته شود تا بتواند به عنوان یک ساعت مرجع عمل کند. ساعت اتمی "A" باید در حالیکه در داخل یک موشک جاسازی شده توسط بالن به ارتفاع مورد نظر بالا برده شود. بنابراین، بالنی که ساعت اتمی "A" را حمل می کند باید از بالنی که ساعت اتمی "B" را حمل می کند بسیار بزرگتر باشد.

زمانی که دو بالن به ارتفاع (مشترک) مورد نظر رسیدند، بالنی که حامل ساعت اتمی "B" است باید در آن ارتفاع به حالت معلق باقی بماند، در حالیکه ساعت اتمی "A" و موشکش باید از بالنی که آنها را حمل کرده رها شوند تا بتوانند بسمت سطح زمین حرکت کنند. در آن لحظه موشکی که ساعت "A" در آن جاسازی شده باید شروع بکار کند و با شتاب بسیار زیادی به سرعت سقوط خود به سمت سطح زمین بیافزاید.

سه ساعت اتمی باید از لحظه ای که با هم سینکرونیزه شده بودند تا لحظه ای که ساعت اتمی "A" با سطح زمین برخورد کند، و یا در بین راه به دلیل تولید شدن حرارت زیاد در اثر اصطهکاک هوا ذوب شود، "زمان" تجربه شده خود را از طریق ایستگاه گیرنده به کامپیوتر گزارش دهند. شکل زیر نمای کلی مراحل انجام اینگونه آزمایش را نشان می دهد.



نکته مهم، میزان شتاب موشکی که ساعت اتمی "A" را به سمت سطح زمین حمل می کند می تواند به هر مقداری که ممکن است باشد، ولی بهتر است که بالاترین شتاب ممکن و برای طولانی ترین مدت زمان ممکن باشد.

بر طبق تئوریهای ارائه شده در این کتاب، در ضمن انجام اینگونه آزمایش انتظار دیده شدن نتایج زیر بر روی صفحه کامپیوتر است.

ساعت اتمی "C"، در کل طول انجام اینگونه آزمایش، گذشت "زمان" را با سرعت ثابتی تجربه خواهد نمود. به دلیل اینکه، سرعت حرکت آن ساعت اتمی نسبت به اتری که در محل قرار دارد همواره ثابت خواهد بود. چون، ساعت اتمی "C" در مسیر جریان اتری قرار خواهد داشت که با سرعت ثابتی از مکان آن ساعت گذر می کند. سرعت اتر در مکان ساعت اتمی "C" معادل با جمع بُرداری دو سرعت خواهد بود، یکی سرعت چرخش کره زمین در آن عرض جغرافیایی و در آن ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین است و دیگری سرعت اتر که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و به نیروی جاذبه زمین در آن مکان معنی می دهد.

ساعتهای اتمی "A" و "B"، در آغاز، در ضمن عوج گرفتن بالنها، به دلیل دورتر شدن از مرکز ثقل کره زمین بتدریج گذشت "زمان" را سریعتر و سریعتر از ساعت "C" تجربه خواهند نمود. البته فقط تا وقتی که به ارتفاع مورد نظر برسند. چون، هر چه آن دو ساعت اتمی به ارتفاع بالاتری می روند در مسیر جریان اتری قرار می گیرند که با سرعت کمتری به سمت مرکز ثقل زمین در حرکت است.

ولی، از لحظه ای که آن دو ساعت اتمی به ارتفاع مورد نظر می رسند و ساعت اتمی "B" در آن ارتفاع می ماند در حالیکه ساعت اتمی "A" به سمت زمین شتاب می گیرد، سرعت گذشت "زمان" تجربه شده توسط آن دو ساعت اتمی با هم فرق خواهند کرد. به دلیل اینکه، ساعت اتمی "B" مادامی که در آن ارتفاع بالا باقی می ماند گذشت "زمان" را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد. سرعت گذشت "زمان" تجربه شده توسط ساعت اتمی "B" سریعتر از سرعتی خواهد بود که ساعت اتمی "C" گذشت "زمان" را تجربه می کند. چون، سرعت جریان اتر در ارتفاعی که ساعت اتمی "B" قرار دارد کمتر از سرعت جریان اتر در مکان ساعت اتمی "C" خواهد بود. این جریان اتر همان جریان اتری است که به نیروی جاذبه زمین معنی می دهد.

در مورد این قسمت از آزمایش، پیش بینی محاسباتی انجام شده توسط تئوری نسبیت عام با پیش بینی انجام شده توسط تئوریهایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند موافقت می کند ولی به دلیل متفاوتی. بر اساس تئوری نسبیت عام، ساعت اتمی "B"، به دلیل دورتر بودن از مرکز

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

ثقل کره زمین نسبت به ساعت اتمی "C"، خودبخود در نیروی جاذبه ضعیف تری قرار خواهد داشت و در نتیجه گذشت "زمان" را با سرعت بیشتری تجربه خواهد کرد.

ساعت اتمی "A" بتدریج گذشت "زمان" را سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد. چون، شتاب آن ساعت اتمی به سمت سطح زمین بیشتر از شتاب اتری خواهد بود که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است. بنابراین، به مرور از سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش کاسته خواهد شد. خلاصه اینکه،

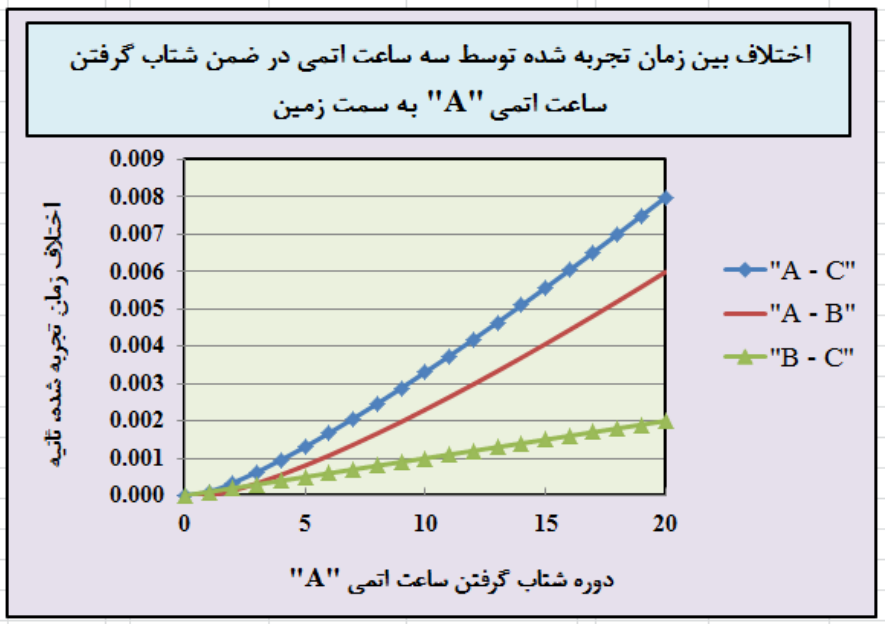
"اختلاف سرعت موشک و ساعت اتمی "A" که در آن جاسازی شده نسبت به اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است به تدریج کاهش می یابد."

در نتیجه، هر چه این اختلاف سرعت کمتر می شود ساعت اتمی "A" گذشت زمان را به تدریج سریعتر تجربه خواهد کرد، چون اختلاف سرعت آن ساعت اتمی نسبت به اتر محلی اش است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت "زمان" تجربه شده توسط آن ساعت اتمی اثر می گذارد. به عبارت دیگر، در ضمنی که ساعت اتمی "A" در حال شتاب گرفتن به سمت سطح زمین است،

- سرعت آن ساعت اتمی نسبت به کره زمین و نسبت به ساعت اتمی "B" دائماً افزایش خواهد یافت،
- آن ساعت به حالت شتاب گرفتن در حال دور شدن از ساعت اتمی "B" خواهد بود،
- آن ساعت نسبت به ساعت اتمی "B" نیروی جاذبه قویتری را تجربه خواهد کرد،

ولی به تدریج، گذشت "زمان" را با سرعت هر چه سریعتری نسبت به ساعت اتمی "B" و ساعت اتمی "C" تجربه خواهد کرد.

شکل زیر بطور ساده نموداری را نشان می دهد که بر روی صفحه کامپیوتر نشان داده خواهد شد. طول زمان نشان داده شده در شکل زیر متناظر با مدت زمانی است که ساعت اتمی "A" با کمک موتورهای موشک خود در حال شتاب گرفتن به سمت سطح زمین است.



همانطور که در شکل نشان داده شده، اختلاف زمان تجربه شده توسط ساعتهای اتمی "B" و "C" به مقدار ثابتی افزایش خواهد یافت، چون آن دو ساعت اتمی گذشت زمان را با سرعت ثابت ولی متفاوتی نسبت به هم تجربه خواهند کرد.

ولی از لحظه ای که ساعت اتمی "A" شتاب خود به سمت سطح زمین را شروع می کند به تدریج گذشت زمان را هر چه سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد. این در حالی است که ساعت اتمی "B"، خود، در حال تجربه کردن گذشت زمان با سرعتی سریعتر از ساعت اتمی "C" می باشد.

اینگونه نتایج بوضوح بر خلاف نتایج پیش بینی و محاسبه شده توسط تئوری نسبیت خاص، اصل برابری جاذبه و شتاب و تئوری نسبیت عام می باشند. به دلیل اینکه، طبق آن تئوریها، در ضمن انجام اینگونه آزمایشها ساعت اتمی "A" باید گذشت زمان را آهسته تر از ساعتهای اتمی "B" و "C" تجربه نماید.

اگر موشک استفاده شده به اندازه کافی قوی باشد، به نحوی که بتواند اختلاف سرعت خود و اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است را به صفر برساند، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "A" سریعترین خواهد بود. در حقیقت، در آن

لحظه ساعت اتمی "A" گذشت زمان را معادل با حالتی تجربه خواهد کرد که اگر در فاصله بینهایت از کره زمین قرار داشته باشد.

بسته به دقت ساعتهای اتمی استفاده شده و همچنین دقت محاسبات مربوط به زمان بندی سیگنالهای دریافت شده از آن ساعتها توسط ایستگاه گیرنده، اینگونه آزمایشها را می توان در مقیاس کوچکتری نیز انجام داد، چون در اصل فقط اختلاف زمان تجربه شده توسط ساعتهای اتمی "A" و "B" است که بسیار مهم است.

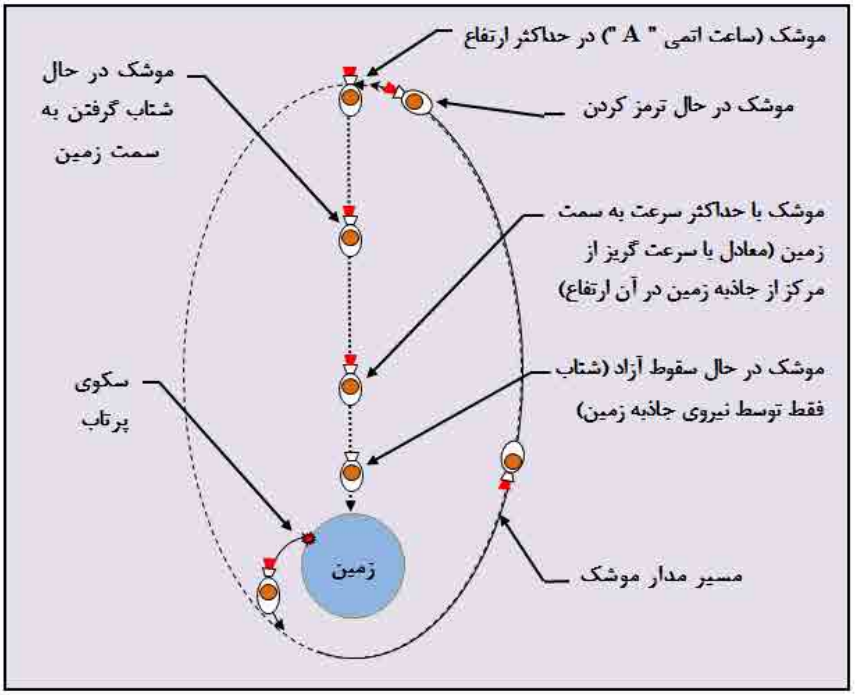
حتی یک موشک کوچکتر که از یک هلیکوپتر (که در ارتفاع نسبتاً بالایی ثابت باشد) به سمت سطح زمین پرتاب شود برای انجام اینگونه آزمایش کافی خواهد بود. یعنی ساعت اتمی "B" بر روی هلیکوپتر نگهداشته شود در حالیکه ساعت اتمی "A" توسط یک موشک به سمت سطح زمین شتاب داده شود. البته، موشک استفاده شده باید حامل سوخت کافی برای ادامه دادن به شتاب خود تا لحظه ای باشد که با سطح زمین برخورد می کند.

- **آزمایش دوم:**

(با استفاده از ماهواره)

برای انجام این آزمایش یک ساعت اتمی "A" باید به مدار بیضی شکل طولانی به دور کره زمین فرستاده شود، در حالیکه یک ساعت اتمی دیگر "B" باید بر روی سطح زمین نگهداشته شود تا بعنوان مرجع عمل کند. به دلیل محدود بودن طول زمان اینگونه آزمایش ارتفاع دورترین نقطه مدار انتخاب شده از مرکز ثقل کره زمین باید حدوداً معادل با دو برابر مداری باشد که برای ماهواره های مخابراتی ۲۴ ساعته استفاده می شود.

وقتی که ماهواره به بالاترین نقطه مدار خود از زمین نزدیک می شود باید جهت خود را برعکس کند و از سرعت خود بکاهد و در ضمن به سمت زمین تغییر جهت دهد و مستقیماً به سمت زمین شتاب بگیرد. میزان شتاب موشک به سمت زمین می تواند به هر مقداری باشد ولی بهتر است به نحوی باشد که در ارتفاعی که سوخت آن تمام می شود سرعت حرکتش به سمت کره زمین معادل با سرعت گریز از مرکز از جاذبه زمین در آن ارتفاع گردد و آن ارتفاع باید بالاتر از جو زمین باشد. شکل زیر نمای کلی مراحل اینگونه آزمایش را نشان می دهد.



از لحظه ای که ساعت اتمی "A" به بالاترین ارتفاع مدار خود می رسد و شروع به شتاب گرفتن به سمت کره زمین می کند، هر دو ساعت اتمی "A" و "B" باید "زمان" تجربه شده خود را به یک کامپیوتر ارسال دارند که بر روی سطح زمین و در نزدیکی ساعت "B" قرار دارد. کامپیوتر باید اختلاف زمان تجربه شده توسط آن دو ساعت اتمی را بصورت یک نمودار بر روی صفحه خود نشان دهد. البته، باید فاصله لحظه ای ساعت اتمی "A" از کامپیوتر و همچنین سرعت چرخش کره زمین در ارتفاع و عرض جغرافیایی که ساعت اتمی "B" قرار گرفته در محاسبات انجام شده در نظر گرفته شوند.

بر طبق تئوریهای ارائه شده در این کتاب، انتظار دیده شدن نتایج زیر بر روی صفحه کامپیوتر است:

- **ساعت اتمی "B"**، در کل طول انجام اینگونه آزمایش، گذشت "زمان" را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد. به دلیل اینکه، سرعت حرکت آن ساعت اتمی نسبت به اتری که در محل قرار دارد همواره ثابت خواهد بود. چون، ساعت اتمی "B" در مسیر جریان اتری قرار خواهد داشت که با سرعت ثابتی از مکان آن ساعت گذر خواهد کرد. سرعت اتر در مکان ساعت اتمی "B" معادل با جمع بُرداری دو سرعت خواهد بود، یکی سرعت چرخش کره زمین در آن عرض جغرافیایی و در آن ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین است

و دیگری سرعت اتر که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و به نیروی جاذبه زمین معنی می دهد.

- **ساعت اتمی "A"** گذشت زمان را با سرعت متغیری تجربه خواهد کرد. چون، از لحظه ای که شتاب خود به سمت زمین را شروع می کند سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش مدام در حال تغییر کردن خواهد بود. البته، تا زمانی که سوخت آن تمام شود. تجربه شدن "زمان" توسط ساعت اتمی "A" می تواند به سه دوره اصلی تقسیم شود.

۱- در زمان کوتاهی که ساعت اتمی "A" در بالاترین ارتفاع مدار خود قرار دارد، گذشت زمان را سریعتر از ساعت "B" تجربه خواهد نمود. به دلیل اینکه، سرعت حرکت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش کمتر از سرعت ساعت اتمی "B" نسبت به اتر محلی آن ساعت خواهد بود. چون، سرعت اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است در هر ارتفاعی از مرکز ثقل کره زمین معادل با سرعت گریز از مرکز از جاذبه کره زمین در آن ارتفاع است.

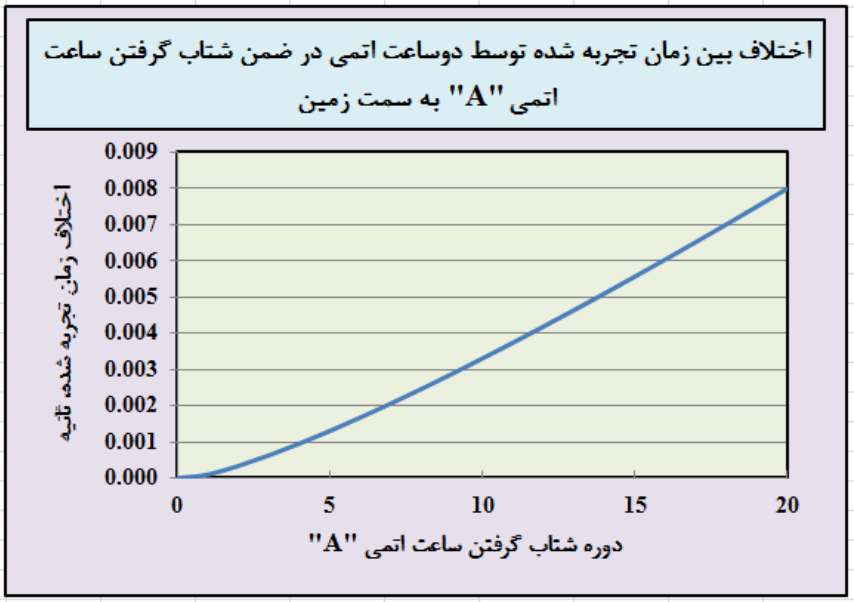
در مورد این قسمت از آزمایش، پیش بینی محاسباتی انجام شده توسط تئوری نسبیت عام با پیش بینی انجام شده توسط تئوریهایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند موافقت می کند ولی به دلیل متفاوتی. بر اساس تئوری نسبیت عام، ساعت اتمی "A" به دلیل قرار داشتن در فاصله بیشتری از مرکز ثقل کره زمین، نیروی جاذبه ضعیف تری را نسبت به ساعت اتمی "B" تجربه می کند و در نتیجه باید گذشت زمان را با سرعت بیشتری تجربه نماید.

۲- از لحظه ای که موشک (حامل ساعت اتمی "A") شروع به شتاب گرفتن به سمت کره زمین می کند (هم به دلیل نیروی جاذبه زمین و هم به دلیل نیروی موتور خود)، ساعت اتمی "A" به تدریج گذشت زمان را سریعتر تجربه خواهد نمود. چون، شتاب موشک بیش از شتاب اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین خواهد بود و خودبخود باعث کاسته شدن از سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش خواهد شد. بنابراین،

"اختلاف سرعت موشک و ساعت اتمی "A" که در آن جاسازی شده نسبت به اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است به تدریج کاهش خواهد یافت."

در نتیجه، بمرور که از سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش کاسته می شود آن ساعت گذشت زمان را سریعتر تجربه می کند. چون، اختلاف سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن ساعت اثر می گذارد. به عبارت دیگر، در ضمنی که ساعت اتمی "A" به سمت زمین در حال شتاب گرفتن است و سرعت آن نسبت به کره زمین در حال افزایش یافتن است، آن ساعت گذشت زمان را به تدریج سریعتر از ساعت اتمی "B" که بر روی سطح زمین به حالت ساکن است تجربه خواهد کرد.

شکل زیر بطور ساده نموداری را نشان می دهد که بر روی صفحه کامپیوتر نشان داده خواهد شد. مدت زمان نشان داده شده در شکل زیر متناظر با مدت زمانی است که ساعت اتمی "A" توسط موتور موشک خود در حال شتاب گرفتن به سمت کره زمین است. همانطور که در شکل نشان داده شده، از لحظه ای که ساعت اتمی "A" شتاب خود به سمت کره زمین را شروع می کند به تدریج گذشت زمان را هر چه سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد.



اینگونه نتایج بوضوح بر خلاف نتایج پیش بینی و محاسبه شده توسط تئوری نسبیت خاص، اصل برابری جاذبه و شتاب و تئوری نسبیت عام می باشند. به دلیل اینکه، طبق آن تئوریها، در ضمن اینگونه آزمایشها، ساعت اتمی "A" باید گذشت زمان را آهسته تر از ساعت اتمی "B" تجربه کند. چون، سرعت ساعت اتمی "A" در فضا بیش از سرعت ساعت اتمی "B" خواهد بود و ساعت اتمی "A" همچنین در حال شتاب گرفتن خواهد بود، شتابی که بیش از شتاب مربوط به نیروی جاذبه محلی خواهد بود.

۳- لحظه ای که سرعت موشک و ساعت اتمی "A" به سمت زمین دقیقاً معادل با سرعت اتری شود که در نزدیکی اش به سمت زمین در جریان است، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن ساعت سریعترین خواهد بود. در حقیقت، در آن لحظه، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را معادل با سرعتی تجربه خواهد کرد که اگر در فاصله بینهایت از کره زمین قرار داشته باشد.

از آنجایی که سوخت موتور موشک در لحظه ای که سرعتش معادل با سرعت اتر محلی به سمت زمین می شود تمام خواهد شد، ساعت اتمی "A" توسط نیروی جاذبه محلی که در اثر جریان شتابدار اتر محلی به سمت مرکز ثقل کره زمین تولید می شود به حالت سقوط آزاد به سمت زمین شتاب خواهد گرفت. در این قسمت از حرکت خود به سمت کره زمین، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را با سرعتی ثابت و معادل با سریعترین سرعت ممکن تجربه خواهد کرد، یعنی معادل با سرعت گذشت زمان اگر در فاصله بینهایت از کره زمین قرار داشته باشد. چون، همواره سرعت آن ساعت اتمی نسبت به اتر محلی اش معادل با صفر خواهد بود. به عبارت دیگر، ساعت اتمی "A" تا زمانی که به جوّ زمین برسد و در اثر حرارت تولید شده ذوب شود، گذشت زمان را سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد.

اینگونه نتایج بوضوح بر خلاف نتایج پیش بینی و محاسبه شده توسط تئوری نسبیت خاص می باشند. چون، بر اساس آن تئوری، در اینگونه شرایط، ساعت اتمی "A" باید گذشت زمان را سریعتر از ساعت اتمی

"B" تجربه کند. به دلیل اینکه، در مقایسه با ساعت اتمی "B" که بر روی سطح زمین ساکن است، سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به فضا بیشتر خواهد بود.

آقای اینشتین عنوان کرده بود که،

"آزمایشهای بیشمار نخواهند توانست درستی تئوری من را ثابت کنند، ولی یک آزمایش می تواند نادرستی تئوری من را ثابت کند."

از گفته بالا کاملاً آشکار است، با اینکه انجام اینگونه آزمایشها در نیمه اول از قرن بیستم امکان پذیر نبود، آقای اینشتین از امکان وجود اینگونه شرایط و نتایج آن کاملاً آگاه بوده است.

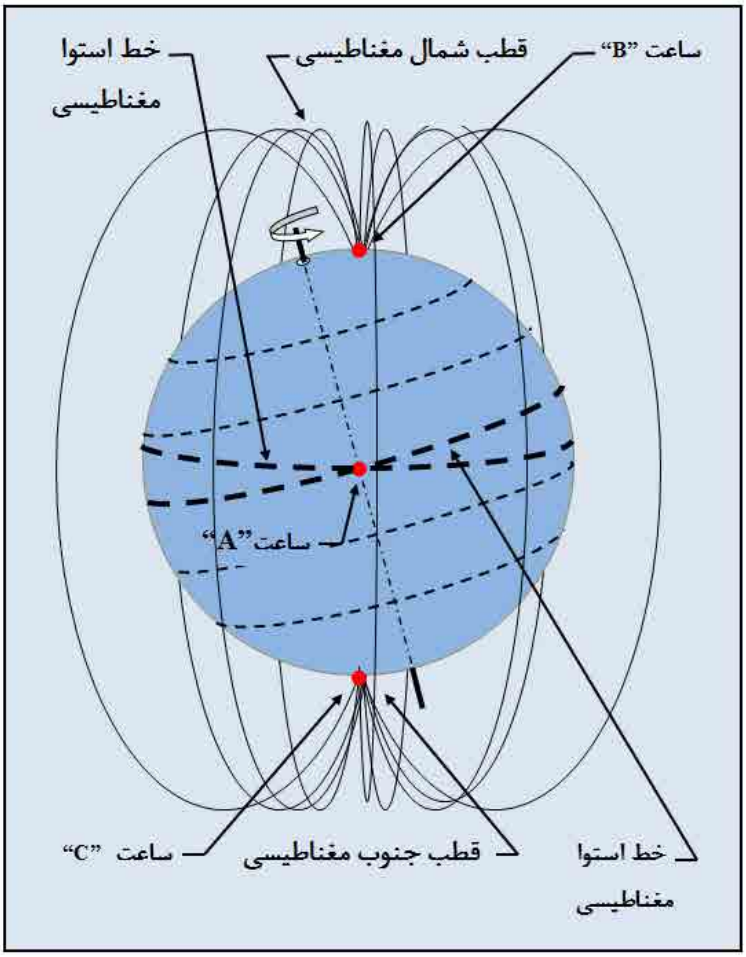
اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت "زمان"

- **آزمایش اول:**

(کاهش یافتن سرعت گذشت زمان توسط میدان مغناطیسی)

(در مقیاس سیاره ای)

فرض شود که ۳ عدد ساعت اتمی "A" و "B" و "C"، به ترتیب بر روی خط استوای مغناطیسی، قطب شمال مغناطیسی و قطب جنوب مغناطیسی کره زمین قرار داشته باشند. شکل زیر، نمونه ای از مکانهایی که سه ساعت اتمی، برای انجام این آزمایش، می توانند بر روی سطح کره زمین نصب شوند را نشان می دهد.



ساعت اتمی که بر روی خط استوای مغناطیسی قرار داده شده می تواند در هر مکانی در امتداد خط استوای مغناطیسی نصب شود، ولی برای راحت تر مشخص ساختن محل، آن ساعت می تواند یا در منطقه کشور کنیا در آفریقا نصب شود و یا در جزایر کِرِباتی در اقیانوس آرام، چون در آن دو محل که در دو طرف متضاد هم بر روی سطح کره زمین قرار گرفته اند، خط استوای مغناطیسی و خط استوای جغرافیایی یکدیگر را قطع می کنند. پس از نصب شدن ساعتهای اتمی در مکان خود، باید آنها را بطور دقیق با هم تنظیم (سینکرونیزه) کرد و به حال خود گذاشت که سرعت گذشت زمان تجربه شدهٔ خود را ثبت و گزارش کنند.

طول انجام اینگونه آزمایشها می تواند معادل با چند روز، چند ماه و یا حتی معادل با چندین سال باشد، بسته به اینکه چه نوع پدیده مشخصی مورد نظر است و اینکه درجه دقت لازم در نتایج بدست آمده باید در چه حدّی باشد. چون با گذشت زمان، این سه ساعت اتمی اثرات مربوط به پدیده های متفاوت زیر را به معرض نمایش خواهند گذاشت.

- جاذبه کره زمین، نیرویی که در منطقه خط استوا کمی ضعیفتر از دو منطقه قطبی است. به دلیل اینکه، ارتفاع یا فاصله سطح اقیانوس در منطقه خط استوای جغرافیایی از مرکز ثقل کره زمین تقریباً معادل با ۱۱ کیلومتر بیشتر از فاصله سطح اقیانوسها در منطقه دو قطب از مرکز ثقل کره زمین است.

  اثرات مربوط به این پدیده را میتوان بسادگی مشخص ساخت، چون ساعت اتمی "B" و ساعت اتمی "C" که در دو قطب نصب شده اند نیروی جاذبه ای را تجربه می کنند که کمی قویتر از نیروی جاذبه ای است که ساعت اتمی "A" در منطقه خط استوا تجربه می کند. بنابراین، آن دو ساعت اتمی گذشت زمان را با سرعت آهسته تری نسبت به ساعت اتمی "A" تجربه خواهند کرد.

- حرکت ساعت اتمی "A" در منطقه خط استوای مغناطیسی و حرکت ساعتهای اتمی "B" و "C" در مناطق دو قطب مغناطیسی که در اثر چرخش کره زمین به دور محورش پیش می آیند. اثرات مربوط به اینگونه حرکتها بر روی سرعت تجربه شدن گذشت زمان توسط ساعتهای اتمی استفاده شده می توانند با استفاده از فرمولهای آقای لورنتز محاسبه شوند.

نکته مهم، در این مورد، سرعت حرکت اتر در محل باید محاسبه شود. سرعت اتر محلی معادل با جمع بُرداری دو سرعت می باشد، یکی سرعت جریان اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین است که معادل با سرعت گریز از مرکز از جاذبه

کره زمین در آن محل می باشد و دیگری سرعت حرکت افقی مکان که همان سرعت چرخش کره زمین به دور محورش است. همین گونه محاسبات باید در مورد هر سه ساعت اتمی استفاده شده انجام شوند، چون در هر سه مکانی که ساعتهای اتمی نصب شده اند هم جریان عمودی اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین وجود دارد و هم حرکت افقی مکان به دلیل چرخش کره زمین به دور محورش.

- میدان مغناطیسی کره زمین که، در دو قطب مغناطیسی متمرکزتر است نسبت به سایر مکانها بر روی سطح کره زمین، مخصوصاً نسبت به نواحی که در نزدیکی خط استوای مغناطیسی قرار دارند

در این آزمایش، این اثر مهمترین اثر می باشد. به دلیل اینکه، با وجود اینکه هر دو قطب شمال و جنوب مغناطیسی نیروی مساوی میدان مغناطیسی را تجربه می کنند، ولی اثرات آنها بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط دو ساعت اتمی نصب شده در دو قطب با هم فرق خواهند کرد. چون، میدان مغناطیسی که خود نوعی حرکت ایجاد شده در محیط اتر است، در یک قطب از زمین خارج می شود و در قطب دیگر وارد زمین می گردد. سرعت جریان اتر در دو قطب مغناطیسی می تواند با استفاده از نتایج بدست آمده با انجام آزمایش اول در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "میدان مغناطیسی چیست؟" محاسبه شود. آن آزمایش نشان می دهد که چطور سرعت انتشار امواج نور که هم جهت و یا بر خلاف جهت یک میدان مغناطیسی با نیروی مشخصی انتشار می یابند تغییر می کند.

پس از اینکه اثرات مربوط به چرخش و نیروی جاذبه کره زمین در نظر گرفته و محاسبه شوند، آشکار خواهد شد که مدت زمان تجربه شده توسط ساعتهای اتمی "B" و "C" با تقریباً مقدار مساوی با آنچه ساعت اتمی "A" تجربه می کند فرق خواهند داشت، ولی در دو جهت مخالف هم. نتایج بدست آمده در ضمن انجام اینگونه آزمایشها می توانند برای محاسبه کردن سرعت جریان اتر محلی در دو قطب مغناطیسی کره زمین، که مربوط به میدان مغناطیسی زمین می شوند، بکار آیند.

نکته مهم، انجام اینگونه آزمایش، همچنین، معلوم خواهد ساخت که آیا جریان اتر در خارج از یک آهنربا از قطب شمال به سمت قطب جنوب است و یا برعکس آن.

- **آزمایش دوم:**

(نا هماهنگی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعتهای ماهواره ها در مدارهای قطبی)

هدف انجام این آزمایش ارائه دادن توضیحی برای ناهماهنگی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت هایی است که بر روی ماهواره های مدار قطبی نصب می شوند. این ناهماهنگی می تواند بصورت زیر توصیف شود:

"در حالتی که مدار قطبی یک ماهواره از روی دو قطب مغناطیسی کره زمین گذر می کند، بدون توجه به ارتفاع آن مدار از مرکز ثقل کره زمین، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن ماهواره (ساعتی که بر روی آن نصب شده) در قسمتی از مسیر مدار که به سمت قطب جنوب مغناطیسی سیر می کند نسبت به قسمتی از مسیر مدار که به سمت قطب شمال مغناطیسی سیر می کند، سریعتر است."

این ناهماهنگی را می توان به نام زیر نامگذاری نمود.

"ناهماهنگی سرعت گذشت زمان در مدارهای قطبی اسماعیل زاده"

برای انجام این آزمایش به دو عدد ساعت اتمی نیاز است. یکی از ساعتها باید بر روی ماهواره ای نصب شود و به مدار قطبی فرستاده شود و دیگری باید به عنوان مرجع بر روی سطح کره زمین نگهداشته شود.

اینگونه ماهواره ها (و ساعتهایی که بر روی آنها نصب شده اند)، در قسمتی از مسیر حرکت در مدار خود به دور کره زمین که به سمت قطب شمال مغناطیسی است، در مقایسه با قسمتی از مسیر مدار که به سمت قطب جنوب مغناطیسی است، با سرعت بیشتری نسبت به اتری که در محل قرار دارد در حرکت خواهند بود. پیش آمدن این اختلاف سرعت نسبت به اتر محلی به حقیقت زیر مربوط می شود.

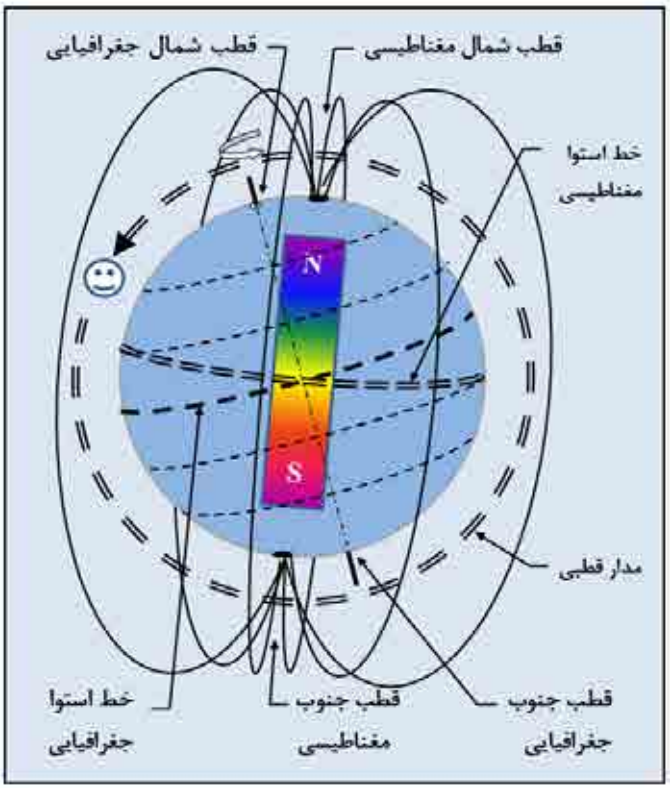
با دنبال کردن مسیر مدار قطبی خود که به سمت قطب شمال مغناطیسی است، ماهواره بر خلاف جهت جریان اتری حرکت می کند که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود. در حالیکه، وقتی که ماهواره در مدار

خود به سمت قطب جنوب مغناطیسی حرکت می کند خودبخود هم جهت با آن جریان اتر حرکت می کند.

در نتیجه، سرعت حرکت ماهواره (و ساعتی که بر روی آن نصب شده) نسبت به اتر محلی در ضمن نزدیک شده به قطب شمال، در مقایسه با نزدیک شدن به قطب جنوب، بیشتر خواهد بود. بنابراین، آن ماهواره (و ساعت آن) در حین نزدیک شدن به قطب شمال گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه خواهد کرد، در مقایسه با زمانی که به قطب جنوب نزدیک می شود.

تقریباً تمامی ماهواره هایی که در مدار کره زمین قرار دارند (بجز آنهایی که دقیقاً خط استوای مغناطیسی کره زمین را دنبال می کنند) اینگونه ناهماهنگیها را در سرعت گذشت زمان تجربه می کنند، ولی با درجات مختلف. جدیت تجربه شدن اینگونه ناهماهنگیها به زاویه ای بستگی دارد که صفحه مدار ماهواره به دور کره زمین نسبت به صفحه استوای مغناطیسی کره زمین می سازد. هر چه مدار ماهواره به قطبهای مغناطیسی کره زمین نزدیکتر باشد، خودبخود اثرات تجربه شده نیز قویتر خواهند بود.

شکل زیر نمونه ای از اینگونه مدارهای قطبی را که توسط یک ماهواره سیر می شود را نشان می دهد.



نکته مهم، این آزمایش را میتوان با استفاده از ماهواره هایی که در حال حاضر در مدار قطبی به دور زمین در گردش هستند نیز انجام داد. چون، بدلیل چرخش دائمی کره زمین به دور محورش، آن ماهواره ها، پس از هر چند بار گردش به دور کره زمین، خودبخود تقریباً از روی قطب شمال مغناطیسی و قطب جنوب مغناطیسی کره زمین عبور می کنند.

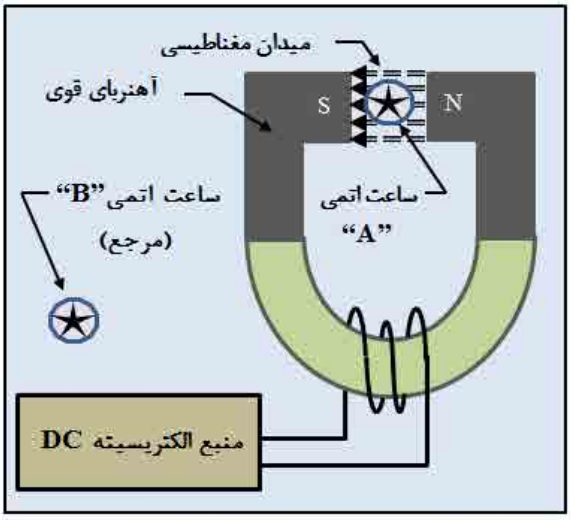
- **آزمایش سوم:**

(اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان)

(در مقیاس آزمایشگاهی)

فرض شود که یک عدد ساعت اتمی "A" در بین دو قطب شمال و جنوب یک آهنربای بسیار قوی نصب شده باشد. همچنین یک ساعت اتمی دیگر "B" لازم است که به عنوان ساعت مرجع عمل کند. ساعت دوم باید در فاصله کافی از آهنربا قرار داده شود که میدان مغناطیسی آهنربا بر روی آن اثری وارد نکند. شکل زیر اینگونه ترتیب قطعات لازم را نشان می دهد.

نکته مهم، در صورتیکه لازم باشد، مقدارهای دقیقاً مساوی از یک نوع ماده ناپایدار (رادیواکتیو) نیز می توانند به جای ساعتهای اتمی برای انجام اینگونه آزمایش استفاده شوند.



پس از اینکه هر دو ساعت اتمی در جای خود نصب شدند، در حالیکه برق آهنربا قطع است، آن دو ساعت اتمی باید با هم تنظیم (سینکرونیزه) شوند. سپس، باید آهنربا را با ولتاژ مشخصی

فعال ساخت. با گذشت مدت زمانی، ساعت اتمی "A" که تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار دارد نشان خواهد داد که گذشت زمان را با سرعت متفاوتی نسبت به ساعت اتمی "B" تجربه می کند. با فعال ساختن آهنربا با ولتاژهای مختلف می توان نشان داد که سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "A" بستگی به شدت میدان مغناطیسی موجود در محل دارد. به عبارت دیگر،

"وجود میدان مغناطیسی می تواند باعث بروز پدیده ای شود که به نام کُند شدن زمان و یا آهسته شدن زمان شناخته شده است."

آهسته شدن و یا کُند شدن سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی، که در اینگونه آزمایش پیش می آید، به دلیل تولید شدن جریانی در اتر محلی است که نسبت به ساعت اتمی استفاده شده در حرکت می باشد، جریانی از اتر که خود را بصورت میدان مغناطیسی آهنربا به نمایش می گذارد.

باید تأکید شود که، اینگونه آزمایشها، بسته به اینکه دو قطب آهنربا در امتداد چه جهتی نسبت به خط (صفحه) افقی قرار داشته باشند، می توانند منجر به دریافت نتایج متفاوتی شوند.

- **اگر آهنربا در امتداد خط (سطح) افقی قرار گرفته باشد،** همانطور که در شکل نشان داده شده، زمان نشان داده شده توسط ساعت اتمی "A" به تدریج از آنچه ساعت اتمی "B" نشان می دهد عقب خواهد ماند.

دلیل دریافت این نتیجه، تولید شدن جریان اتر در امتداد دو قطب آهنربا است. این جریان تولید شده در اتر محلی (بین دو قطب آهنربا) نسبت به جریان اتر که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد زاویه ای معادل با ۹۰ درجه می سازد. در این شرایط، ساعت اتمی مرجع، "B"، فقط تحت تأثیر جریان اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است قرار می گیرد، در حالیکه ساعت اتمی "A" تحت تأثیر ترکیبی از دو جریان مختلف در اتر قرار خواهد داشت، یکی به حالت عمود بر سطح زمین به سمت پایین است و دیگری به حالت افقی که همان میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط آهنربا می باشد. بنابراین، سرعت اتری که از مکان ساعت اتمی "A" گذر می کند کمی سریعتر از سرعت اتری است که از مکان ساعت اتمی "B" عبور می کند. در نتیجه، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را با سرعت آهسته تری نسبت به ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد.

- **اگر آهنربا در امتداد عمود بر خط (سطح) افقی قرار گرفته باشد،** دو حالت مختلف باید در نظر گرفته شوند:

۱- اگر قطب جنوب آهنربا در بالا قرار داشته باشد و قطب شمال آن در پایین، جریان ایجاد شده در اتر محلی در بین دو قطب آهنربا به سمت بالا خواهد بود، یعنی بر خلاف جهت اتری که مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد. سرعت کلی ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش معادل با اختلاف بین سرعت آن دو جریان اتر خواهد بود، یکی جریان اتر به سمت پایین است و نیروی جاذبه زمین را باعث می شود و دیگری به سمت بالا است و خود را بصورت میدان مغناطیسی نمایان می سازد. آن دو جریان تا حدّی یکدیگر را خنثی می کنند.

بنابراین، سرعت کلی ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش کمتر از سرعت اتری خواهد بود که نسبت به ساعت اتمی "B" در جریان است. در نتیجه، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را با سرعتی تجربه خواهد کرد که سریعتر از سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "B" می باشد.

۲- اگر قطب شمال آهنربا در بالا قرار داشته باشد و قطب جنوب آن در پایین، جریان ایجاد شده در اتر محلی در بین دو قطب آهنربا به سمت پایین خواهد بود، یعنی موافق با جهت اتری که مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد. سرعت کلی ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی معادل با جمع سرعت آن دو جریان اتر خواهد بود، یکی جریان اتر به سمت پایین است و نیروی جاذبه زمین را باعث می شود و دیگری نیز به سمت پایین است و خود را بصورت میدان مغناطیسی تولید شده نمایان می سازد. آن دو جریان یکدیگر را تقویت می کنند.

بنابراین، سرعت کلی ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش بیشتر از سرعت اتری خواهد بود که نسبت به ساعت اتمی "B" در جریان است. در نتیجه، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را با سرعتی تجربه خواهد کرد که آهسته تر از سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "B" می باشد.

- **اگر آهنربا در امتداد هر زاویه دیگری نسبت به خط (سطح) افقی قرار گرفته باشد،** زاویه بین جهت جریان اتری که بصورت میدان مغناطیسی خود را به نمایش می گذارد،

نسبت به جهت جریان اتری که مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین حرکت می کند و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد، باید در نظر گرفته شود.

نکته مهم، انجام اینگونه آزمایش، همچنین، معلوم خواهد ساخت که آیا جریان اتر در خارج از یک آهنربا از قطب شمال به سمت قطب جنوب است و یا برعکس آن.

در ضمن اینگونه آزمایشها، می توان رابطه بین شدت میدان مغناطیسی تولید شده و مقداری که گذشت زمان تجربه شده آهسته می شود را بدست آورد. سپس، می توان آهنربایی طرح کرد و ساخت که بتواند با بالاترین ولتاژ ممکن و لازم، که می تواند توسط تعداد زیادی خازن تولید شود، فعال گردد و سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی و یا اشیاء مختلف را به هر حدّ که نیاز باشد آهسته سازد و یا بتواند، حتی اگر شده برای یک لحظه، گذشت زمان تجربه شده را کلاً متوقف سازد.

البته، در ضمن انجام اینگونه آزمایشها در حدّ بسیار قوی، حتی ساختمان مولکولی و اتمی ساعت اتمی استفاده شده، و یا هر شئ دیگر که تحت چنین شرایطی قرار داده شود، می تواند کلاً از بین برود. انجام اینگونه آزمایش در حدّ بسیار قوی، می تواند نتایج بسیار غیر منتظره ای را نیز باعث شود، شامل ناپدید شدن ناگهانی ساعت اتمی از این دنیای فیزیکی. همچنین، تمام ذرات اتمی باردار که همان الکترونها و پروتونها هستند می توانند کلاً از اتمها و هسته ها جدا شوند.

نکته مهم، در صورتیکه مقدارهای دقیقاً مساوی از یک نوع ماده ناپایدار (رادیواکتیو) برای انجام اینگونه آزمایش استفاده شوند، مقدار تشعشعات ارسال شده توسط آن مواد نمایانگر اثرات وارده توسط میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده خواهد بود. البته، مواد ناپایدار استفاده شده باید نیمه عمر نسبتاً کوتاهی داشته باشند تا بتوان اثرات وارده در مدت زمان کوتاهی که آزمایش انجام می شود را اندازه گرفت. به عبارت دیگر،

"با استفاده از میدان مغناطیسی قوی و ثابت می توان طول نیمه عمر ایزوتوپهای ناپایدار و ذرات ناپایدار را طولانی تر کرد."

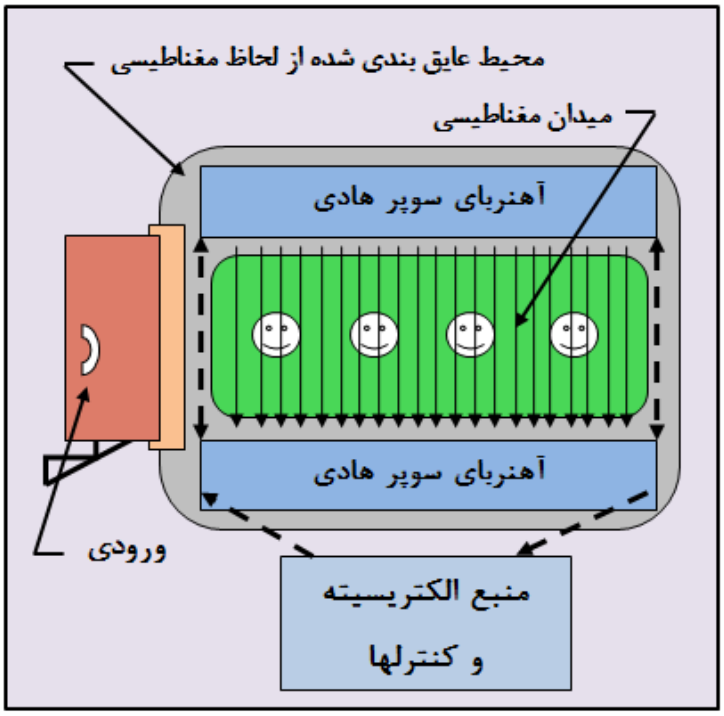
البته، همانطور که در این آزمایش نشان داده شده، جهت میدان مغناطیسی تولید شده نسبت به جهت جریان اتری که در محل قرار دارد باید در نظر گرفته شود.

- **آزمایش چهارم:**

(دستگاه آهسته کننده سرعت گذشت زمان، با کمک میدان مغناطیسی)

برای کاستن از سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط اشیاء و یا کاستن از سرعت پیر شدن موجودات، نیازی به ساختن یک سفینه فضایی که بتواند با سرعتی نزدیک به سرعت نور به مسافرتی در این کیهان وسیع برود و یا نیازی به قرار گرفتن در مدار یک سیاه چاله (و ریسک جذب شدن توسط آن) نیست. آهسته شدن و یا کُند شدن سرعت گذشت زمان را می توان بر روی سطح کره زمین نیز تجربه کرد.

با استفاده از اطلاعات ارائه شده در این بخش از کتاب، می توان دستگاهی که بتواند باعث آهسته شدن سرعت گذشت زمان شود را ساخت. شکل زیر نمونه ای از اینگونه فضای بخصوص که توسط میدان مغناطیسی قوی اشغال شده را نشان می دهد.



برای این کار باید میدان مغناطیسی قوی و ثابتی را در یک فضای مشخصی نظیر یک اطاق تولید کرد که بتواند به عنوان اطاق خواب و یا دفتر کار و یا اطاق نشینمن مورد استفاده قرار گیرد. این چنین میدان مغناطیسی را می توان در حجم کل یک خانه و یا هر محیط دیگری نیز تولید کرد که موجودات مورد نظر اکثر اوقات خود را در آن بگذرانند و از اثرات آن محیط بهره

مند شوند. هر چه طول زمانی که یک شخص در یک همچون فضایی بگذراند، اختلاف مدت زمان تجربه شده، نسبت به موجوداتی که دائماً بیرون از آن محیط قرار دارند بیشتر خواهد شد.

باید ذکر شود که،

اگر میدان مغناطیسی تولید شده از نوع متغیر باشد باعث پیش آمدن مسائل جدی برای مصرف کنندگان اینگونه "دستگاه آهسته کننده گذشت زمان" خواهد شد. چون، جریان شتابدار تولید شده در محیط اتر که بصورت میدان مغناطیسی متغیر نمایان می شود خودبخود باعث وارد شدن نیروی کششی بر روی اجسام و یا موجوداتی که در مسیرش قرار دارند نیز خواهد شد. این نیروی کششی تولید شده معادل با چندین هزار برابر نیروی کششی اتری خواهد بود که نیروی جاذبه زمین را باعث می شود.

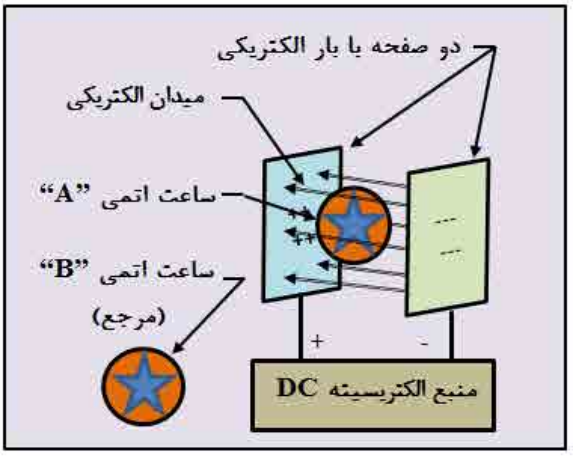
بنابراین، وزن اشیاء و موجوداتی که در داخل اینگونه فضاهای بخصوص قرار داده می شوند معادل با چندین هزار برابر وزن معمولی آنها در محیط جاذبه کره زمین خواهد شد. و آنها بطور تکراری بر روی سطح دو دیوار روبروی هم که جریان اتر تولید شده به سمت آنها به حالت رفت و برگشت در حرکت خواهد بود فشرده خواهند شد.

اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت گذشت "زمان"

- **آزمایش اول:**

(کاستن از سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان الکتریکی)

فرض شود که یک عدد ساعت اتمی "A" در یک میدان الکتریکی تولید شده بین دو صفحه (ورقه) هادی الکتریسیته که به یک منبع برق از نوع جریان مستقیم، DC، متصل هستند نصب شده باشد. همچنین یک ساعت اتمی دیگر "B" لازم است که به عنوان ساعت مرجع عمل کند. ساعت دوم باید در فاصله کافی از دو صفحه الکتریکی قرار داده شود که میدان الکتریکی تولید شده بر روی آن اثری وارد نکند. شکل زیر اینگونه ترتیب قطعات لازم را نشان می دهد.



نکته مهم، در صورتیکه لازم باشد، مقدارهای دقیقاً مساوی از یک نوع ماده ناپایدار (رادیواکتیو) نیز می توانند به جای ساعتهای اتمی برای انجام اینگونه آزمایش استفاده شوند.

نخست، در حالیکه هنوز جریان برق به صفحه های هادی متصل نشده، دو ساعت اتمی باید با هم تنظیم (سینکرونیزه) شوند. سپس، باید صفحه های هادی را با ولتاژ مشخصی فعال ساخت. با گذشت مدت زمانی، ساعت اتمی "A" که تحت تأثیر میدان الکتریکی قرار دارد نشان خواهد داد که گذشت زمان را با سرعت متفاوتی نسبت به ساعت اتمی "B" تجربه می کند. با فعال ساختن صفحه های هادی با ولتاژهای مختلف می توان نشان داد که سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "A" بستگی به شدت میدان الکتریکی موجود در محل دارد. به عبارت دیگر،

"وجود میدان الکتریکی می تواند باعث بروز پدیده ای شود که به نام کُند شدن زمان و یا آهسته شدن زمان شناخته شده است."

آهسته شدن و یا کُند شدن سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی، که در اینگونه آزمایش پیش می آید، به دلیل تولید شدن جریانی در اتر محلی است که نسبت به ساعت اتمی استفاده شده در حرکت می باشد، جریانی از اتر که خود را بصورت میدان الکتریکی به نمایش می گذارد.

باید تأکید شود که، اینگونه آزمایشها، بسته به اینکه میدان الکتریکی تولید شده در بین دو صفحه هادی در امتداد چه جهتی نسبت به خط (صفحه) افقی قرار داشته باشد، می توانند منجر به دریافت نتایج متفاوتی شوند.

- **اگر میدان الکتریکی تولید شده در بین دو صفحه هادی در امتداد خط (سطح) افقی قرار گرفته باشد،** یعنی همانطور که در شکل نشان داده شده، زمان نشان داده شده توسط ساعت اتمی "A" به تدریج از آنچه ساعت اتمی "B" نشان می دهد عقب خواهد ماند.

دلیل دریافت این نتیجه تولید شدن جریان اتر در بین دو صفحه هادی است. این جریان تولید شده در اتر محلی (بین دو صفحه هادی) نسبت به جریان اتر که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد زاویه ای معادل با ۹۰ درجه می سازد. در این شرایط، ساعت اتمی مرجع "B" فقط تحت تأثیر جریان اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است قرار می گیرد، در حالیکه ساعت اتمی "A" تحت تأثیر ترکیبی از دو جریان مختلف در اتر قرار خواهد داشت، یکی به حالت عمود بر سطح زمین به سمت پایین است و دیگری به حالت افقی که همان میدان الکتریکی ایجاد شده توسط دو صفحه هادی می باشد.

بنابراین، سرعت اتری که از مکان ساعت اتمی "A" گذر می کند کمی سریعتر از سرعت اتری است که از مکان ساعت اتمی "B" عبور می کند. در نتیجه، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را با سرعت آهسته تری نسبت به ساعت اتمی "B" تجربه خواهند کرد.

- **اگر میدان الکتریکی تولید شده در بین دو صفحه هادی در امتداد عمود بر خط (سطح) افقی قرار گرفته باشد،** دو حالت مختلف باید در نظر گرفته شوند:

۱- اگر صفحه هادی که بار مثبت دارد در بالا قرار داشته باشد و صفحه هادی که بار منفی دارد در پایین قرار داشته باشد، جریان ایجاد شده در اتر محلی در بین دو صفحه هادی

به سمت بالا خواهد بود، یعنی بر خلاف جهت اتری که مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد. سرعت کلی ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش معادل با اختلاف بین سرعت آن دو جریان اتر خواهد بود، یکی جریان اتر به سمت پایین است و نیروی جاذبه زمین را باعث می شود و دیگری به سمت بالا است و خود را بصورت میدان الکتریکی نمایان می سازد. آن دو جریان تا حدّی یکدیگر را خنثی می کنند.

بنابراین، سرعت کلی ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش کمتر از سرعت اتری خواهد بود که نسبت به ساعت اتمی "B" در جریان است. در نتیجه، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را با سرعتی تجربه خواهد کرد که سریعتر از سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "B" می باشد.

۲- اگر صفحه هادی که بار منفی دارد در بالا قرار داشته باشد و صفحه هادی که بار مثبت دارد در پایین قرار داشته باشد، جریان ایجاد شده در اتر محلی در بین دو صفحه هادی به سمت پایین خواهد بود، یعنی موافق با جهت اتری که مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد. سرعت کلی ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی معادل با جمع سرعت آن دو جریان اتر خواهد بود، یکی جریان اتر به سمت پایین است و نیروی جاذبه زمین را باعث می شود و دیگری نیز به سمت پایین است و خود را بصورت میدان الکتریکی تولید شده نمایان می سازد. آن دو جریان یکدیگر را تقویت می کنند.

بنابراین، سرعت کلی ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش بیشتر از سرعت اتری خواهد بود که نسبت به ساعت اتمی "B" در جریان است. در نتیجه، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را با سرعتی تجربه خواهد کرد که آهسته تر از سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "B" می باشد.

- **اگر میدان الکتریکی تولید شده در بین دو صفحه هادی در امتداد هر زاویه دیگری نسبت به خط (سطح) افقی قرار گرفته باشد،** زاویه بین جهت جریان اتری که بصورت میدان الکتریکی خود را به نمایش می گذارد، نسبت به جهت جریان اتری که مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین حرکت می کند و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد، باید در نظر گرفته شود.

نکته مهم، انجام اینگونه آزمایش، همچنین، معلوم خواهد ساخت که آیا جریان اتر در بین دو صفحه هادی باردار که به دو قطب مثبت و منفی یک منبع الکتریسیته متصل هستند از صفحه مثبت به سمت صفحه منفی است و یا برعکس آن.

در ضمن اینگونه آزمایشها، می توان رابطه بین شدت میدان الکتریکی تولید شده و مقداری که گذشت زمان تجربه شده آهسته می شود را بدست آورد. سپس، می توان آزمایش را به نحوی طرح کرد و انجام داد که صفحه های هادی بتوانند با بالاترین ولتاژ ممکن و لازم، که می تواند توسط تعداد زیادی خازن تولید شود، فعال شوند و میدان الکتریکی تولید شده بتواند سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی و یا اشیاء مختلف را به هر حدّ که نیاز باشد آهسته سازد و یا بتواند، حتی اگر شده برای یک لحظه، گذشت زمان تجربه شده را کلاً متوقف سازد.

البته، در ضمن انجام اینگونه آزمایشها در حدّ بسیار قوی، حتی ساختمان مولکولی و اتمی ساعت اتمی استفاده شده، و یا هر شئ دیگر که تحت چنین شرایطی قرار داده شود، می تواند کلاً از بین برود. انجام اینگونه آزمایش در حدّ بسیار قوی، می تواند نتایج بسیار غیر منتظره ای را نیز باعث شود، شامل ناپدید شدن ناگهانی ساعت اتمی از این دنیای فیزیکی. همچنین، تمام ذرات اتمی باردار که همان الکترونها و پروتونها هستند می توانند کلاً از اتمها و هسته ها جدا شوند.

نکته مهم، در صورتیکه مقدارهای دقیقاً مساوی از یک نوع ماده ناپایدار (رادیواکتیو) برای انجام اینگونه آزمایش استفاده شوند، مقدار تشعشعات ارسال شده توسط آن مواد نمایانگر اثرات وارده توسط محیط مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده خواهد بود. البته، مواد ناپایدار استفاده شده باید نیمه عمر نسبتاً کوتاهی داشته باشند تا بتوان اثرات وارده در مدت زمان کوتاهی که آزمایش انجام می شود را اندازه گرفت. به عبارت دیگر،

"با استفاده از میدان الکتریکی قوی و ثابت می توان طول نیمه عمر ایزوتوپهای ناپایدار و ذرات ناپایدار را طولانی تر کرد."

البته، همانطور که در آزمایش بالا نشان داده شده، جهت میدان الکتریکی تولید شده نسبت به جهت جریان اتری که در محل قرار دارد باید در نظر گرفته شود.

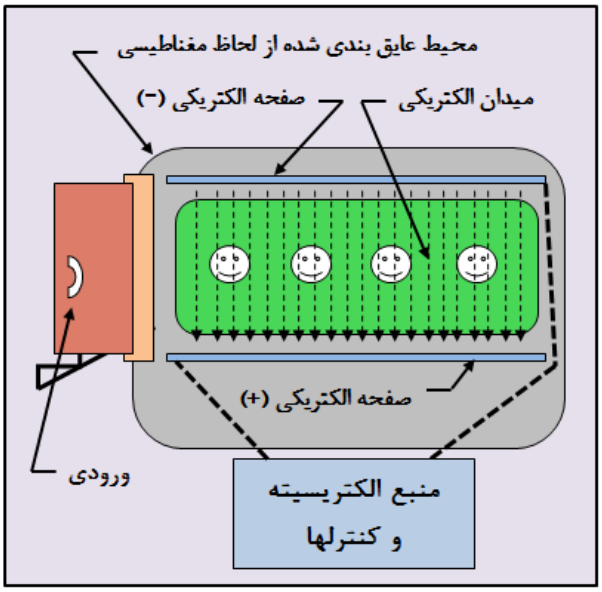
- **آزمایش دوم:**

(دستگاه آهسته کننده سرعت گذشت زمان، با کمک میدان الکتریکی)

برای کاستن از سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط اشیاء و یا کاستن از سرعت پیر شدن موجودات، نیازی به ساختن یک سفینه فضایی که بتواند با سرعتی نزدیک به سرعت نور به مسافرتی در این کیهان وسیع برود و یا نیازی به قرار گرفتن در مدار یک سیاه چاله (و ریسک جذب شدن توسط آن) نیست. آهسته شدن و یا کُند شدن سرعت گذشت زمان را می توان بر روی سطح کره زمین نیز تجربه نمود.

با استفاده از اطلاعات ارائه شده در این بخش از کتاب، می توان دستگاهی که بتواند باعث آهسته شدن سرعت گذشت زمان شود را ساخت.

برای این کار باید میدان الکتریکی قوی و ثابتی را در یک محیط (فضای) مشخصی نظیر یک اطاق تولید کرد که بتواند به عنوان اطاق خواب و یا دفتر کار و یا اطاق نشینمن مورد استفاده قرار گیرد. این چنین میدان الکتریکی را می توان در حجم کل یک خانه و یا هر محیط دیگری نیز تولید کرد که موجودات مورد نظر اکثر اوقات خود را در آن بگذرانند و از اثرات آن محیط بهره مند شوند. هر چه مدت زمانی که یک شخص در یک همچون فضایی بگذراند طولانی تر باشد، اختلاف زمان تجربه شده، نسبت به موجوداتی که دائماً بیرون از آن محیط قرار دارند بیشتر خواهد شد. شکل زیر نمونه ای از اینگونه فضای بخصوص که توسط میدان الکتریکی قوی اشغال شده را نشان می دهد.



باید ذکر شود که،

اگر میدان الکتریکی تولید شده از نوع متغیر باشد باعث پیش آمدن مسائل جدی برای مصرف کنندگان اینگونه "دستگاه آهسته کننده سرعت گذشت زمان" خواهد شد. چون، جریان شتابدار تولید شده در محیط اتر که بصورت میدان الکتریکی متغیر نمایان می شود خودبخود باعث وارد شدن نیروی کششی بر روی اجسام و یا موجوداتی که در مسیرش قرار داشته باشند نیز خواهد شد. این نیروی کششی تولید شده معادل با چندین هزار برابر نیروی کششی اتری خواهد بود که نیروی جاذبه را باعث می شود.

بنابراین، وزن اشیاء و موجوداتی که در داخل اینگونه فضاهای بخصوص قرار داده می شوند معادل با چندین هزار برابر وزن معمولی آنها در محیط جاذبه کره زمین خواهد شد. و آنها بطور تکراری بر روی سطح دو دیوار روبروی هم که جریان اتر تولید شده به سمت آنها در حرکت است فشرده خواهند شد.

نتیجه

بر اساس اطلاعات و آزمایشهای ارائه شده در این بخش،

"سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ (و یا موجود زنده) به سرعت حرکت آن شئ نسبت به اتری که در نزدیکی آن شئ (و یا موجود زنده) قرار دارد و همچنین به سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط اتر بستگی دارد."

با نزدیک شدن سرعت حرکت یک شئ، نظیر یک سفینه فضایی، نسبت به اتر محلی، به سرعت امواج گروهی در آن محیط، آن شئ گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه می کند. در صورتیکه سرعت شئ، نسبت به اتر محلی، به سرعت امواج گروهی در آن محیط اتر برسد، آن شئ گذشت زمان را کلاً تجربه نخواهد کرد.

اگر شئ مورد نظر در یک مکان به حالت تقریباً ثابت قرار گیرد و به نحوی در اثر نیروی جاذبه، میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی، اتر محلی تشویق به حرکت کردن نسبت به آن شئ شود، همانگونه اثرات در مورد آهسته شدن گذشت زمان توسط آن شئ تجربه خواهند شد. به این معنی که، هر چه به سرعت حرکت اتر محلی نسبت به شئ که در مکان خود تقریباً ثابت است بیشتر شود، آن شئ گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه خواهد کرد. در صورتی که سرعت اتر محلی نسبت به شئ به سرعت امواج گروهی در آن محیط اتر برسد، آن شئ گذشت زمان را تجربه نخواهد کرد.

همچنین، سرعت امواج گروهی در محیط اتر به چگالی آن محیط بستگی دارد. چگالی بالاتر اتر باعث آهسته شدن سرعت امواج گروهی در آن محیط می گردد. بنابراین، با منبسط شدن محیط کلی اتر و کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر در سطح کیهانی، سرعت انتشار امواج گروهی به تدریج در حال افزایش یافتن است. در نتیجه، سرعت اشیاء نسبت به اتر محلی آنها به تدریج معادل با درصد کمتری از سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط می شود. به عبارت دیگر،

" گذشت زمان، در این کیهان، در حال سریعتر شدن است."

نکته مهم، نه تنها چگالی اتر در مناطقی از این کیهان که از هم فاصله بسیار زیادی دارند با هم فرق می کنند، بلکه به دلیل منبسط شدن محیط اتر در این دنیا و همچنین به دلیل نشت کردن اتر به دنیای مجاور، چگالی اتر در سطح کیهانی در حال کاهش یافتن است. بنابراین،

" "زمان" تجربه شده توسط اشیائی که نسبت به اتر محلی خود ساکن هستند نمی تواند به عنوان یک "زمان مطلق کیهانی" برای تمامی محتویات این کیهان تعریف شود."

در حال حاضر، به دلیل اینکه چگالی اتر در دنیای مجاور پایین تر از چگالی اتر در این دنیا است، سرعتی که گذشت زمان در آن دنیا تجربه می شود بسیار سریعتر از سرعت گذشت زمان در این دنیا است. ولی، با نزدیک شدن به دوران بی جاذبه ای (دوران بی وزنی)، به تدریج از چگالی اتر در این دنیا کاسته می شود، در حالیکه به چگالی اتر در دنیای مجاور افزوده می شود.

در آینده بسیار دور، هر دو دنیای فیزیکی توسط اتری اشغال خواهند شد که دارای یک چگالی مساوی در هر دو دنیا خواهد بود. در آن زمان، سرعت گذشت زمان تجربه شده در هر دو دنیای فیزیکی با هم برابر خواهند بود. برابر تجربه شدن سرعت گذشت زمان، در دو دنیای فیزیکی، تا به ابدیت ادامه خواهد داشت. ولی به تدریج، گذشت زمان با سرعتی هر چه سریع تر تجربه خواهد شد. به دلیل اینکه، کاهش یافتن چگالی اتر در دو دنیا برای همیشه ادامه خواهد داشت، چون آن محیط دائماً به انبساط خود ادامه خواهد داد.

یکی از نتایج این بخش این است که،

"مسافرت کردن به زمانهای دیگر به حالت فیزیکی غیر ممکن است."

ولی، مسافرت کردن به زمانهای دیگر به حالت روحی کاملاً قابل انجام است. در حقیقت، در گذشته افرادی بوده اند که توانایی مشاهده کردن اتفاقاتی که در گذشتهٔ آنها پیش آمده بودند و یا در آیندهٔ آنها رخ داده اند را داشته اند. در حال حاضر نیز افرادی هستند که توانایی انجام اینگونه عملیات را دارند. باید تأکید شود که،

"هر اتفاقی که به حالت روحی مشاهده شده باشد (نه اینکه تصور شده باشد) که در آینده پیش خواهد آمد، در زمان و مکانی که مشاهده شده پیش خواهد آمد."

چون، حتی اطلاع داشتن از بوقوع پیوستن یک اتفاق در آینده خودبخود قسمتی از زنجیره اطلاعاتی می شود که در آینده باعث بوقوع پیوستن آن اتفاق خواهند شد. به عبارت دیگر،

"آینده ای که مشاهده شده نمی تواند عوض شود."

نکته بسیار مهم:

برای بدست آوردن جوابهای دقیق، سرعت استفاده شده برای اشیاء در فرمولهای لورنتز، برای محاسبه نمودن سرعت گذشت زمان و غیره، باید سرعت آن اشیاء نسبت به اتر محلی آنها باشد و نه سرعت آنها نسبت به فضا و مخصوصاً نه نسبت به یک شئ دیگر نظیر یک سیاره، یک ستاره، یک کهکشان و یا حتی محل تولد کیهان."

همچنین باید مخصوصاً تأکید شود که، بر اساس اطلاعات ارائه شده در این کتاب و نتایج آزمایشهایی که برای تأیید شدن درستی آن اطلاعات پیشنهاد شده اند،

"اگر چه نیروی جاذبه و شتاب ثابت نسبت به محیط اتر محلی باعث پیدایش پدیده هایی نظیر "وزن" اشیاء می شوند، ولی آن دو در مورد آهسته ساختن سرعت گذشت زمان با هم هیچگونه نکته مشترکی ندارند."

بنابراین،

"تمام مثالهای ارائه شده در مورد تجربه شدن گذشت زمان توسط دوقلوهایی که یکی با شتاب ثابت به مسافرت فضایی می رود و بر می گردد در حالیکه دیگری بر روی سیاره ای که هست منتظر می ماند، کلاً و اساساً اشتباه هستند. چون، آن مثالها سرعت لحظه ای اشیاء یا موجودات زنده نسبت به محیط اتر محلی را کلاً نادیده می گیرند.

سرعت لحظه ای یک شئ نسبت به اتر محلی است که باعث آهسته تر و یا کند تر تجربه شدن زمان توسط آن شئ می شود و نه شتاب لحظه ای آن شئ."

نکته بسیار مهم،

"اگر چه "زمان" می تواند در مقیاسهای مختلفی اندازه گیری شود، ولی بر خلاف اشیاء که از مولکولها، اتمها و ذرات هسته ای شکل گرفته اند، "زمان" پدیده یکنواختی است که از هیچگونه قطعاتی شکل نگرفته است."

۵- نور چیست؟

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

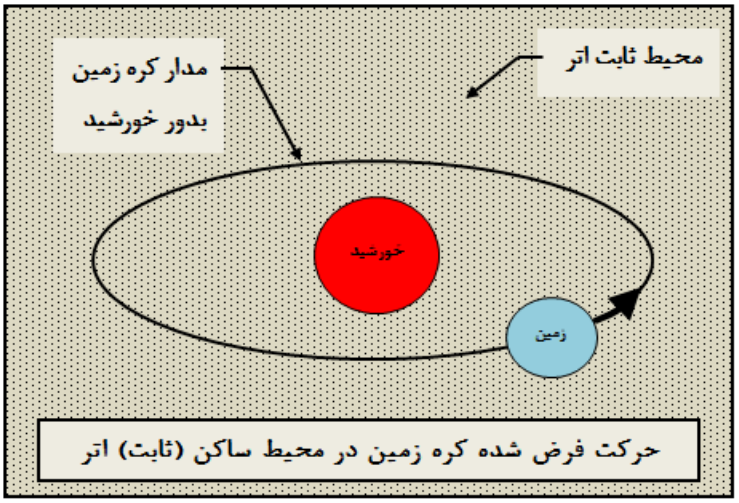
مقدمه

امواج نور که توسط چشم انسانها قابل شناسایی شدن هستند بخش بسیار باریکی از طیف امواج الکترومغناطیسی را تشکیل می دهند. امواج الکترومغناطیسی همچنین شامل امواج رادیویی، امواج مایکرو ویو، اشعه ایکس، اشعه گاما و غیره نیز می شوند. امواج الکترومغناطیسی به راههای مختلفی به وجود محتویات این کیهان گواهی می دهند و آنها را برای یکدیگر قابل رؤیت می سازند.

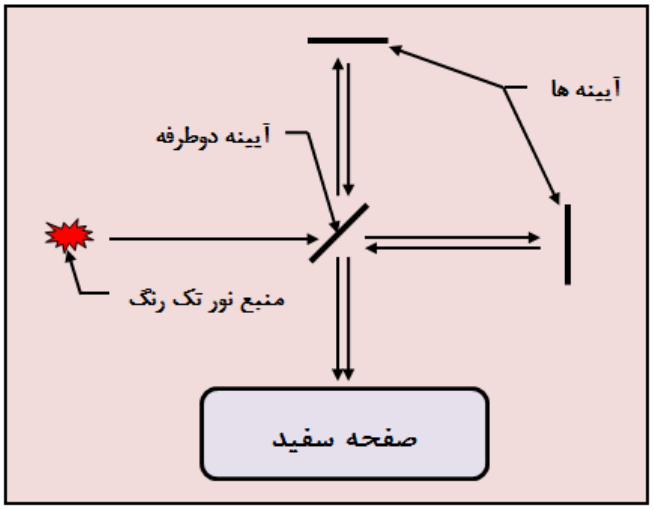
در طول قرنها، تئوریهای متنوعی برای توصیف کردن رفتار امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی ارائه شده اند، آقای نیوتن باور داشت که نور از ذراتی تشکیل شده و اختلاف بین اندازه فیزیکی آن ذرات باعث تولید شدن رنگهای مختلف می شود. در حالیکه، دانشمندان قرن نوزدهم بر این عقیده بودند که نور نوعی موج است، چون رفتاری نظیر رفتار امواج صوتی را از خود به نمایش می گذارد.

در سال ۱۸۶۵، آقای مَکسوِل تئوری الکترومغناطیس خود را ارائه داد و نور و سایر امواج الکترمغناطیسی را به عنوان امواج گروهی معرفی کرد و رفتار آنها را فرمولیزه نمود، همان فرمولهایی که تاکنون اعتبار خود را حفظ کرده اند. آقای مکسول تئوری خود را بر اساس وجود محیطی که نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در آن سیر می کنند پایه ریزی کرده بود. در آن زمان، آن محیط را به نام محیط اتر می شناختند. ولی، ماهیت اتر چه بود و یا چه خواصی داشت، شناخته شده نبودند. محیط اتر محیط لازمی فرض شده بود که امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی بتوانند در آن انتشار یابند. محیط اتر برای امواج الکترومغناطیسی درست همانند محیطی نظیر محیط هوا برای امواج صوتی فرض شده بود.

به مرور، دانشمندان هر چه بیشتر در مورد محیط اتر کنجکاو شدند و بر اساس این عقیده که اتر در فضا ثابت (راکد) است و تمام امواج و حتی سیارات در آن شناور هستند، با انجام آزمایشهای مختلف، سعی کردند سرعت حرکت کره زمین در محیط اتر را اندازه گیری کنند. شکل زیر حرکت فرض شده کره زمین در محیط اتر را نشان می دهد.



آقای میشِلسون و آقای مورلی دقیق ترین دستگاه اندازه گیری کردن سرعت نور را در سال ۱۸۸۷ میلادی طراحی کردند و ساختند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، آزمایشهای آنها بر اساس مقایسه کردن امواجی بودند که در دو جهت عمود بر هم سیر می کردند. در حالیکه یک موج حرکت رفت و برگشت را در امتداد جهت حرکت زمین به دور خورشید انجام می داد، موج دیگر مسیری که عمود بر جهت حرکت زمین به دور خورشید بود را طی می کرد.



با منعکس کردن این دو موج نور و منطبق ساختن آنها بر روی یکدیگر، آقای میشلسون و آقای مورلی انتظار شکل گرفتن تداخل نوری بین آنها را داشتند. آنها آزمایشهای خود را بر روی سطح زمین انجام دادند. آنها همچنین با استفاده از یک بالن اینگونه آزمایشها را در ارتفاعات بالا

نیز تکرار کردند. ولی، هر بار نتایج بدست آمده عین هم بودند و بین دو موج نور هیچگونه تداخل نوری قابل ملاحظه ای شکل نگرفت.

در سال ۱۹۰۴، دو دانشمند به نامهای فیتزجرالد و لورِنتز، بطور مستقلانه، دلیل اینکه چرا در آزمایشات انجام شده هیچگونه تداخل نوری شکل نگرفته بود را توضیح دادند. آنها پیشنهاد کردند که طول دستگاه مورد نظر که در جهت حرکت زمین به دور خورشید قرار داشت توسط حرکت در محیط اتر تغییر کرده بود و به همین دلیل هیچگونه اثری از حرکت اتر نسبت به زمین ثبت نشده بود.

در سال ۱۹۰۴، آقای لورنتز تئوری جامعی تحت عنوان "اساس نسبیت" در مورد اثرات وارده به دلیل حرکت کردن با سرعتهای بسیار زیاد ارائه داد. این تئوری اولین تئوری نسبیت بود که حرکت اشیاء با سرعتی نزدیک به سرعت نور و اثرات جانبی آن را توضیح داده بود. تا به امروز، اثراتی نظیر کوتاه شدن طول جسم در جهت حرکت و یا آهسته شدن سرعت گذشت زمان و افزایش جرم اشیائی که با سرعتی نزدیک به سرعت نور حرکت می کنند با استفاده از فرمولهای ایشان محاسبه می شوند.

باید یادآوری شود که، وجود اتر توسط دانشمندان و حوزه علمی عصر کاملاً پذیرفته شده بود.

در سال ۱۹۰۵، آقای اینشتین تئوری نسبیت آقای لورنتز را استفاده کرد و دو فرضیه جدید به آن افزود. ایشان پیشنهاد کرد که:

- نور از ذراتی (به نام فوتون) ساخته شده و نیازی به محیطی نظیر اتر ندارد.
- سرعت نور در خلاء بالاترین سرعت ممکن برای همه امواج و اجسام در این کیهان است و هیچگونه وابستگی به حرکت نسبی بین منبع نور و بیننده ندارد.

نکته مهم، آزمایشهای انجام شده توسط آقای میشلسون و آقای مورلی به هیچ عنوان نمایانگر این نبودند که اتر وجود ندارد و یا اینکه سرعت نور حداکثر سرعت ممکن می باشد.
جزئیات نمونه جدیدی از آزمایشهای آقای میشلسون و آقای مورلی در این بخش ارائه شده است.

از زمان اینشتین، بعضی از دانشمندان پذیرفته اند که نور از ذراتی به نام فوتون ساخته شده است، ذراتی که طبق تعریف هیچ وزنی ندارند. به عبارت دیگر، تعریفی که خودبخود متناقض است. چون، فوتونها که طبق تعریف ذراتی هستند (نوعی ذره فیزیکی)، در صورتیکه توسط یک شئ متوقف شوند اثری از خود به جای نمی گذارند. به عبارت دیگر، بدون توجه به شدت نور

دریافت شده، هیچگونه تغییر وزنی در شیئی که نور را جذب می کند بوجود نمی آید. البته، حرارت آن شئ ممکن است بالا برود که در اصل نمایانگر دریافت کردن مقداری انرژی می باشد.

اکثریت دانشمندان امروزی باور دارند که نور به هر دو حالت است، یعنی هم به صورت ذره است و هم به صورت موج. اینگونه نظریات به دلیل فرمولیزه کردن نور در معادلات مربوط به تئوری کوانتوم پیش آمده اند. دانشمندان می توانند بسیاری از رفتار نور را توضیح دهند، البته زمانی که به نفع آنها باشد نور را به عنوان ذره ذکر می کنند و در موارد دیگر که لازم می شود، آنها نور را به عنوان موج معرفی می کنند.

ولی نور نمی تواند دو نوع ماهیت کاملاً مختلف داشته باشد، مخصوصاً دو ماهیتی که در حقیقت متضاد یکدیگر هستند. چون، برای اینکه یک ذره بتواند حرکت موجی شکل داشته باشد یا باید مقداری از انرژی خود را از دست بدهد و یا باید تحت تأثیر نفوذی از خارج قرار داشته باشد. هیچیک از این دو مورد در باره نور صدق نمی کنند.

اساساً، فیزیکدانان امروزی در مورد ماهیت نور و سایر امواج الکترومغناطیسی مطمئن نیستند.

تئوری جدید نور

برای اینکه بتوان درک کرد که ماهیت نور چیست، باید یک تئوری جدیدی پیشنهاد کرد که بتواند تمام رفتار شناخته شده نور را بطور سازگار و منطقی توضیح دهد. همچنین، در صورت امکان باید بتواند پیش بینی های جدیدی در مورد رفتار و یا خواص نور ارائه دهد. تئوری ارائه شده در این صفحات بر اساس تئوری است که توسط دانشمندان قرن نوزدهم پذیرفته شده بود. به عبارت دیگر،

"نور، یک نوع موج (ارتعاش گروهی) در محیط اتر است."

نور و سایر امواج الکترومغناطیسی به صورت امواج گروهی در محیط اتر منتشر می شوند، درست مانند امواج صوتی که به صورت امواج گروهی در محیطی نظیر محیط هوا منتشر می شوند.

اتری که در این کتاب به آن رجوع شده همان اتری است که دانشمندان قرن نوزدهم وجود آن را پذیرفته بودند. ولی بر خلاف آنچه قبلاً فرض شده بود، اتر محیط ثابتی نیست. محیط اتر محیطی است پر جنب و جوش که همواره در حرکت است. حرکتهای متنوعی که همواره در محیط اتر وجود دارند درست مانند حرکتهای مختلف اتمها و مولکولهای هوا هستند که جوّ را شکل می دهند و یا مانند حرکتهای مختلف مولکولهای آب هستند که اقیانوسها را شکل می دهند.

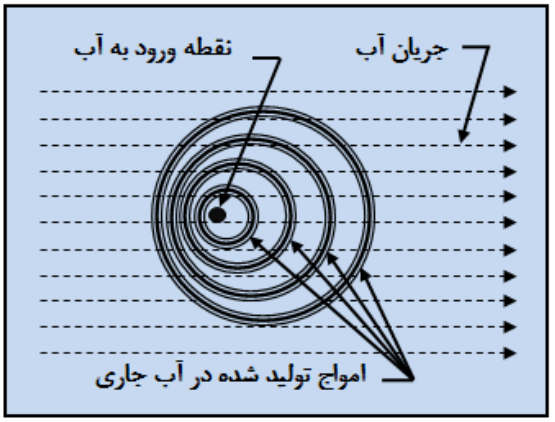
اگر چه امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی باعث مرتعش شدن اتر می شوند ولی باعث تولید شدن هیچگونه حرکت انتقالی در آن محیط نمی گردند. البته، به دلیل پدیده های مختلف، اتر می تواند حرکتهای انتقالی متفاوتی نیز داشته باشد. حرکتهایی که می توانند موافق و یا مخالف با جهت انتشار امواج گروهی مورد نظر باشند. در نتیجه، با حمل کردن آن امواج، محیط اتر محلی می تواند باعث شود آن امواج ظاهراً با سرعتی آهسته تر و یا سریعتر انتشار یابند.

بر اساس تئوریهای ارائه شده در این کتاب، اتر همچنین مسئول پدیده های فیزیکی مختلفی نظیر نیروی جاذبه، میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی نیز می باشد. به عنوان مثال، نیروی جاذبه نیروی کششی است که توسط حرکت و یا جریان شتابدار اتر به سمت ذرات ماده (و یا ضد ماده) تولید می شود. جریان شتابدار اتر خودبخود ذرات دیگر و یا امواجی که ممکن است در مسیرش قرار داشته باشند را با خود حمل می کند. جریان اتر و اثرات نیروی کششی آن بر

روی سایر ذرات و یا امواجی که در آن محیط وجود دارند را می توان به جریان هوا و اثرات کششی آن بر روی قایق های بادبانی و یا امواج صوتی که ممکن است در آن محیط هوا وجود داشته باشند تشبیه کرد.

اینگونه اثرات را می توان براحتی در مورد امواج تولید شده، در اثر افتادن یک قطعه سنگ، بر روی سطح آب یک دریاچه و سطح آب یک رودخانه مشاهده نمود. شکل زیر انتشار امواج تولید شده بر روی سطح آب یک دریاچه را نشان می دهد. در این مورد، امواج با سرعت مساوی به تمام جهات منتشر می شوند.

ولی، در مورد یک رودخانه، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، امواج تولید شده توسط جریان آب حمل می شوند. بنابراین، آن امواج با سرعت بیشتری در جهتی که آب جریان دارد منتشر می شوند، در حالیکه در جهتی که مخالف جهت جریان آب رودخانه است آن امواج با سرعت کمتری پیشروی می کنند.



بر اساس تئوری پیشنهاد شده

۱- نور به دلیل اینکه یک نوع موج یا ارتعاش گروهی در محیط اتر است فقط می تواند در جاهایی انتشار یابد که توسط اتر اشغال شده اند.

۲- سرعت حقیقی نور در اتر فقط به چگالی اتر در محل بستگی دارد. چگالی کمتر اتر خودبخود باعث انتشار سریعتر نور و سایر امواج الکترومغناطیسی می گردد.

۳- سرعت حقیقی نور در اتر همیشه برابر با سرعت امواج (ارتعاشات) گروهی در آن محیط است، خواه آن محیط توسط ذرات ماده و یا سایر پدیده ها نظیر نیروی جاذبه، میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی اشغال شده باشد یا نشده باشد.

۴- سرعت ظاهری نور در صورتی سریع ترین است که نور هیچگونه انحرافی در مسیر انتشار خود تجربه نکند. به عبارت دیگر، اگر هیچگونه جریان انحراف کننده ای در محیط اتر وجود نداشته باشد، نور مسیر مستقیمی را دنبال می کند. اینگونه شرایط فقط در فواصل بسیار دور از کهکشانها وجود دارند.

۵- اگر مسیر حرکت نور توسط ذرات ماده اشغال شده باشد، خودبخود از سرعت ظاهری نور کاسته می شود. وجود ذرات ماده (و یا ضد ماده) در نزدیکی، باعث تولید شدن انواع جریانات منحرف کننده (در اتر) به سمت چپ و راست و بالا و پایین می گردد و در نتیجه باعث می شود که نور مسیری که به حالت زیکزاک (پر پیچ و خم) است را دنبال کند. اینگونه شرایط توسط امواجی که بر روی سطح آب یک رودخانه (که دارای سنگهای برجسته ای است) نیز تجربه می شوند. عکس زیر وجود اینگونه شرایط در مسیر یک رودخانه را نشان می دهد.

چون، جریان آب با روبرو شدن با موانع مختلف (سنگها) به جهات گوناگونی منحرف می شود. بنابراین، امواج تولید شده، در ضمن منتشر شدن به جهات مختلف، اجباراً مسیری را دنبال می کنند که به شکل زیکزاک است. در نتیجه، از سرعت ظاهری انتشار آنها در آن محیط کاسته می شود.

۶- سرعت ظاهری نور بین منبع و دریافت کننده، در هر محیطی نظیر گاز، مایع و یا جامد (که همگی در اصل محیط هایی هستند که بر محیط اتر منطبق می باشند) به عوامل زیر بستگی دارد:

- تراکم ذرات ماده موجود در محیط، چون آنها با تولید کردن جریان اتر به سمت خود باعث کشیده شدن امواج به سمت خود می گردند و در نتیجه باعث می شوند که امواج مسیر زیکزاکی را دنبال کنند، و
- ترتیب قرار گرفتن ذرات ماده در محیط، و اینکه
- آیا اتمها در جای خود نسبتاً ثابت می باشند، نظیر اتمهای جامدات، و یا اینکه مثل اتمهای موجود در گازها و یا مایعات می توانند آزادانه حرکت کنند.

۷- در صورتیکه نور تشویق به عبور کردن از محیطی شود که دارای ساختمان کریستالی است، سرعت ظاهری نور در داخل آن محیط مادی همچنین به زاویه ورودی به آن محیط مادی بستگی خواهد داشت. چون، با وارد شدن به یک محیط مادی که دارای ساختمان اتمی (مولکولی) ثابتی است، امواج نور که به جهات مختلف انتشار می یابند خودبخود با تعداد مختلفی از ذرات هسته ای روبرو می شوند به دلیل اینکه تراکم ذرات موجود در هر یک از جهات مختلف ثابت هستند و با یکدیگر فرق دارند.

همچنین، با وارد شدن به هر محیط مادی که دارای ساختمان کریستالی است، امواج نور خودبخود در فواصل مشخصی با ذرات ماده روبرو می شوند، فواصلی که می توانند ضریب خاصی از طول موج و در نتیجه فرکانس بخصوصی از امواج نور باشند. بنابراین، امواج نور با آن فرکانسهای بخصوص، نسبت به امواج نور با سایر فرکانسها، بیشتر و یا کمتر منحرف و یا منعکس می شوند. در نتیجه، برای عبور کردن از آن محیط، آن امواج به مدت زمان طولانی تر و یا کوتاه تری نیاز دارند.

پایین آوردن درجه حرارت محیط مادی به نزدیکی صفر مطلق باعث تشویق و تشدید شدن این نوع اثرات می شود. به دلیل اینکه، در نزدیکی صفر مطلق، اتمهای موجود در محیط مادی حرکتهای ارتعاشی بسیار خفیفی دارند و در نتیجه باعث هر چه مشخص تر

شدن موج بخصوصی می شوند که در مسیر انتشار خود با حداکثر انحرافات روبرو می شود و کاهش بسزایی در سرعت انتشار خود تجربه می کند. اینگونه محیط به عنوان "محیط بوز– اینشتین (کاندنسیت)" شناخته شده است.

نکته مهم، امواج نور با فرکانس دقیقاً دو برابر و یا نصف فرکانس بالا نیز اثرات مشابه ای را تجربه می کنند ولی با شدت کمتر. در حالیکه، امواج نور با سایر فرکانسها می توانند با سرعت عادی به انتشار خود در آن محیط مادی ادامه دهند.

۸- انتقال یکنواخت و هماهنگ امواج نور از هر گونه محیط مادی مستقیماً به سازمان بندی و یکنواخت بودن ذرات ماده در آن محیط بستگی دارد. برای مثال، یک قطعه شیشه که در سرتاسر حجم خود دارای یک ساختمان اتمی یکنواخت است نور را بدون پخش شدن قابل توجه ای از خود عبور می دهد. در حالیکه، یک قطعه شیشه که شامل چندین قطعه کوچکتر باشد که به یکدیگر چسبانده باشند و یا شامل قسمتهایی باشد که اتمهای آنها نسبت به یکدیگر به حالت یکنواخت و منظم قرار نگرفته باشند، در ضمن عبور از یک قسمت به قسمت مجاور، نور خودبخود تا حدّی پخش می شود.

به همین دلیل است که، بعضی از شیشه ها (و یا سایر موادی که دارای ساختمان اتمی منظم هستند) اشیائی که در آنسوی خود قرار دارند را به صورت کاملاً واضح و بعضی دیگر به صورت چندین تصویر شکسته شده نشان می دهند. بعضی دیگر نیز باعث مبهم و مات شدن شکل دریافت شده می شوند و یا حتی کلاً باعث دیده نشدن آن اشیاء می گردند.

۹- امواج نور، به دلیل اینکه نوعی موج یا ارتعاش گروهی هستند، توسط ذرات ماده ای که در محیط وجود دارند جذب نمی شوند. فقط اتر است که توسط ذرات ماده (و ضد ماده) جذب می شود. البته، درصد بسیار ناچیزی از امواج حمل شده توسط اتر که عمود بر سطح ذرات ماده و ضد ماده (حبابها) انتشار دارند نیز وارد ذرات می گردند.

اگر تراکم ذرات در محیط مادی زیاد باشد ولی ذرات به صورت منظم نظیر ساختمان کریستالها جای بخصوصی از خود نداشته باشند، آن ذرات می توانند باعث انحرافات پیچیده ای در مسیر حرکت امواج نور گردند. در نتیجه، امواجی که به اینگونه محیط وارد می شوند مکرراً به جهات مختلف منحرف و بمرور به حدّی پخش و ضعیف می شوند که دیگر قابل شناسایی نمی باشند.

۱۰- همیشه قسمتی از نور (و یا امواج الکترومغناطیسی و کلاً امواج گروهی)، هر چند که ممکن است بسیار ناچیز باشد، از هر محیط مادی عبور می کند. درصد امواجی که از یک محیط مادی گذر می کند بستگی به فرکانس آن امواج، ساختمان داخلی و ضخامت آن محیط مادی دارد.

به همین دلیل است که، برای متوقف ساختن اشعه ایکس و یا اشعه گاما به یک لایه ضخیمی از سرب نیاز است، در حالیکه یک لایه نازک از جنس آلومینیوم و یا حتی چوب برای متوقف ساختن امواج نور که قابل رؤیت هستند کافی می باشند.

۱۱- ارتعاشات مربوط به امواج نور (امواج گروهی) به مرور پخش تر و ضعیف تر می شوند، ولی همواره اثر بسیار ضعیفی از آنها در این کیهان باقی می ماند، درست مانند امواج صوتی تولید شده در هوا در یک قسمت از جوّ زمین که به جهات مختلف منتشر می شوند و بالاخره به قسمت مخالف کره زمین نیز می رسند.

امواج نور تولید و حمل شده در محیط اتر می توانند به امواج تولید شده در سطح آب یک رودخانه تشبیه شوند که در طول مسیر خود با برخورد کردن با سنگها و موانع متعدد، کلاً پخش، ضعیف و در نهایت در یکدیگر گم می شوند. آن امواج هنوز وجود دارند، ولی بسیار ضعیفتر شده اند و شناسایی شدن آنها فقط به حساسیت دستگاهی بستگی دارد که برای کشف و شناسایی کردن آنها بکار برده می شود.

به دلیل توانایی شناسایی کردن امواج بسیار ضعیف است که نهنگهای دریایی می توانند از فواصلی معادل با بیش از یک هزار (۱۰۰۰) کیلومتر با یکدیگر تماس برقرار کنند و صداهای هماهنگی را تولید نمایند.

بنابراین، در صورتیکه دو دستگاه دریافت کننده بسیار حساس (یکی برای امواج صوتی و دیگری برای امواج نور) ساخته شوند، می توان صداهای تولید شده در گذشته را توسط دستگاه صوتی دریافت کرد. همچنین می توان وقایع تاریخی را به صورت زنده بر روی صفحه تصویری دستگاه دوم مشاهده نمود. به دلیل اینکه،

"امواج صوتی و امواج نوری (و کلاً امواج و یا ارتعاشات گروهی) مربوط به آنچه در گذشته پیش آمده اند، هنوز به ترتیب در محیط هوا و در محیط اتر منتشر هستند."

اثرات مشاهده شده نور در مقیاس کیهانی

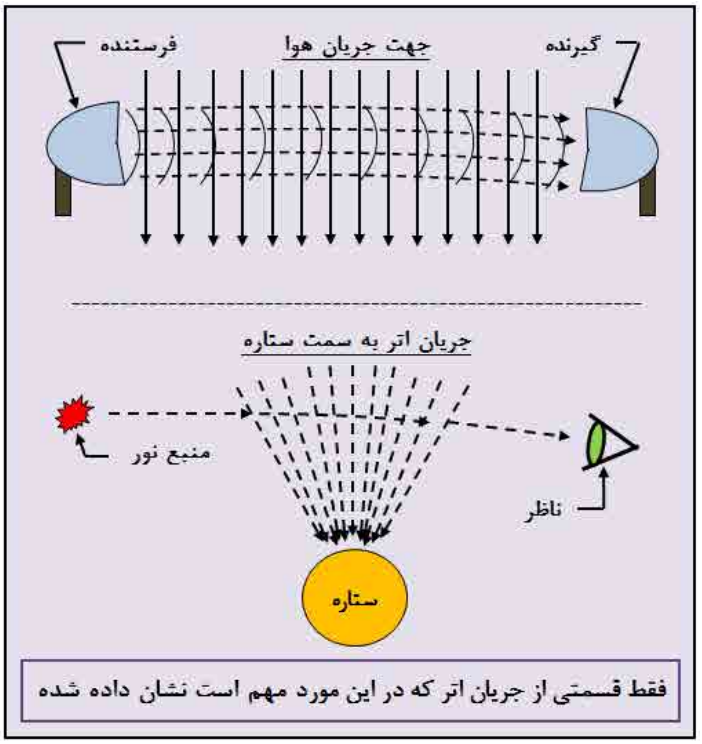
سه نمونه از اثرات شناخته شده در مورد نور در زیر عنوان شده اند.

۱- با گذر کردن از نزدیکی کهکشانها (و یا ستاره ها)، مسیر انتشار نور به سمت آنها خم (کج) می شود، چون نیروی جاذبه آنها بر روی جهت حرکت نور اثر می گذارد.

۲- اگر نور از افق رویداد یک سیاه چاله گذر کند توسط آن سیاه چاله جذب می شود.

۳- سرعت دور شدن کهکشانها از کره زمین با استفاده از مقدار تغییر مکان ایجاد شده در امواج (طیف نوری) دریافت شده از آنها محاسبه می شود.

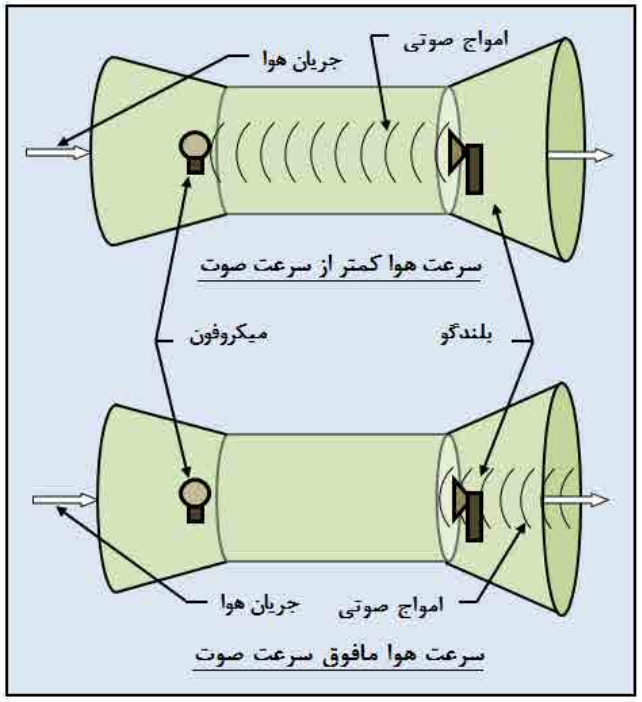
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اثرات ذکر شده در بالا، همگی کاملاً شبیه اثراتی هستند که توسط امواج صوتی در محیطی نظیر محیط هوا تجربه می شوند. برای مثال، با استفاده از دو دیسک (سطح) شلجمی شکل (پارابولا) و قرار دادن آنها روبروی یکدیگر به نحوی که صدای تولید شده در کانون مرکزی یکی بتواند در کانون مرکزی دیگری شنیده شود، می توان آزمایشهای زیر را انجام داد.



- اثر وارده توسط یک نسیم ملایم به حالتی که عمود بر جهت انتشار امواج صوتی باشد درست مانند اثر وارده توسط نیروی جاذبه یک کهکشان و یا یک ستاره است که ممکن است در نزدیکی مسیر انتشار امواج نور قرار داشته باشد. در این حالت، نسیم موجود در هوا، امواج صوتی را با خود حمل می کند.

- اگر جریان هوا (باد) با سرعتی معادل با و یا بیشتر از سرعت صوت در هوا، بر خلاف جهت انتشار امواج صوتی، یعنی از طرف دریافت کننده به سمت فرستنده، بوزد امواج صوتی نخواهند توانست به سمت دریافت کننده انتشار یابند. اینگونه اثرات درست مانند اثراتی هستند که امواج نور با قرار گرفتن در نزدیکی یک سیاه چاله تجربه می کنند و در صورتیکه به اندازه کافی به سیاه چاله نزدیک شوند، یعنی از افق رویداد یک سیاه چاله گذر کنند، خودبخود جذب آن سیاه چاله می گردند.

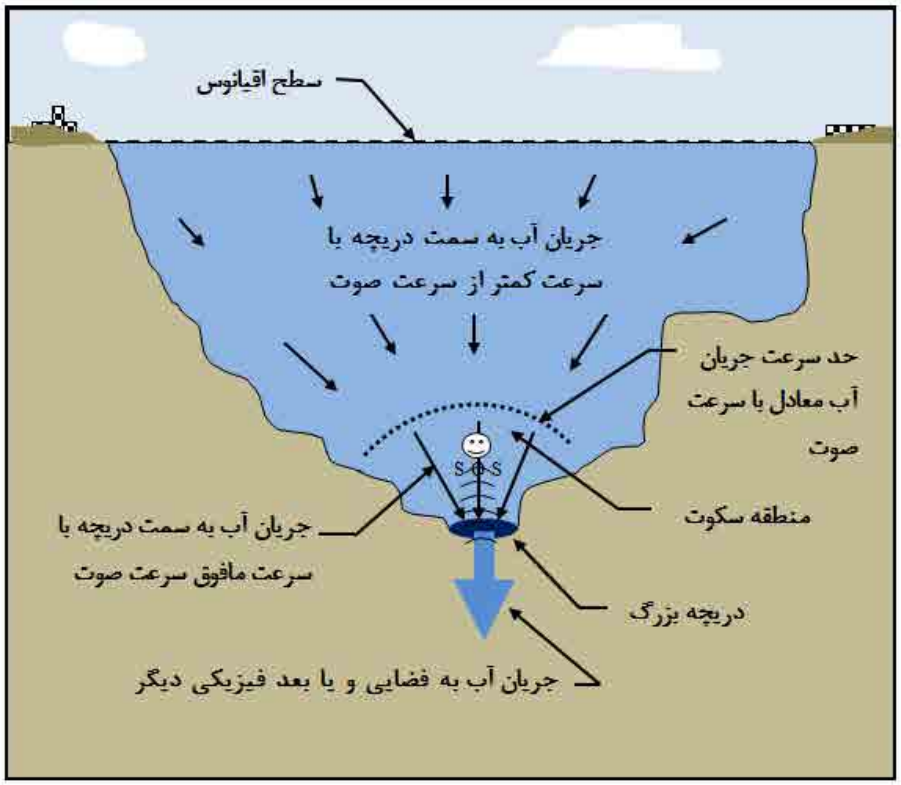
راه دیگری که می توان اثرات وارده توسط سیاه چاله ها را با استفاده از امواج صوتی توصیف کرد، استفاده کردن از یک تونل باد است. شکل زیر شرایط عنوان شده را نشان می دهد.



در این حالت، باید یک بلندگو (متصل به یک دستگاه رادیو) را در نزدیکی خروجی قسمت مرکزی تونل باد نصب کرد و یک میکروفون را نیز در نزدیکی ورودی آن نصب کرد.

در ضمن گوش دادن به آنچه از طریق بلندگو در حال پخش شدن است، می توان تونل باد را روشن کرد و به تدریج سرعت باد تولید شده را به مافوق سرعت صوت رساند. در این حالات، صدای شنیده شده به تدریج ضعیف تر و ضعیف تر می شود درست مانند اینکه از فاصله دورتری پخش شده باشد. مادامی که سرعت باد تولید شده کمتر از سرعت انتشار امواج صوت در محیط هوا باشد امواج صوتی تولید شده می توانند به سمت میکروفون پیشروی کنند، ولی زمانی که سرعت باد تولید شده به سرعت صوت برسد هیچگونه صدایی شنیده نخواهد شد، چون امواج صوتی نمی توانند بر خلاف جریان هوا انتشار یابند. در حقیقت، آن امواج از میکروفون دور می شوند به جای اینکه به آن نزدیک شوند.

سیاه چاله ها را همچنین می توان به سوراخهای بسیار بزرگی تشبیه کرد که می توانند در کف یک اقیانوس قرار داشته باشند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در صورتیکه سوراخها بزرگ باشند و اقیانوس نیز به اندازه کافی عمیق باشد، به دلیل فشار زیادی که وجود خواهد داشت، سرعت جریان آب به سمت آن سوراخها به بیش از سرعت انتشار امواج صوت در آب خواهد رسید.



در اینگونه شرایط، اگر شخصی که در حال کشیده شدن به داخل یکی از اینگونه سوراخها است سعی کند که با استفاده از قویترین بلندگوهای ممکن پیامی جهت دریافت کمک به سمت بیرون بفرستد، پیام ایشان نخواهد توانست بر خلاف جریان آب انتشار یابد. بنابراین، تمام امواج پخش شده توسط بلندگو با جریان آب به داخل آن سوراخ کشیده (حمل) خواهند شد. اینگونه مکان در یک اقیانوس را می توان به عنوان **"منطقه سکوت مطلق اسماعیل زاده"** نامگذاری کرد، چون هرگز هیچگونه صدایی از داخل آن منطقه شنیده نخواهد شد. اینگونه شرایط دقیقاً همان شرایطی هستند که در نزدیکی سیاه چاله ها تجربه می شوند. چون، سیاه چاله ها از به هم پیوستن تعداد بیشماری از ذرات ماده به یکدیگر بوجود می آیند. برای جزئیات بیشتر در این موارد، لطفاً به بخشهای "جاذبه چیست؟" و "سیاه چاله ها و خواص آنها" رجوع شود.

سرعت جریان اتر در نزدیکی سیاه چاله ها بیش از سرعت امواج (ارتعاشات) گروهی نظیر نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در آن محیط است. بنابراین، نور و غیره نمی توانند بر خلاف جهت حرکت اتر انتشار یابند و در نتیجه به داخل سیاه چاله کشیده می شوند. به همین دلیل است که، سیاه چاله ها همچون لقبی را دریافت کرده اند.

- امواج صوتی نوعی از امواج گروهی هستند که با سرعت ثابتی معادل با سرعت امواج (ارتعاشات) گروهی در محیطی نظیر محیط هوا منتشر می شوند. سرعت امواج گروهی مستقل از حرکت نسبی بین منبع و دریافت کننده می باشد ولی به عوامل زیر بستگی دارد:

۱- ساختمان اتمی (و مولکولی) محیط مادی،
۲- حرارت محیط مادی،
۳- چگالی محیط مادی،
۴- فشار محیط مادی، و
۵- جریانها و یا حرکت های کلی موجود در محیط مادی نسبت به منبع امواج صوتی و دریافت کننده آن امواج.

در محیط اتر نیز تقریباً همین گونه عوامل بر روی سرعت انتشار امواج گروهی اثر می گذارند. چون، سرعت انتشار امواج گروهی به چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط و همچنین به جریانهای موجود در آن محیط بستگی دارد. ولی، پدیده هایی به عنوان حرارت اتر و یا ساختمان اتمی اتر معنی ندارند، چون اتر از هیچگونه ذراتی ساخته نشده است.

ظاهراً، امواج نور در محیط های مختلف مادی با سرعتهای متفاوتی انتشار می یابند

نور و سایر امواج الکترومغناطیسی سریعترین سرعت انتشار خود را در فضای خارج از کهکشانها تجربه می کنند و سرعت آنها در محیط های مادی بستگی به عوامل زیر دارد:

- تراکم و یا چگالی محیط مادی،
- ساختمان اتمی / مولکولی آن محیط مادی،
- فرکانس امواج منتشر شده، و
- زاویه انتشار در داخل محیط مورد نظر.

همانطور که در بخش "جاذبه چیست؟" توضیح داده شده، ذرات ماده (و ضد ماده) به عنوان روزنه هایی برای عبور اتر عمل می کنند. بنابراین، وجود ذرات ماده (و ضد ماده) خودبخود باعث جریان یافتن اتر به سمت آنها و خودبخود باعث تولید شدن انواع حرکتهای مختلف در محیط اتر می گردد. در ضمن منتشر شدن به عنوان امواج گروهی در محیط اتر، امواج نور خودبخود توسط اینگونه جریانهای تولید شده در آن محیط حمل می شوند و در نتیجه مسیری را که به شکل پر پیچ و خم و یا زیکراک است را دنبال می کنند. هر چه ذرات موجود در محیط مادی در امتداد (یا در نزدیکی) مسیر انتشار امواج نور متراکم تر باشند (نزدیک تر به هم قرار گرفته باشند)، خودبخود باعث ایجاد شدن انحرافات بیشتری در مسیر طی شده توسط امواج نور در آن محیط مادی می گردند. بنابراین، برای عبور کردن از آن محیط، امواج نور به زمان طولانی تری نیاز دارند.

سرعت نور در یک محیط مادی به فرکانس امواج نور و زاویه انتشار آن امواج در محیط مادی مورد نظر (جهت حرکت در محیط) بستگی دارد، مخصوصاً در محیط های مادی که دارای ساختمان اتمی منظم و شبکه ای و یا کریستالی هستند. به دلیل اینکه، تعداد و فاصله بین ذرات ماده که نور در مسیر عبور خود (در جهات مختلف در آن محیط) با آنها روبرو می شود ثابت و متفاوت هستند.

ساختمان اتمی کریستالی باعث وابستگی هر چه بیشتر سرعت عبور نور به فرکانس آن می شود. هر چه ذرات محیط مادی در یک جهت بخصوص نسبت به سایر جهات به صورت متراکم تری منظم شده باشند، خودبخود باعث انتشار نور با سرعتی آهسته تر در آن جهت می گردند.

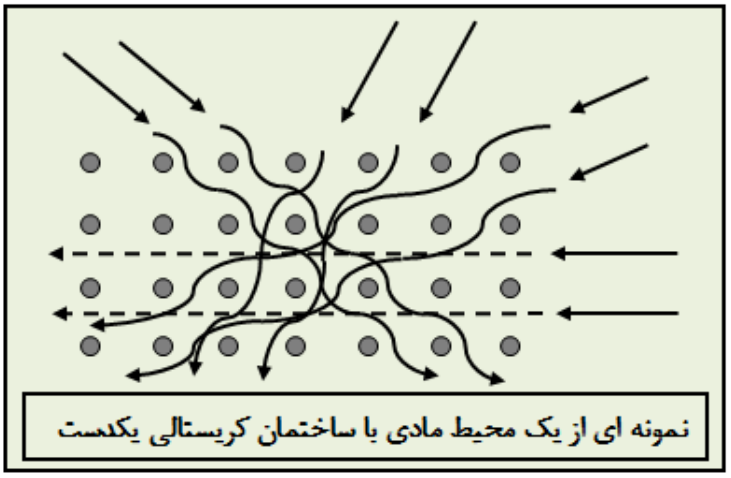
چون، در مسیر انتشار خود، امواج نور خودبخود انحرافات و انعکاسات بیشتری را تجربه می کنند و در نتیجه باید مسافت حقیقی طولانی تری را به صورت زیکزاک طی کنند.

نکته مهم، وابستگی سرعت انتشار امواج نور در یک محیط مادی، خود، به حرارت آن محیط مادی بستگی دارد. دلیل اینگونه اثرات این است که، با تغییر کردن درجه حرارت یک محیط مادی، فرکانس ارتعاشات اتمها و مولکولهای آن محیط تغییر می کند. همچنین، به دلیل منبسط شدن و یا منقبض شدن آن محیط مادی، فاصله بین تک تک اتمها و مولکولهای موجود در آن محیط نیز تغییر می یابد.

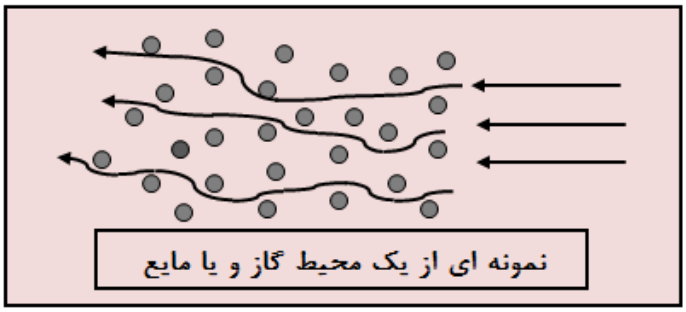
برای مثال، با افزیش درجه حرارت یک قطعه مکعب شکل از مس، آهن و غیره، خودبخود اتمهای آن مواد هم سریعتر به لرزش در می آیند و هم اینکه فاصله بین آنها بیشتر می شود.

نور از بعضی از مواد عبور می کند، در حالیکه توسط بعضی دیگر ضعیف و یا حتی کلاً جذب می گردد

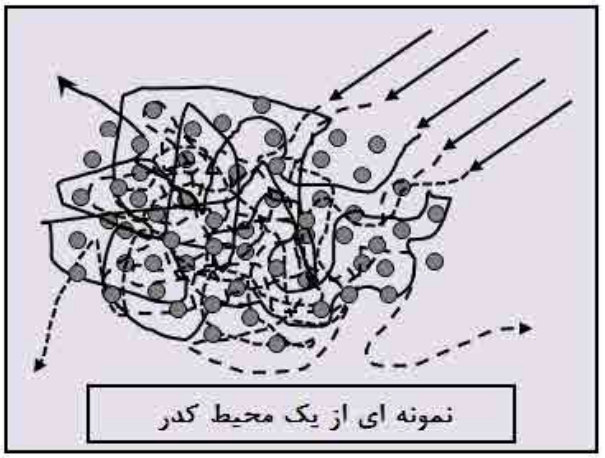
اگر ذرات ماده (اتمها و حتی مولکولها) به صورت یک ساختمان کریستالی یکدست (یکپارچه) در کل حجم محیط مادی مورد نظر قرار گرفته باشند (نظیر یک قطعه شیشه که از همچون ساختمان کریستالی شکل گرفته باشد) انحرافات ایجاد شده به جهات مختلف در مسیر انتشار امواج نور کمابیش به صورت قرینه خواهند بود و در کل یکدیگر را خنثی می کنند. چون در این حالت، تعداد دفعاتی که امواج نور به یک جهت منحرف می شوند با دفعاتی که به جهت مخالف منحرف می شوند برابر خواهند بود. بنابراین، در ضمن عبور کردن از اینگونه محیط مادی، امواج نور مسیری را که در کل کمابیش مستقیم است را دنبال می کند. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



تقریباً همچنین شرایطی نیز در مورد گازها و مایعات پیش می آید، چون آنها از اتم ها و مولکولهایی شکل گرفته اند که در نحوه قرار گرفتن خود نسبت به یکدیگر تابع هیچگونه نظم خاصی نیستند. در اینگونه موارد، امواج نور به حالت شانسی و یا راندم به جهات مختلف منحرف می شوند، ولی همچنان اجازه عبور کردن بصورت مستقیم را نیز دریافت می کنند. البته، تراکم ذرات موجود در محیط نباید آنقدر زیاد باشد که ذرات بتوانند قبل از خروج امواج باعث پخش شدن کامل آنها گردند. این شرایط در شکل زیر نشان داده شده است.



در صورتیکه ذرات ماده در محیط مادی مورد نظر به حالت منظمی مرتب نشده باشند ولی در ضمن متراکم بودن در جای خود ثابت نیز باشند، امواج نور که به اینگونه محیط مادی وارد می شوند توسط جریانات متنوعی که در محیط اتر محلی تولید می شوند به جهات مختلف منحرف، منعکس و کلاً پخش می شوند و خودبخود شانس کمتری برای عبور کردن از اینگونه محیط مادی دارند. محیط های مادی متراکم تر و بی نظم تر (مواد مادی که کدر هستند) خودبخود باعث تولید شدن زیکزاک ها و حرکتهای پر پیچ و خم بیشتری در امتداد مسیر انتشار امواج نور و در نتیجه باعث آهسته تر شدن سرعت ظاهری آن امواج می گردند. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



نکته مهم، همیشه مقداری از امواج نور (حتی اگر به مقدار بسیار کم و یا ضعیفی کاهش یافته باشد) از هر گونه محیط مادی عبور می کند، بدون توجه به اینکه آن محیط مادی چه ضخامتی داشته باشد و یا دارای چه نوع ساختمان داخلی باشد.

آیا نور یک نوع موج است یا یک نوع ذره؟

در حال حاضر، فیزیکدانان بر این عقیده اند که نور هم موج است و هم ذره. به دلیل اینکه آنها با در نظر گرفتن نور بصورت ذرات می توانند نور را در تئوری کوانتوم بگنجانند. آنها نور را بصورت یک موج می پذیرند در مواردی که موج بودن نور مناسب است و نور را بصورت ذره عنوان می کنند در مواردی که ذره بودن نور لازم است. حتی آقای اینشتین در سال ۱۹۵۱ میلادی عنوان کرده بود که،

"پنجاه سال فکر کردن در مورد نور نتوانسته من را به جواب این سؤال که، ذرات نور چه هستند؟ نزدیکتر سازد."

زمانش رسیده که این موضوع (معما) بطور قطعی حل شود. برای جواب دادن به این سؤال اساسی می توان آزمایشهای متفاوتی را پیشنهاد کرد. دو روش از انجام نمونه ای از اینگونه آزمایش ها در زیر ارائه شده اند.

- **آزمایش:**

(آیا نور یک نوع موج است، یا از ذراتی ساخته شده است؟)

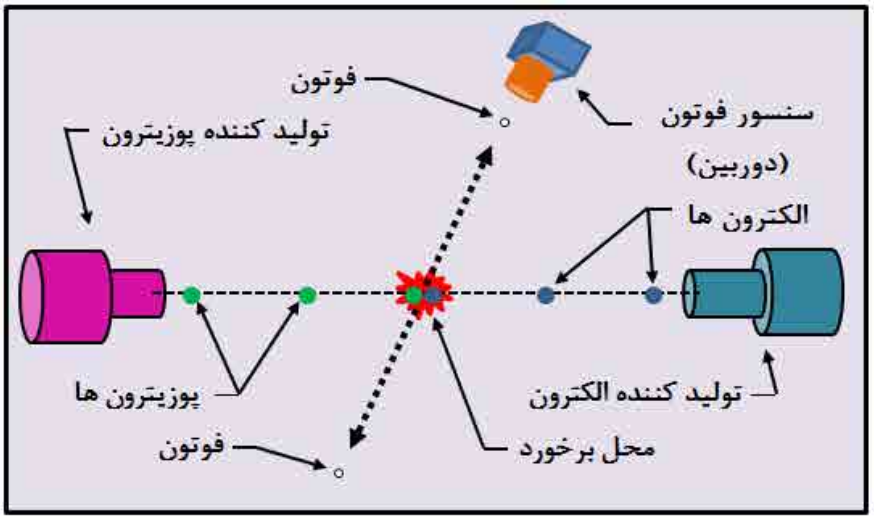
می توان باعث شد که یک الکترون و یک ضد الکترون (پوزیترون) بطور آهسته به یکدیگر نزدیک شوند و با هم برخورد کنند. بر اساس فیزیک امروز، آن دو ذره یکدیگر را از بین خواهند بود و باعث تولید شدن ۲ عدد فوتون خواهند شد که بر خلاف جهت یکدیگر از محل برخورد الکترون و پوزیترون دور خواهند شد. دو روش مختلف انجام اینگونه آزمایش در زیر توضیح داده شده اند.

۱- با استفاده از فقط یک سنسور

طبق شکل زیر، می توان یک سنسور را به نحوی در نزدیکی محل برخورد الکترون و پوزیترون جاسازی کرد که دید مستقیم به محل برخورد آن دو ذره داشته باشد. در این حالت، اگر یکی از دو فوتون تولید شده به سمت سنسور حرکت کند آن سنسور دریافت و در نتیجه وجود آن فوتون را ثبت خواهد کرد.

در اینگونه شرایط، بدون توجه به محل سنسور استفاده شده، که می تواند در بالا و یا پایین و یا در کنار محل برخورد آن دو ذره قرار گرفته باشد، هر بار که یک الکترون و

یک پوزیترون در محل مشخص شده با هم برخورد کنند آن تک سنسور دریافت کردن یکی از فوتونها را ثبت خواهد کرد. این در صورتی است که، نمی توان انتظار داشت که دو فوتون تولید شده از مکان دقیق سنسور به نحوی با اطلاع شده باشند. و مطمئناً نمی توان با دلیل قبول کرد که در ضمن انجام اینگونه آزمایش، یکی از دو فوتون در لحظه پیدایش خود بطور داوطلبانه تصمیم می گیرد که با رفتن به سمت سنسور و جذب شدن توسط آن باعث آزادی فوتون دوقلوی خود شود.



۲- با استفاده از تعداد زیادی از سنسورها

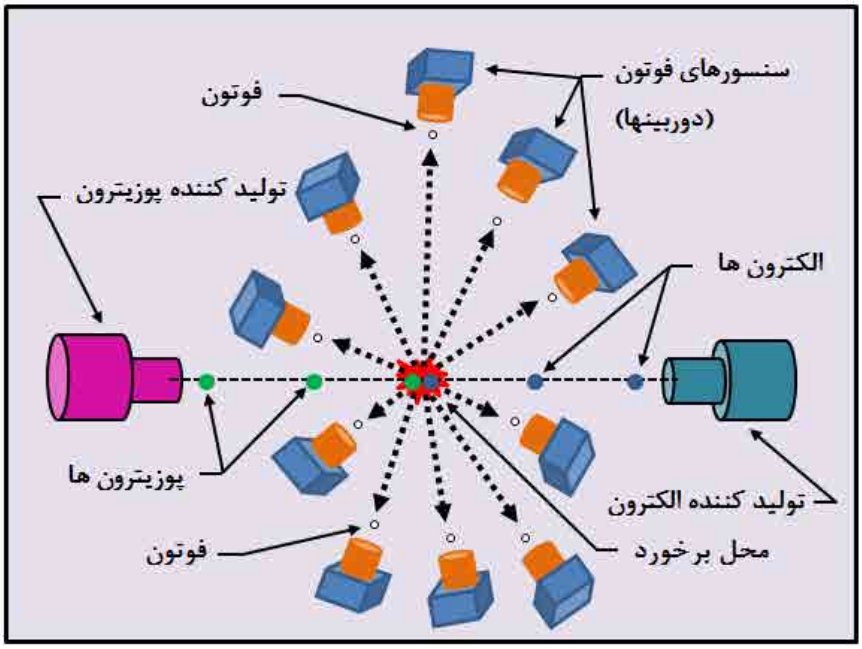
طبق شکل زیر، می توان ۱۰ عدد سنسور را بطور راندم در جهات مختلف نسبت به محل برخورد الکترون و پوزیترون به نحوی جاسازی کرد که تک تک سنسورها دید مستقیم به محل برخورد آن دو ذره داشته باشند. در اینگونه شرایط، اگر اتفاقاً یکی از آن دو فوتون تولید شده به سمت هر یک از سنسورهای استفاده شده حرکت کند و توسط آن دریافت شود، وجودش ثبت و ثابت خواهد شد.

سنسورها می توانند به نحوی جاسازی شوند که هیچ دو سنسوری دقیقاً مستقیماً روبروی یکدیگر قرار نگرفته باشند. بنابراین، فقط یکی از فوتونهای تولید شده شانس دریافت شدن توسط سنسورها را خواهد داشت. در نتیجه، خودبخود شانس دریافت و شناسایی شدن آن فوتونها دو برابر می شود.

در اینگونه شرایط، هر بار که یک الکترون و یک پوزیترون در محل مشخص شده با هم برخورد کنند، تک تک سنسورهای استفاده شده دریافت کردن یک فوتون را ثبت

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

خواهند کرد. به عبارت دیگر، در اینگونه شرایط در اثر برخورد هر یک الکترون و یک پوزیترون باید ۲۰ فوتون تولید شده باشند. چون، ۱۰ فوتون دیگر باید در جهتی حرکت کرده باشند که سنسوری در مسیر حرکتشان وجود نداشته.

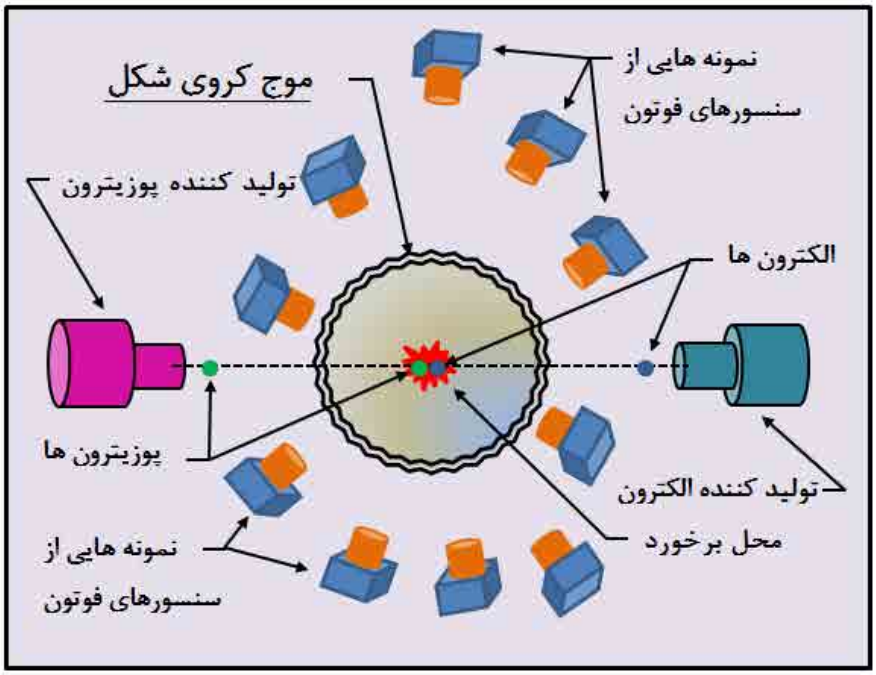


اما، در اثر هر یک از برخوردها فقط ۲ فوتون می توانستند تولید شده باشند و نه ۲۰ فوتون. بنابراین، اگر نور از فوتون ساخته شده، ۱۸ فوتون دیگر از کجا می توانستند آمده باشند.

برای دریافت شدن اینگونه نتایج در ضمن انجام اینگونه آزمایشها فقط یک توضیح صحیح می تواند ارائه شود.

"برخورد یک الکترون و یک پوزیترون باعث تولید شدن یک موج (الکترومغناطیسی) می شود که از محل برخورد آن دو ذره بصورت کروی در محیط اطراف انتشار می یابد."

عمل انتشار اینچنین موج تولید شده در اثر برخورد یک الکترون و یک پوزیترون را می توان به انتشار موج صوتی تولید شده توسط یک بار به هم خوردن دو دست تشبیه کرد، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است.



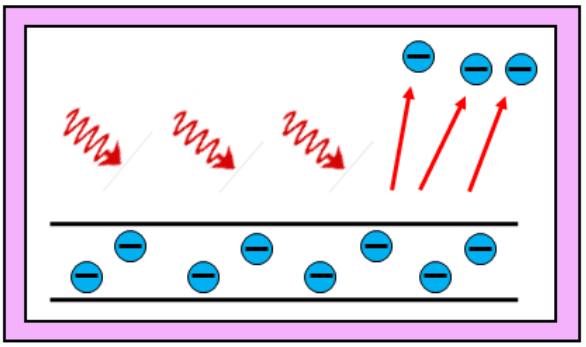
در این حالت، تک تک سنسورهای استفاده شده (چه یک سنسور باشد و چه چندین سنسور که به نحو درست جاسازی شده باشند)، بدون توجه به مکان آنها نسبت به محل برخورد الکترون و پوزیترون، هر بار که اینگونه آزمایش انجام و تکرار شود، قسمتی از آن موج تولید شده را دریافت خواهند کرد. چون، موج تولید شده به حالت کروی به تمام جهات در فضای اطراف انتشار خواهد یافت و دیر یا زود از محل تک تک سنسورهای استفاده شده گذر خواهد کرد.

به عبارت دیگر،

"نور یک نوع موج است."

اثر فتو الکتریک

امواج نور با فرکانس بخصوص و یا بالاتر می توانند باعث آزاد شدن الکترونها در یکسری از مواد (عناصر) گردند. اینگونه اثر به عنوان اثر فتو الکتریک شناخته شده و بصورت ساده ای در شکل زیر نشان داده شده است.



طبق آقای اینشتین، اثر فتو الکتریک به این دلیل پیش می آید که نور از ذراتی تشکیل شده است، ذراتی که فوتون نامگذاری شده اند. بر طبق تئوری فتو الکتریک، در صورتیکه فوتونهایی که دارای انرژی بیشتر از یک حدّ مینیمم هستند با الکترونهای اتمها برخورد کنند، و باعث منتقل شدن مقدار کافی انرژی بصورت ممان حرکتی به آنها شوند، باعث آزاد شدن آن الکترونها از مدار خود به دور هسته های اتمها می گردند.

باید ذکر شود که، فیزیکدانان اثراتی نظیر اثر فتوالکتریک را به عنوان دلایل قاطعی برای قبول کردن ذره بودن نور پذیرفته اند. در صورتیکه، همانطور که در زیر ارائه شده، اینگونه اثرات را می توان بسادگی با موج بودن نور نیز توضیح داد.

امواجی که بر روی سطح آب در یک دریاچه و یا یک استخر تولید می شوند حرکتهای عمودی آرامی (نسبت به خط یا سطح افق) را از خود نشان می دهند. امواج تولید شده می توانند ارتفاعات مختلفی داشته باشند ولی همواره سرعت حرکت عمودی آنها بسیار ملایم و آهسته است. سرعت حرکت عمودی امواج تولید شده بر روی سطح آب، یا هر محیط سیال دیگر، به چگالی و چسبندگی (غلظت) آب و یا آن محیط بستگی دارد. به عنوان مثال، امواج تولید شده بر روی سطح آب حرکتهای آزادتری را نسبت به امواج تولید شده بر روی سطح محیط سیالی نظیر عسل و یا قیر ذوب شده از خود به نمایش می گذارند.

همانطور که در عکسهای زیر نشان داده شده، هرگونه شیئی نظیر یک قطعه کاغذ و یا یک قطعه چوب و حتی یک قایق کوچک که ممکن است بر روی آب شناور باشد نیز حرکتهای موجی

آب را، یعنی حرکتهای بالا و پایین رفتن آن محیط را از خود به نمایش می گذارد. البته، مواد مختلف به دلیل اختلافات مربوط به وزن و شکل و حجم خود نسبت به اندازه و شکل امواج موجود در آب، به مقدارهای متفاوتی به بالا و پایین حرکت می کنند.

حال می توان محیطی نظیر محیط هوا را در نظر گرفت، محیطی که امواج صوتی می توانند بسیار نزدیک به یکدیگر و با شدتهای قوی تری تولید شوند. در اینگونه موارد، ارتعاشات تولید شده در محیط هوا می توانند باعث لرزش شدید ذرات غباری گردند که در نزدیکی بر روی اشیاء قرار دارند.

اگر ارتفاع امواج صوتی تولید شده به اندازه کافی بلند باشد، نظیر صدای بم ولی قوی (بلند)، امواج (ارتعاشات) صوتی تولید شده می توانند باعث حرکتهای ناگهانی در اشیاء کوچک موجود در محیط گردند. آن اشیاء نیز عکس العمل های خود را به صورت جدا شدن موقتی از سطحی که بر روی آن قرار گرفته اند به نمایش می گذارند.

اگر فرکانس امواج صوتی نسبتاً بالا باشد و ارتفاع امواج نیز بلند باشد، ارتعاشات ایجاد شده در محیط می توانند باعث اثرات جدی در ساختمان داخلی اشیاء موجود در نزدیکی، نظیر شکسته شدن شیشه و غیره، گردند.

در مورد اینکه چگونه نور می تواند در یکسری از مواد باعث اثر فتو الکتریک شود، می توان اثرات تحمیل شده بر الکترون ها توسط امواج نور را همانند اثرات توصیف شده در محیط های هوا و یا آب توضیح داد.

در این مورد، الکترون ها به دلیل بسیار سبکتر بودن نسبت به سایر ذرات (پروتونها و نوترونها) (با نسبتی معادل با ۱ به ۱۸۳۶ و ۱۸۳۸)، براحتی تحت تأثیر امواج نور قرار می گیرند. امواج نور که امواج (ارتعاشات) گروهی در محیط اتر هستند، مستقیماً باعث جهش الکترونها از جای خود می گردند.

اگر فرکانس امواج نور پایین باشد الکترونها فقط حرکتهای موجی شکل آرامی را از خود نشان می دهند، درست مانند حرکتهایی که یک قایق کوچک در اثر مواجه شدن با امواج تولید شده توسط یک کشتی از خود به نمایش می گذارد. در این مورد، الکترونها به اندازه کافی انرژی (ممان حرکتی) کسب نمی کنند که بتوانند از اتمی که به آن تعلق دارند جدا شوند. بنابراین، آنها فقط حرکتهای موجی شکلی را در ضمن چرخیدن به دور هسته اتم ها از خود به نمایش می گذارند.

در صورتیکه فرکانس امواج از حدّ بخصوصی بالاتر باشد، آنها می توانند باعث پرتاب شدن الکترون ها از مدار خود شوند و کلاً از هسته ها آزاد گردند.

نکته مهم، اگر فرکانس امواج نور دریافت شده به اندازه کافی بالا نباشد، بدون توجه به اینکه امواج نور دریافت شده چه شدتی داشته باشند، الکترون ها از هسته های اتم ها دور نمی شوند. در اینگونه موارد، الکترون ها فقط لرزش های متنوعی را تجربه می کنند، ولی به اتحاد خود با هسته ها ادامه می دهند.

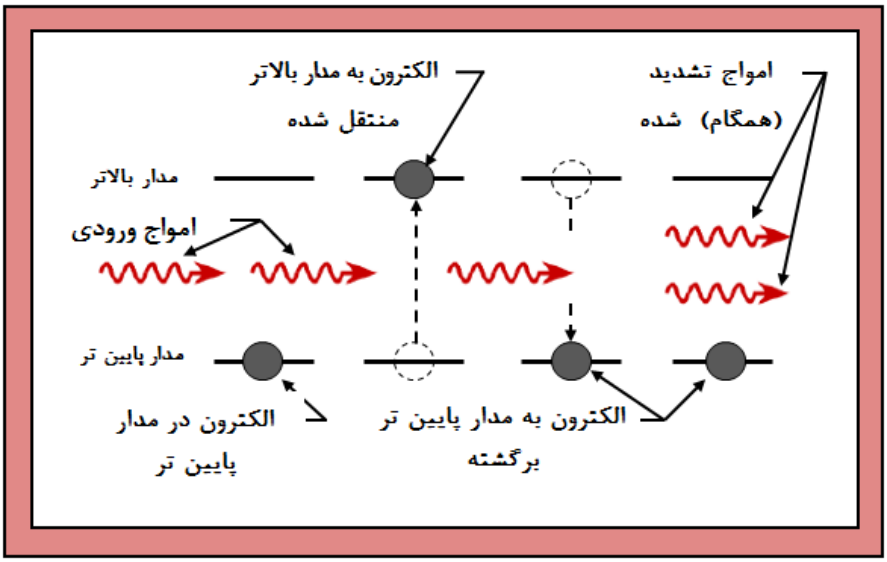
اینگونه اثرات دقیقاً مانند پرتاب کردن ذرات و اشیاء ریز از یک قالی است که با تکانهای سریع قالی (که باعث تولید شدن حرکتهای موجی شکل در آن می گردند) می توان انجام داد. اگر حرکتهای موجی شکل تولید شده در قالی شدت لازم را داشته باشند، ذرات ناخواسته نظیر غبار و غیره از قالی جدا و به فضای اطراف پرتاب می شوند. در غیر این صورت، آن ذرات مزاحم به چسبیدن خود به قالی ادامه می دهند و از حرکتهای ایجاد شده لذت هم می برند. نمونه ای از اینگونه حرکتهای موجی شکل که در ضمن تکان دادن یک قالی بوجود می آیند در عکس زیر نشان داده شده است.

نکته مهم، حتی در مورد جدا کردن ذرات ناخواسته از یک قالی، با تکان دادن قالی، ذراتی که به اندازه های مختلف هستند در اثر امواج تولید شده با فرکانسهای متفاوتی از قالی جدا می شوند. فرکانسهای بالاتر باعث تولید شدن حرکتهای لرزشی سریعتر و ناگهانی تری می شوند و در نتیجه خودبخود باعث منتقل شدن آنی مقدار انرژی لازم برای جدا شدن آن ذرات از قالی می گردند.

به همین دلیل، یعنی تولید شدن امواج گروهی توسط امواج نور با فرکانس بخصوص و یا بالاتر در محیط اتر محلی، است که الکترونهای محیط مادی تشویق به رها ساختن خود از هسته های اتمها می شوند.

لیزرها

یک دستگاه لیزر، یک تشدید کننده امواج نور با فرکانس بخصوص است. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده ، امواج نور که حامل انرژی کافی هستند باعث منتقل شدن الکترونها از مدار پایین تر به مدار بالاتری به دور هسته اتمها می شوند. ولی به دلیل خالی شدن مدار پایین تر، الکترونها خودبخود به مدار پایین تر کشیده می شوند. در اثر منتقل شدن الکترونها به مدار پایین تر، که پایدارتر نیز است، الکترونها انرژی اضافی خود را با تولید کردن یک موج در محیط اتر اطراف خود از دست می دهند.



امواج تولید شده توسط الکترونها نظیر امواجی هستند که لحظه ای پیش باعث منتقل شدن آن الکترونها به مدار بالاتر شده بودند. در صورتی که امواج تولید شده همگام با امواج اولیه باشند، خودبخود باعث تشدید شدن آن امواج اولیه می گردند. در نتیجه، امواجی که از دستگاه خارج می شوند ترکیبی هستند از یکسری امواج اولیه و یکسری امواج تولید شده توسط تجربیات موقت الکترونها. به عبارت دیگر، الکترونها موقتاً قسمتی از انرژی امواج اولیه را با جهش خود به مدار بالاتر ذخیره می کنند و سپس با آزاد ساختن آن انرژی، در ضمن برگشت به مدار پایین تر، بصورت همگام با امواج اولیه که مدام در حال وارد شدن به دستگاه لیزر می باشند، خودبخود باعث تقویت و تشدید شدن آن امواج اولیه می گردند.

یک دستگاه لیزر را می توان به یک سد تشبیه کرد که هم مجهز به ژنراتور باشد و هم مجهز به پمپ آب. با استفاده از برق اضافی که در پاره ای از روز در شبکه سرتاسری جریان دارد،

پمپهای آب می توانند آبی که از سد عبور کرده و جلوی سد قرار دارد را به قسمت پشت سد برگردانند و به این طریق باعث ذخیره شدن برق مازاد شبکه سرتاسری شوند. سپس، در ساعتهایی که مقدار برق مورد نیاز توسط مصرف کنندگان بیش از ظرفیت تولید برق توسط نیروگاههای برق شبکه سرتاسری می شود، آب ذخیره شده می تواند برای بگردش در آوردن ژنراتورهای اضافی آن سد بکار آید و کمبود ظرفیت تولیدی برق شبکه را جبران کند. البته، فرکانس برق تولید شده توسط ژنراتورهای سد باید همگام با فرکانس برقی باشد که در شبکه سرتاسری جریان دارد.

در حقیقت، نیروگاه برق نصب شده در نزدیکی آبشار نیاگارا که بین دو کشور آمریکا و کانادا قرار دارد، با استفاده از این روش، کمک بزرگی به رفع نیازهای موقتی به برق اضافی در ساعتهایی می شود که مقدار برق مورد نیاز در شبکه محلی به بیش از ظرفیت تولید برق نیروگاههای حرارتی و اتمی متصل به آن می رسد.

باید ذکر شود که،

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، با قرار دادن یک دستگاه لیزر در یک میدان مغناطیسی یکطرفه که بتواند به جهات مختلف تنظیم شود، می توان دو جهت (زاویه) بخصوصی را برای میدان مغناطیسی مشخص ساخت.

- یک جهت بخصوص از میدان مغناطیسی باعث خواهد شد که دستگاه لیزر بالاترین بازده خود را ارائه دهد، یعنی قویترین اشعه لیزر که توسط آن دستگاه ممکن است را تولید کند.
- یک جهت بخصوص دیگر از میدان مغناطیسی باعث خواهد شد که دستگاه لیزر پایین ترین بازده خود را به نمایش بگذارد، یعنی ضعیفترین اشعه لیزر که توسط آن دستگاه لیزر ممکن است را تولید کند.

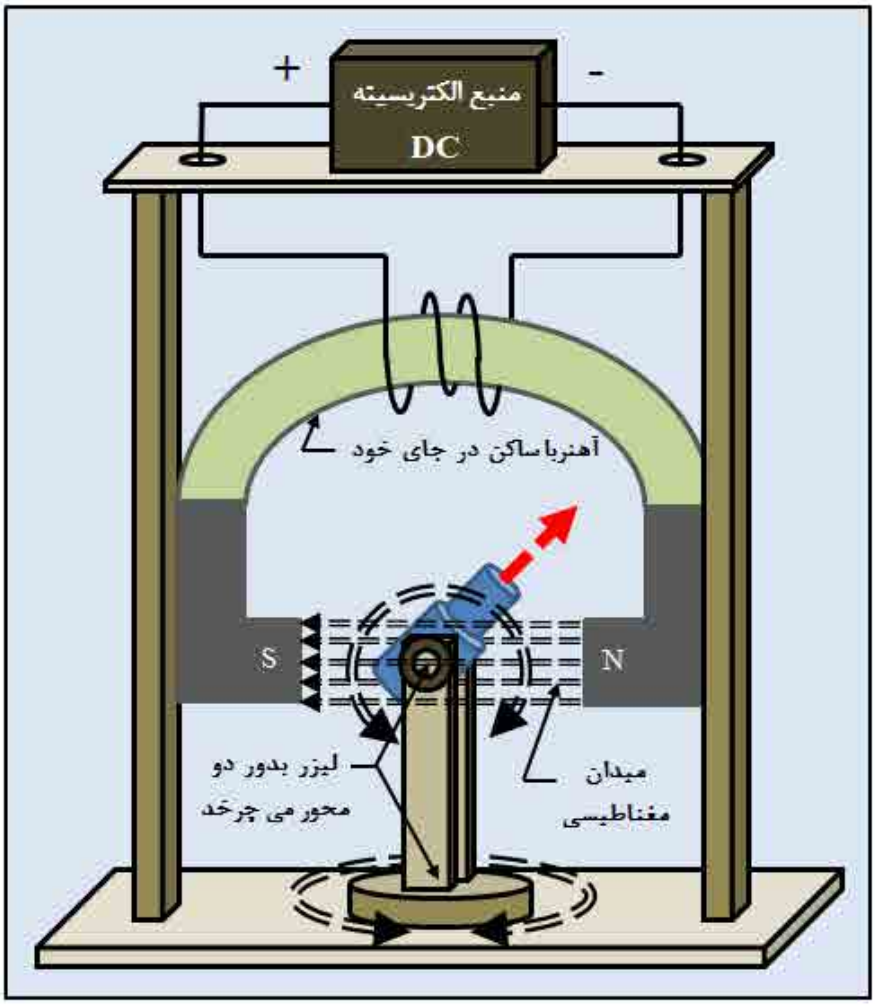
اینگونه اثرات به این دلیل پیش می آیند که، میدان مغناطیسی موجود در محل در حقیقت باعث افزایش سرعت حرکت الکترونها در یک جهت بخصوص و در نتیجه باعث دور شدن آنها از هسته اتمها در یک قسمت از مدار و کاهش یافتن سرعت الکترونها در جهت مخالف و در نتیجه باعث نزدیک شدن آنها به هسته ها در قسمت مخالف از مدار به دور هسته ها می گردد.

بنابراین، اگر الکترونها در قسمتی از مدار خود تشویق به برگشت به مدار پایین تر شوند که باعث تولید شدن امواج همگام با امواج اولیه شوند، امواج تولید شدهٔ آنها خودبخود باعث تشدید شدن امواج اولیه خواهند شد. در حالیکه، اگر الکترونها در قسمتی از مدار خود تشویق به

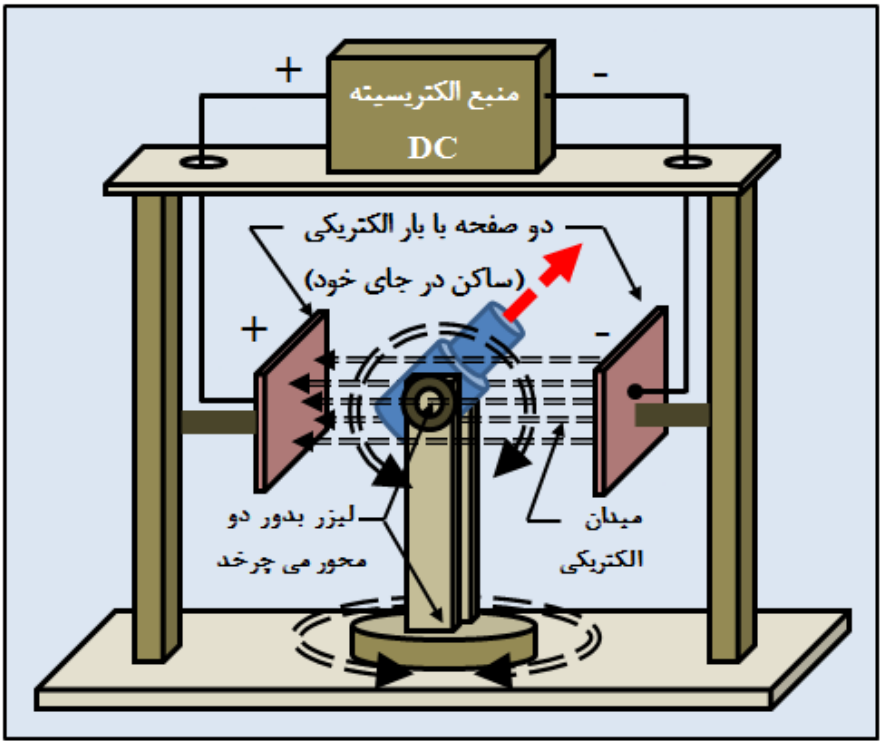
کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

برگشت به مدار پایین تر شوند که باعث تولید شدن امواجی شوند که ۱۸۰ درجه با امواج اولیه تضاد دارند، امواج تولید شده قسمتی از امواج اولیه را خنثی خواهند کرد.



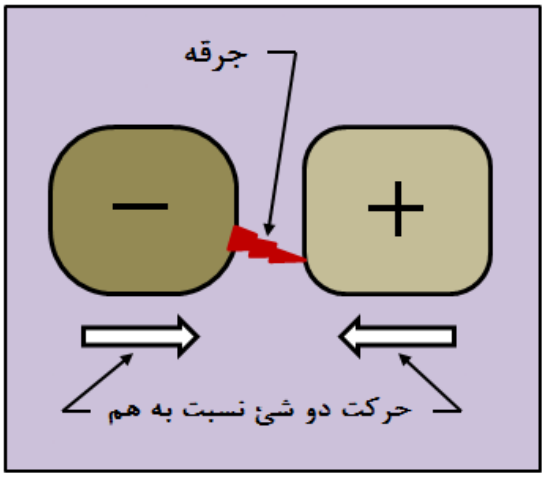
نکته مهم، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده ، یک میدان الکتریکی یکنواخت و یک جهتی نیز می تواند باعث تولید شدن اینگونه اثرات در بازده یک دستگاه لیزر شود. ولی، جهت ها و یا زاویه هایی از میدان الکتریکی که باعث تولید بازده ماکزیمم و یا بازده مینیمم یک دستگاه لیزر خواهند شد با جهت ها و زاویه هایی که یک میدان مغناطیسی آن اثرات را باعث خواهد شد فرق خواهند داشت.


+
منبع الکتریسیته
DC
-
دو صفحه با بار الکتریکی
(ساکن در جای خود)
+
-
لیزر بدور دو
محور می چرخد
میدان
الکتریکی

جرقه چیست؟

پدیده جرقه، نمایی از امواج گروهی است که توسط الکترونها و یا سایر ذرات باردار در ضمن انتقال یافتن با سرعت بسیار زیاد از یک منطقه در فضا به منطقه ای دیگر در محیط اتر محلی تولید می شوند، مخصوصاً در مواقعی که آنها از یک شئ به شئ دیگری منتقل می شوند که دارای بار الکتریکی مخالف هم می باشند. اینگونه امواج گروهی می توانند فرکانسهای بسیار متفاوتی را شامل شوند، چون در ضمن منتقل شدن از یک شئ به شئ دیگر، هر یک از الکترونها (ذرات باردار) با سرعت مختلفی در حرکت است و مسیر حرکت مختلفی را نیز دنبال می کند.

برای مثال، با نزدیک شدن و برقرار شدن تماس بین دو شئ که دارای بار الکتریکی مخالف هم هستند، آن دو شئ سعی خواهند کرد که بار الکتریکی خود را با هم شریک شوند و در صورت امکان بار یکدیگر را خنثی کنند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در اینگونه شرایط بعضی از الکترونهای اضافی شیئی که بار منفی دارد توسط سایر الکترونهای آن شئ به سمت شئ دیگر که به دلیل کمبود الکترون بار مثبت دارد رانده می شوند.



در نتیجه، درست قبل از اینکه تماس مستقیم بین دو شئ برقرار شود، به دلیل منتقل شدن ناگهانی تعداد بسیار زیادی از الکترونها، یک جرقه بین آن دو شئ که دارای بار الکتریکی مخالف هم هستند شکل می گیرد. اندازه فاصله بین دو شئ که یک جرقه می تواند تولید شود بستگی دارد به مقدار اختلاف بار الکتریکی آن دو شئ و همچنین به وجود محیط مادی در فضای بین آن دو شئ که احتمالاً بتواند با آیونیزه شدن به الکترونها اجازه منتقل شدن بصورت جهشهای متعدد را بدهد.

نکته مهم، جرقه ها طبیعتاً امواج الکترمغناطیسی هستند، چه آنها قابل رؤیت باشند و چه قابل رؤیت نباشند. بنابراین، آنها می توانند در محیط اتر (بدون وجود ذرات ماده) نیز شکل بگیرند.

ولی اینگونه جرقه ها که در محیط اتر تولید می شوند فقط و فقط در صورتی می توانند توسط یک بیننده دیده شوند که ایشان در لحظه شکل گرفتن آن جرقه ها مستقیماً به سمت مکان آنها در حال نگاه کردن باشد.

یک جرقه که در محیط اتر شکل می گیرد با یک صدای رعد همراهی نخواهد شد. چون برای تولید شدن و انتشار یافتن امواج صوتی به یک محیط مادی نیاز است.

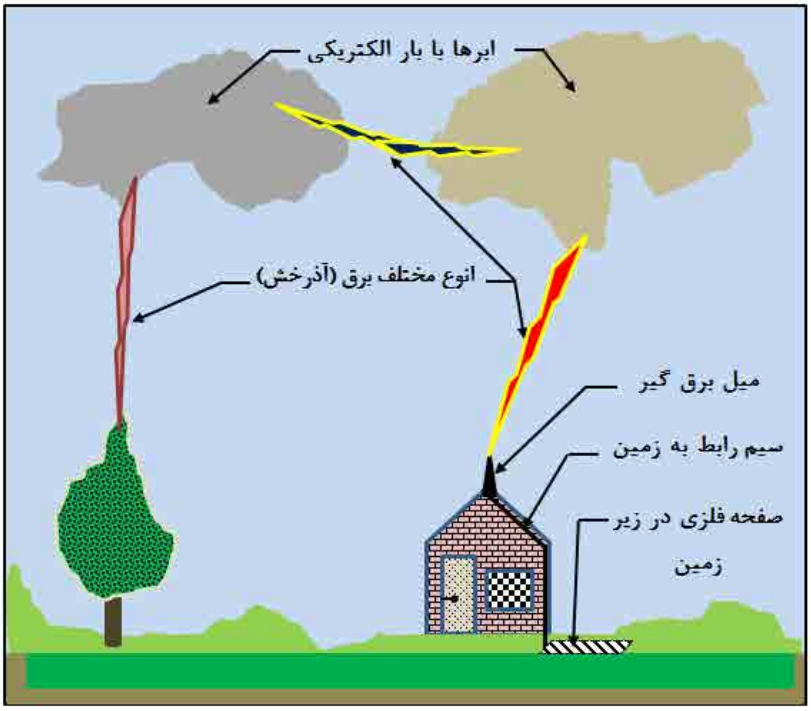
جرقه هایی که در اثر انباشته شدن بار الکتریکی ساکن تولید می شوند می توانند نسبتاً ضعیف باشند، نظیر جرقه هایی که با قدم زدن بر روی یک قالی و لمس کردن دستگیره فلزی یک در تولید می شوند. آنها همچنین می توانند بسیار بزرگ و بسیار قوی باشند، نظیر جرقه هایی که بین ابرها و زمین بصورت رعد و برق خود را به نمایش می گذارند. رعد و برق ها در اثر وجود ذرات ماده ای تولید می شوند که با آیونیزه شدن به یک محیط هادی تبدیل می شوند و بصورت پلی برای عبور الکترونها، در بین یک ابر که بار مثبت و یا بار منفی دارد و سطح زمین، عمل می کنند.

انتقال بار الکتریکی همچنین می تواند بین دو ابر که دارای بار الکتریکی مخالف هم هستند نیز پیش آید. در این مورد، ذرات ریز آب که در آن ابر ها وجود دارند تماس الکتریکی آن دو ابر را ممکن می سازند.

اگر جرقه ای در یک محیط مایع و یا یک محیط گاز مانند تولید شود، یک بیننده بدون اینکه مستقیماً به محل دقیق آن جرقه نگاه کند، می تواند از وقوع آن جرقه آگاهی پیدا کند. چون، امواج نور تولید شده خودبخود در تمامی آن محیط مادی پخش می شوند. اینگونه وقایع را تقریباً همگی شاهد بوده اند، چون برای همه پیش آمده که نور تولید شده توسط رعد و برقی را متوجه شده اند که در فاصله زیادی تولید شده بوده و آنها مستقیماً به مکان آن رعد و برق نگاه نمی کردند. آن رعد و برق ها حتی می توانستند در فضای پشت سر آنها شکل گرفته باشند. همچنین، اشیاء مختلف نظیر ساختمانها نیز می توانند باعث منعکس شدن امواج نور تولید شده به سمت بیننده گردند. به این طریق است که می توان با نگاه کردن به ساختمانها متوجه تولید شدن رعد و برق در فضای اطراف شد.

صدای رعد که پس از تولید شدن برق شنیده می شود در اثر منبسط شدن ناگهانی محیط هوا تولید می شود. به دلیل اینکه، اتمها و مولکولهای موجود در هوا در مدت زمان بسیار کوتاهی انرژی زیادی را از الکترونهایی که در حرکت هستند دریافت می کنند. افزایش سریع انرژی جنبشی آن اتمها و مولکولها باعث تولید شدن یک موج متراکم شدیدی در محیط هوا می گردد، موجی که خودبخود به تمام جهات منتشر می شود. طول مدت زمان صدای رعد شنیده شده بستگی به فاصله شنونده از تمامی نقاط مختلف برق تولید شده دارد.

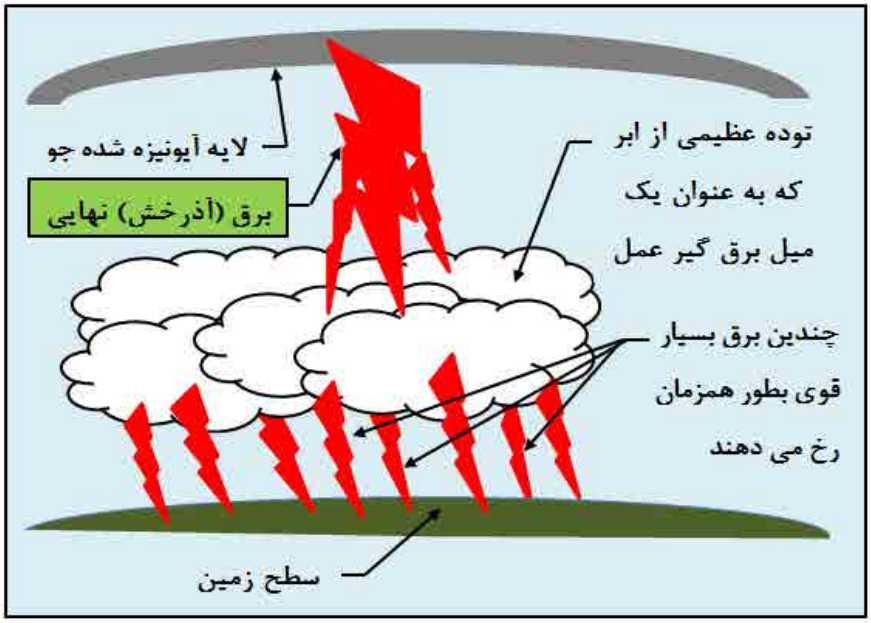
شکل زیر چند نوع مختلفی از رعد و برقها که بین ابرها، بین ابر و یک درخت زنده و یا یک ابر و میل برقگیر یک ساختمان شکل گرفته اند را نشان می دهد.



جرقه های بزرگتر از جرقه های رعد و برق نیز وجود دارند که به نام آذرخشهای بالای ابرها، "Lightning Sprites"، نامگذاری شده اند. این نوع برق ها مانند برق های تولید شده در رعد و برقها هستند ولی بین سطح بالایی ابرهایی که بسیار ضخیم و بسیار فعال هستند و لایه آیونیزه شده جوّ زمین تولید می شوند. به عبارت دیگر، اینگونه برق ها می توانند تا حدوداً ۶۰ کیلومتر ارتفاع داشته باشند. برای اینکه ابرهای ضخیم بتوانند وارد اینگونه فعالیتها با لایه آیونیزه شده جوّ زمین گردند، باید در آن لحظه و بطور مداوم از طریق چندین رعد و برق بسیار قوی با سطح کره زمین در تماس باشند. لازمه اینگونه شرایط این است که،

"در زمانی که یک ابر بسیار ضخیم و بزرگ بطور مداوم از طریق چندین رعد و برق بسیار قوی با سطح کره زمین در تماس است، خودبخود بصورت یک میل برقگیر بسیار عظیمی عمل می کند که بار الکتریکی خود را مستقیماً از کره زمین دریافت می کند."

شکل زیر نمونه ای از اینگونه برق ها یا آذرخشها را بصورت ساده ای نشان می دهد.



آیا امواج نور قابل رؤیت هستند؟

امواج نور فقط در حالتی وجود خود را به یک بیننده نمایان می سازند که وارد چشم های آن شخص شوند. امواج نور با منعکس شدن توسط اشیاء مختلفی که در اطراف یک شخص وجود دارند به سمت چشمهای آن شخص به انتشار خود ادامه می دهند، چون اشیاء امواج نور را به تمام جهات منعکس می کنند. حتی یک آیینه قسمتی از امواج نور دریافت شده را به جهات مختلف، یعنی غیر از جهت بخصوصی که قانون انعکاس تعیین می کند، منعکس می کنند. در صورتی که امواج نور وارد چشم بیننده ای نشوند، وجود آن امواج توجه کسی را بخود جلب نخواهند کرد. به عبارت دیگر،

امواج نور فقط با وارد شدن به چشم بیننده قابل رؤیت می شوند.

برای اینکه بتوان اینگونه خواص امواج نور را بدرستی نشان داد باید در یک شب که ماه نمایان نباشد و هوا هم تمیز باشد نور یک چراغ قوه قوی را به سمت اشیاء موجود در نزدیکی و همچنین مستقیماً به سمت آسمان تاباند.

یک شخص که ممکن است در جلوی نور چراغ قوه ولی پشت به آن قرار گرفته باشد، با دریافت کردن امواج نور چراغ قوه که توسط اشیاء موجود در نزدیکی به سمت ایشان منعکس می شوند و در نتیجه باعث دیده شدن آن اشیاء می گردند می تواند بدرستی روشن بودن و یا خاموش بودن چراغ قوه را تشخیص دهد.

در حالیکه، در مورد تاباندن نور چراغ قوه به سمت آسمان در شب، یک بیننده نخواهد توانست تشخیص دهد که کی چراغ قوه روشن است و کی خاموش است، چون فضای شب (در زمانی که هوا تمیز است) فاقد اشیاء در نزدیکی می باشد، اشیائی که بتوانند باعث منعکس شدن نور چراغ قوه به سمت آن بیننده شوند.

آیا سرعت نور در فضا حداکثر سرعت ممکن برای اشیاء در این کیهان است؟

سرعت انتشار امواج نور در محیط اتر معادل با سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط است، چون امواج نور نوعی از امواج گروهی در محیط اتر می باشند.

اگر چه سرعت امواج گروهی در هر محیطی به عنوان سدی برای اشیائی که قصد حرکت کردن با سرعت بالاتری را دارند عمل می کند، ولی به هیچ عنوان ربطی به حداکثر سرعت ممکن برای حرکت اشیاء در آن محیط ندارد.

این حقیقت توسط هواپیماهای مافوق سرعت صوت نظیر کنکورد، توپولف ۱۴۴ و تعداد زیادی از هواپیماهای جنگنده و همچنین موشکهای مختلف که قادر به رسیدن به سرعتهایی که مافوق سرعت صوت در محیط هوا می باشند ثابت شده است.

البته، اشیاء باید انرژی مورد نیاز برای گذر کردن از سد ظاهری (سرعت امواج گروهی در محیط مورد نظر) را به نحوی تولید کنند و یا از منبعی دریافت کنند.

بنابراین، همانطور که سرعت صوت در محیط هوا حداکثر سرعت ممکن برای حرکت اشیاء در محیط هوا نیست، سرعت امواج گروهی نظیر نور در محیط اتر نیز حداکثر سرعت ممکن برای حرکت اشیاء در آن محیط نمی باشد. به عبارت دیگر،

"در هر محیطی، اشیاء می توانند با سرعتهایی که آهسته تر و یا سریع تر از سرعت امواج گروهی در آن محیط است حرکت کنند."

اثرات مهم وابستگی سرعت نور به چگالی اتر

سرعت نور و سایر امواج الکترومغناطیسی به چگالی اتر بستگی دارد. کاسته شدن از چگالی اتر باعث افزایش سرعت انتشار آن امواج در محیط اتر می شود. بر اساس اطلاعات ارائه شده در این کتاب، چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در این دنیا در حال کاهش یافتن هستند. چون، محیط اتر در حال گسترده تر شدن است و همچنین اتر از طریق ذرات ماده و ضد ماده و مجتمع های آنها نظیر ستاره ها، ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها در حال نشت کردن به دنیای مجاور می باشد. بنابراین، سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر (در این دنیای فیزیکی) مدام در حال افزایش یافتن است. به عبارت دیگر،

"سرعت نور در حال افزایش یافتن است."

اثرات افزایش تدریجی سرعت نور در دو مورد کاملاً مختلف بسیار مهم هستند، یکی در گذشته بسیار دور است و دیگری در آینده بسیار دور. به دلیل اینکه، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ و یا هر موجود زنده مستقیماً به سرعت نور که معادل با سرعت امواج گروهی در محیط اتر محلی است بستگی دارد.

همانطور که با جزئیات کامل در بخش "زمان چیست؟" توضیح داده شده، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ و یا موجود زنده مستقیماً به سرعت آن شئ و یا موجود زنده نسبت به محیط اتر محلی (در مقایسه با سرعت امواج گروهی در آن محیط) وابسته است. هر چه به دلیل کاهش یافتن چگالی اتر به سرعت امواج گروهی در محیط اتر افزوده می شود خودبخود باعث افزایش یافتن سرعت گذشت زمانی می گردد که توسط تمام اشیائی که در این کیهان قرار دارند تجربه می شود. به عبارت دیگر،

" زمان، در این کیهان، در حال سریعتر شدن است."

- **در گذشته بسیار دور**

برای اینکه بتوان سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر (در لحظات اولیه پیدایش این کیهان) را محاسبه کرد، باید دانست که در آن زمان چگالی اتر چقدر بوده است. چون، سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر به چگالی اتر در آن زمان وابسته بوده است. چگالی اتر در لحظات اولیه پیدایش این کیهان را نمی توان دقیقاً محاسبه کرد. ولی، می توان مقدار آن را نسبت به آنچه در حال حاضر است تخمین زد. طبق تخمینهای جاری،

قطر این کیهان معادل با ۹۳ میلیارد سال نوری است. به عبارت دیگر، در حال حاضر، برحسب مقیاس متر، قطر این کیهان معادل است با،

$$(۹/۳ \times ۱۰^{۱۰}) \times (۳۶۵) \times (۲۴) \times (۳۶۰۰) \times (۳۰۰،۰۰۰) \times (۱،۰۰۰) = ۸/۸۰ \times ۱۰^{۲۶}$$

اگر قطر این کیهان، در لحظات اولیه، فقط معادل با یک متر فرض شود، حجم فضای این کیهان (در این دنیای فیزیکی) از آن زمان تا بحال معادل با توان ۳ عدد بالا یعنی معادل با ($۶/۸۱ \times ۱۰^{۸۰}$) برابر افزایش یافته است. در نتیجه، چگالی اتر در همین مدت زمان حداقل معادل با همین نسبت کاهش یافته است. بنابراین، بطور مطمئنی می توان عنوان کرد که،

" سرعت انتشار امواج نور در طول یک ثانیه اول، لحظه ای که این کیهان تازه متولد شده بود، معادل با میلیونها و شاید میلیاردها برابر آهسته تر از سرعت کنونی آن بوده است."

- **در آینده بسیار دور**

در این دنیای فیزیکی، کاهش تدریجی و مداوم چگالی اتر به سمت صفر باعث می شود که سرعت امواج گروهی در محیط اتر (در این دنیای فیزیکی) به تدریج به سمت بینهایت افزایش یابد. به عبارت دیگر،

"در آینده، سرعت نور به بینهایت نزدیک خواهد شد."

- **سرعت نور در دنیای مجاور**

در حال حاضر، اتری که در دنیای مجاور است، نسبت به اتری که در این دنیا است، تحت فشار بسیار پایین تری قرار دارد. در نتیجه، چگالی اتر در دنیای مجاور بسیار پایین تر از چگالی اتری است که این دنیا را اشغال کرده است. بنابراین،

"در حال حاضر، سرعت امواج گروهی در دنیای مجاور بسیار بیشتر از سرعت آن امواج در این دنیا است."

در آینده، سرعت امواج گروهی در دو دنیا به هم نزدیک و با هم برابر خواهند شد. پس از آن، سرعت آن امواج در هر دو دنیا بطور همزمان به سمت بینهایت افزایش خواهد یافت.

سرعت نور در حال حاضر با چه سرعتی در حال افزایش یافتن است؟

نور و سایر امواج الکترومغناطیسی، امواج گروهی در محیط اتر هستند، درست مانند امواج صوتی که امواج گروهی در محیطی نظیر محیط هوا می باشند. سرعت امواج گروهی در هر محیطی به چگالی آن محیط بستگی دارد. به دلیل اینکه چگالی اتر در این دنیا به تدریج در حال کاهش یافتن است، انتظارش است که سرعت انتشار امواج نور در این دنیا به تدریج در حال افزایش یافتن باشد. به عبارت دیگر، انتشار نور در این دنیا در حال شتاب گرفتن است. بنابراین، برای اندازه گیری کردن سرعت افزایش تدریجی در سرعت نور و سایر امواج گروهی (و یا شتاب آن امواج) در محیط اتر، در حال حاضر، باید:

- **رابطه بین سرعت انتشار نور و چگالی اتر باید شناخته شده باشد**

به عنوان تخمین اولیه، می توان رابطه بین سرعت نور در محیط اتر و چگالی اتر را همانند رابطه بین سرعت امواج صوتی در هوا و چگالی هوا در نظر گرفت. بعدها، با در اختیار داشتن اطلاعات بیشتر و لوازم پیشرفته تر برای انجام آزمایش های مختلف، می توان این رابطه را به نحو هر چه دقیق تری تعریف کرد.

- **سرعت کاهش یافتن چگالی اتر در این دنیا باید یا محاسبه شود و یا تخمین زده شود**

در حال حاضر حداقل می توان تغییرات وارده در چگالی اتر را با استفاده از ضریب ثابت انبساط هابل تخمین زد. ضریب ثابت انبساط هابل نمایانگر سرعت دور شدن محتویات این کیهان (ولی نه سرعت انبساط کلی محیط اتر) از یکدیگر است. پخش شدن محتویات این کیهان عموماً به دلیل منبسط شدن محیط اتری است که در آن قرار دارند. چون، آن محیط با منبسط شدن خود، باعث حمل شدن محتویات این کیهان می گردد و آنها را از هم دور می سازد. بنابراین، سرعتی که محتویات این کیهان در هر مکانی توسط محیط اتر کشیده (حمل) و از هم دور می شوند تناسب مستقیم با سرعت منبسط شدن محیط اتر در آن مکان دارد ولی با سرعت انبساط آن محیط برابر نیست.

حرکت نسبی بین محتویات این کیهان و محیط اتری که در آن قرار دارند درست مانند حرکت نسبی بین اشیائی است که بطور آزادانه در حال سقوط آزاد به سمت یک

کره آسمانی هستند و اتری که آنها را به سمت آن کره آسمانی می کشاند. آن اشیاء توسط اتر به سمت کره آسمانی کشیده می شوند ولی هیچ وقت سرعت حرکت آنها معادل با سرعت جریان اتر به سمت آن کره آسمانی نخواهد شد. البته اگر آن اشیاء سقوط آزاد خود را از فاصله بینهایت از کره آسمانی شروع کنند، سرعت حرکت آنها در کل طول مسیر سقوط آزاد تقریباً معادل با سرعت اتری خواهد بود که آنها را به سمت آن کره آسمانی می کشاند.

زمانی که ذرات هسته ای در این کیهان تولید شدند، آنها از امواجی که آنها را تولید کرده بودند عقب ماندند. حتی بیشتر از آن سرعت، سرعت عقب ماندن آنها نسبت به محیط اتری بود که خود در حال منبسط شدن بود. تمام ذرات (محتویات) این کیهان با سرعتی هر چه سریعتر در حال کشیده (حمل) شدن هستند، چون نیروی جاذبه به تدریج در حال ضعیف تر شدن است، نیرویی که مخالف دور شدن محتویات این کیهان از هم می باشد.

بر اساس اندازه گیری های اخیر، ضریب ثابت انبساط هابل حدوداً معادل با ۷۰ کیلومتر در ثانیه و در هر میلیون پارسِک فاصله است. یک پارسک فاصله ای است معادل با ۳/۲۶ سال نوری. در نتیجه، مقدار عددی ضریب ثابت انبساط هابل را می توان بصورت زیر نوشت،

$$(HC= ۷/۱۵۷ \text{ x } ۱۰^{-۱۱} \text{ km/سال /km})$$

بنابراین، در حال حاضر، سرعت افزایش حجم محیط اتر در این کیهان حداقل معادل است با،

$$.((R_۲)^۳-(R_۱)^۳) / (R_۱)^۳ = ۲/۱۴۷ \text{ x } ۱۰^{-۱۰}$$

در فرمول بالا، $R_۱$ و $R_۲$ به ترتیب شعاع های محیط کیهان در سال گذشته و در حال حاضر هستند. مقدار تغییرات سالانه در چگالی اتر و در فشار داخلی آن محیط در این کیهان عدداً معادل با هم ولی جهت تغییر یافتن آنها مخالف تغییرات وارده در حجم محیط اتر است. به عبارت دیگر،

"سرعت کاهش یافتن سالانه چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط سریعتر است از، $(۲/۱۴۷ \text{ x } ۱۰^{-۱۰})$"

نکته مهم، این سرعت افزایش چگالی اتر (محاسبه شده بر اساس ضریب ثابت انبساط هابل) فقط و فقط بر اساس حرکت دور شدن کهکشانها از یکدیگر است که فقط درصد بسیار کوچکی از سرعت انبساط کلی محیط اتر است. محاسبات انجام شده، سرعت نشت کردن اتر به دنیای مجاور از طریق ذرات ماده و ضد ماده (شامل ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها) را نیز نادیده گرفته است.

استفاده شدن مقدار عددی تخمین زده شده در بالا (برای سرعت کاهش یافتن چگالی اتر در این دنیا) در معادلاتی که مربوط به سرعت امواج صوتی در محیط هوا می شوند می تواند ارائه دادن تخمین اولیه ای در مورد سرعت افزایش تدریجی در سرعت امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در این کیهان را ممکن سازد. سپس، آزمایش های مختلفی را می توان طرح کرد و انجام داد که بتوانند نتایج تخمین زده شده اولیه را تأیید کنند. انجام اینگونه آزمایش ها همچنین خواهند توانست باعث درک بهتر و جامع تری شوند در مورد اینکه تغییرات وارده در چگالی اتر چگونه بر روی سرعت امواج نور در آن محیط اثر می گذارند.

اثرات جاذبه بر روی سرعت و جهت انتشار نور

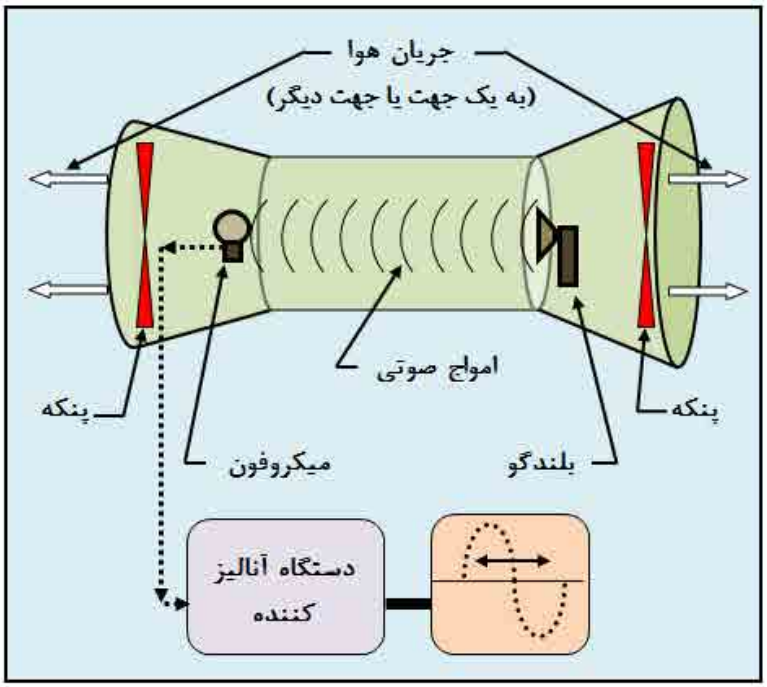
نیروی جاذبه در هر مکان نیروی کششی است که جریان شتابدار اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده بر روی سایر ذراتی که در مسیر حرکت آن قرار می گیرند وارد می کند. اینگونه جریان اتر همچنین امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی را نیز با خود حمل می کند.

اثر جاذبه بر روی جهت انتشار امواج نور که به کره زمین می رسند قبلاً توسط آزمایشهای متعددی نشان داده شده است. آزمایش زیر مخصوصاً برای نشان دادن اثر جاذبه بر روی سرعت انتشار نور طراحی شده است.

- **آزمایش:**

(اثر جاذبه بر روی سرعت انتشار امواج نور)

برای شروع، باید یک آزمایش با امواج صوت انجام داد. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، یک بلندگو و یک میکروفون باید به نحوی در دو انتهای یک لوله طولانی نصب شوند که امواج صوتی تولید شده توسط بلندگو بتوانند بوضوح توسط میکروفون دریافت شوند. امواج صوتی تولید شده توسط بلندگو باید با یک فرکانس ثابتی باشند.



امواج دریافت شده توسط میکروفون باید به یک دستگاه آنالیز کننده فرستاده شوند که شکل امواج را بر روی صفحه تصویری خود نشان دهد.

همانطور که در شکل نشان داده شده، دو عدد پنکه باید پشت بلندگو و پشت میکروفون نصب شوند. آنها برای تولید کردن جریان در محیط هوای داخل لوله استفاده خواهند شد. جهت جریان هوای تولید شده توسط هر دو پنکه به سمت بیرون از لوله است. بنابراین، جریان هوای تولید شده در داخل لوله توسط پنکه ای که در پشت میکروفون قرار دارد هم جهت با جهت انتشار امواج صوتی تولید شده توسط بلندگو خواهد بود و متناظراً جریان هوای تولید شده در داخل لوله توسط پنکه ای که در پشت بلندگو نصب شده بر خلاف جهت انتشار امواج تولید شده توسط بلندگو خواهد بود.

نخست، در حالیکه هر دو پنکه خاموش هستند، باید توسط بلندگو امواج صوتی با یک فرکانس مشخص و ثابتی را تولید کرد. شکل سینوسی آن امواج بر روی صفحه تصویری دستگاه آنالیز کننده نشان داده خواهد شد. در این حالت باید مکان موج سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه تصویری دستگاه آنالیز کننده ثبت کرد.

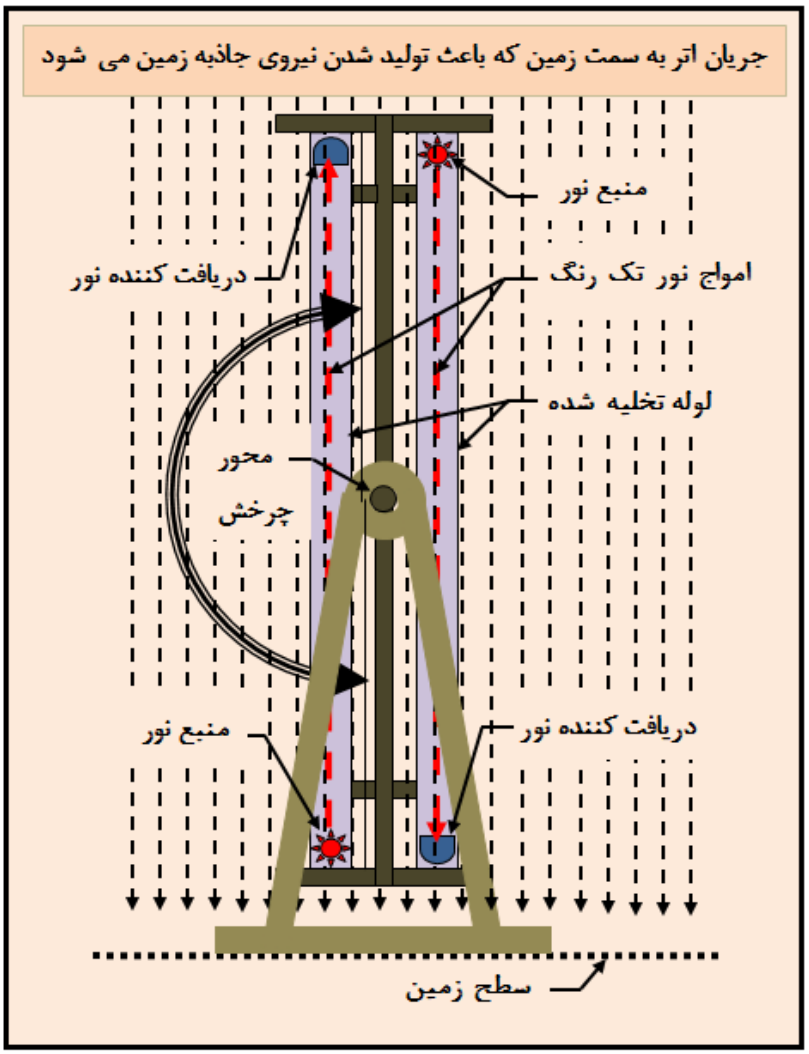
بعد، باید یکی از دو پنکه را روشن کرد که بتواند جریانی در هوای داخل لوله تولید کند. جریان تولید شده در هوای داخل لوله خودبخود باعث تغییر مکان دادن امواج سینوسی بر روی صفحه تصویری دستگاه آنالیز کننده خواهد شد. مقدار این تغییر مکان ایجاد شده در مکان موج سینوسی به نکات زیر بستگی خواهد داشت:

- سرعت جریان هوا در داخل لوله،
- فاصله بین بلندگو و میکروفون،
- سرعت انتشار امواج صوتی در آن محیط هوای داخل لوله.

همین مراحل باید پس از خاموش کردن پنکه اولی و روشن کردن پنکه دومی تکرار شوند. جریان هوای تولید شده بر خلاف جهت جریان هوای تولید شده توسط پنکه اولی خواهد بود. در نتیجه امواج سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه تصویری دستگاه آنالیز کننده به جهت مخالف تغییر مکان خواهند داد. انتظار اینگونه نتایج در تغییر مکان دادن امواج سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه تصویری دستگاه آنالیز کننده را می توان داشت، به دلیل اینکه در دو قسمت از آزمایش انجام شده، جریان هوای تولید شده بر خلاف جهت یکدیگر خواهند بود.

دقیقاً همین گونه اثرات می توانند در مورد امواج نور نشان داده شوند، اثراتی که به دلیل وجود جریانی در اتر تولید می شوند که باعث تولید شدن نیروی جاذبه می گردد. دستگاه مورد

نیاز برای انجام اینگونه آزمایش در شکل زیر نشان داده شده است. قطعات اصلی این دستگاه عبارتند از، دو منبع نور با فرکانس بخصوص، دو سنسور نور که در داخل دو لوله شیشه ای نصب شده اند که هوای داخل آنها تخلیه شده و همچنین یک دستگاه آنالیز کننده.



برای قسمت اول این آزمایش، فقط باید به منبع نور و سنسور نور در یکی از دو لوله شیشه ای توجه داشت. نخست، در حالیکه لوله حامل منبع نور و سنسور نور به حالت افقی قرار گرفته است، باید مکان موج سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده را ثبت کرد.

پس از چرخاندن لوله شیشه ای به دور محور شاسی که بر آن نصب شده و به حالت عمودی در آمدن آن، به نحوی که منبع نور در انتهای بالایی و سنسور نور در انتهای پایینی لوله قرار

بگیرند، باید مکان موج سینوسی نور که بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده نشان داده شده را ثبت کرد. سپس، باید لوله حامل منبع نور و سنسور نور را معادل با ۱۸۰ درجه چرخاند، به نحوی که سنسور نور در انتهای بالایی لوله و منبع نور در انتهای پایینی آن قرار بگیرند. در این حالت نیز باید مکان موج سینوسی نور بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده را ثبت کرد.

با مقایسه کردن مکانهای ثبت شده امواج سینوسی نور بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده با مکان آن امواج در حالتی که لوله به صورت افقی قرار داشت، و دانستن طول موج آن امواج نور و همچنین فاصله بین منبع نور و سنسور نور، می توان سرعت انتشار امواج نور به سمت مرکز ثقل کره زمین و یا بر خلاف آن جهت را محاسبه نمود.

سرعت جریان اتر نزدیک به سطح کره زمین، در آن زمان بخصوص و در آن مکان بخصوص، معادل با نصف اختلاف دو سرعتی می باشد که برای سرعت انتشار امواج نور به سمت مرکز ثقل کره زمین و بر خلاف آن جهت محاسبه شده اند. به دلیل اینکه، با جریان خود به سمت مرکز ثقل کره زمین، سرعت اتر خودبخود به سرعت امواجی از نور که به سمت زمین در حال انتشار هستند اضافه خواهد شد و از سرعت امواجی از نور که به سمت فضا در حال انتشار هستند کاسته خواهد شد. به عبارت دیگر،

اینگونه آزمایشها می توانند برای اندازه گیری کردن سرعت دقیق جریان اتر که به سمت مرکز ثقل کره زمین است و به نیروی جاذبه کره زمین معنی می دهد بکار آیند.

نکته مهم، جریان شتابدار اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین که باعث تولید شدن نیروی جاذبه زمین می گردد باید معادل با سرعت گریز از مرکز از جاذبه کره زمین در آن مکان (ارتفاع نسبت به مرکز ثقل کره زمین) یعنی مکانی که آزمایش انجام می شود، باشد.

همانطور که در شکل نشان داده شده، این آزمایش را همچنین می توان با استفاده از دو منبع نور و دو سنسور نور که در داخل یک و یا دو لوله (موازی هم) نصب شده باشند نیز انجام داد. در این شرایط، در حالیکه لوله ها به حالت افقی هستند مکان دو موج دریافت شده از دو سنسور نور که بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده نشان داده می شوند را باید به نحوی تنظیم کرد که بر روی هم منطبق شوند.

بعد، پس از چرخاندن لوله ها بر روی محور خود که بر روی شاسی قرار گرفته، و به حالت عمودی در آمدن لوله ها، مکان دو موج سینوسی امواج نور دریافت شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده را باید ثبت کرد. همچنین، در صورتیکه لازم باشد، می توان این آزمایش را با

digi.arnabook.ir

چرخاندن لوله ها با زاویه ای معادل با ۱۸۰ درجه به دور محور خود تکرار کرد و مکان آن دو موج سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده را مجدداً ثبت کرد.

نکته مهم، هر دو لوله یک شرایط مساوی را نسبت به جریان اتر که به سمت مرکز ثقل کره زمین است تجربه خواهند کرد.

نکته بسیار مهم، به دلیل اینکه نیروی جاذبه در اثر جریان شتابدار اتر تولید می شود، آن نیرو باعث تولید شدن هیچ گونه تغییر فرکانس امواج دریافت شده به سمت رنگ قرمز و یا به سمت رنگ آبی نمی شود. بجای آن اثر، نیروی جاذبه باعث تغییر یافتن سرعت انتشار امواج نور در آن محیط می گردد.

ولی، اگر منبع نور و دریافت کننده نور به سمت هم در حرکت باشند و یا از هم دور شوند، حرکت نسبی آنها به ترتیب باعث تولید شدن تغییر فرکانس آن امواج به سمت فرکانس رنگ آبی و یا به سمت فرکانس رنگ قرمز خواهد شد.

البته، با در نظر گرفتن مکان کره ماه، مکان خورشید و مکان مرکز کهکشان راه شیری، در ضمن انجام اینگونه آزمایشها در زمانهای مناسب و با تنظیم کردن زاویه ای که لوله های حامل منبع نور و سنسور نور با صفحه افق می سازند، می توان سرعت جریان اتر که مربوط به نیروی جاذبه آنها در آن مکان بخصوص و در آن زمان بخصوص می شود را نیز دقیقاً اندازه گیری و محاسبه نمود.

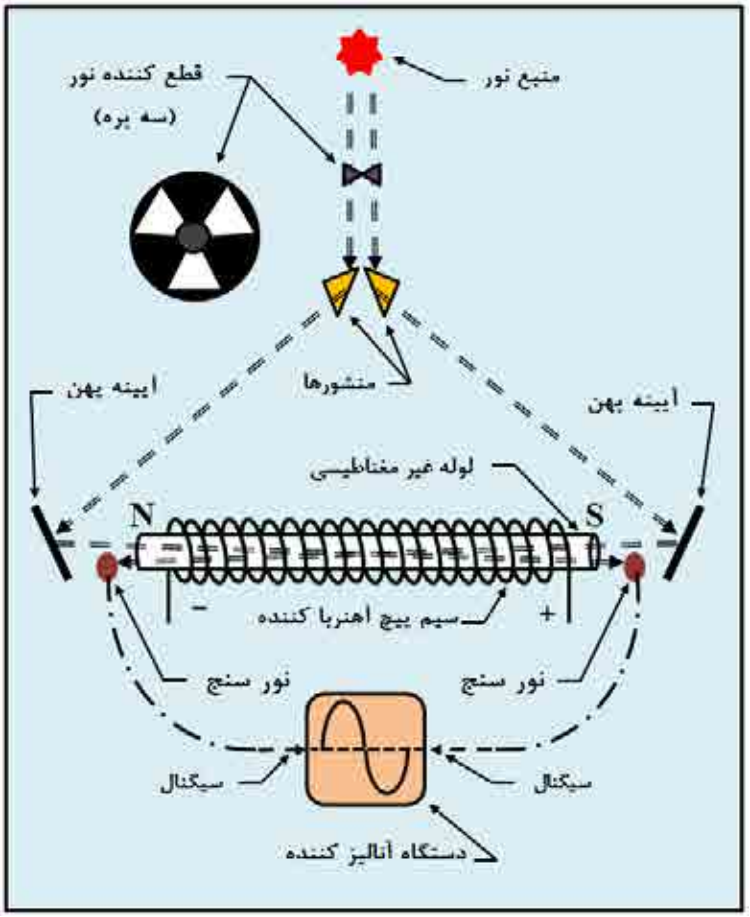
اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت و جهت انتشار نور

میدان مغناطیسی نوعی جریان در محیط اتر است که یک مسیر رفت و برگشت را کامل می کند. آزمایشهای زیر نشان می دهند که چطور امواج نور توسط جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی می شود حمل می شوند.

- **آزمایش اول:**

(اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت انتشار امواج نور)

این آزمایش برای نشان دادن اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت انتشار امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی طراحی شده است. جزئیات دستگاهی که باید برای انجام اینگونه آزمایشات استفاده شود در زیر نشان داده شده است.



باید ذکر شود:

۱- برای اینکه دو موج نوری که در خلاف جهت یکدیگر از داخل میدان مغناطیسی عبور می کنند بر روی یکدیگر اثری نگذارند، از یک عدد پروانه سه پره ای برای قطع کردن آن دو شاخه از نور استفاده شده است. در این شرایط، در هر لحظه فقط یکی از آن دو شاخه از نور حق عبور کردن از داخل میدان مغناطیسی را خواهد یافت.

امکان پیش آمدن اینگونه اثرات بین دو موج نور و یا دو موج صوتی که دارای یک فرکانس مشترک هستند در یک آزمایش دیگر تحت عنوان "آزمایشهای مربوط به اثرات دو موج نور و یا دو موج صوتی بر روی یکدیگر" بررسی شده است.

۲- دستگاه استفاده شده برای انجام اینگونه آزمایشها را می توان در هر زمانی (روز و یا شب) نصب کرد. ولی، تنظیم دقیق مسیر نور ارسالی از منبع به سمت سنسور باید در زمان شروع آزمایش انجام شود.

نکته مهم، اگر لازم است که از یک درجه بندی و یا یک تنظیم مشترک برای تکرار کردن آزمایش در زمانهای مختلف و یا حتی مکانهای مختلف استفاده شود، بسته به حساسیت دستگاه، باید اثرات وارده توسط سایر پدیده ها نظیر نیروهای جاذبه کرات آسمانی و همچنین حرکت کره زمین به دور خورشید و حرکت منظومه شمسی به دور مرکز کهکشان نیز در نظر گرفته شوند.

۳- در حالیکه هنوز سیم پیچ دور لولهٔ غیر مغناطیسی توسط جریان برق فعال نشده، دستگاه استفاده شده باید برای اثرات چند عامل مختلف درجه بندی و تنظیم شود:

- از آنجایی که نورهای دریافت شده توسط هر دو نورسنج از یک منبع سرچشمه می گیرند، فرکانسهای امواج دریافت شده نیز باید یکسان باشند.

- از آنجایی که هر دو نورسنج (سنسور نور) دقیقاً عین یکدیگر هستند و شدت نور دریافت شده توسط آنها نیز یکسان می باشد، ارتفاع امواج دریافت شده نیز باید بسیار نزدیک به یکدیگر باشند. با استفاده از قابلیت تنظیم شدن دستگاه آنالیز کننده می توان ارتفاع آن امواج را دقیقاً با هم برابر ساخت.

- زمان بندی دو سیگنال دریافت شده از دو نورسنج باید با هم همگام و در نتیجه دو موج سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده باید بر روی هم کاملاً منطبق شوند. اینگونه تنظیم دقیق زمان بندی سیگنالها را می توان چه با تغییر دادن طول سیم رابط بین هر یک از نورسنجها و دستگاه آنالیز کننده انجام داد و چه با استفاده کردن از قابلیت تنظیم شدن دستگاه آنالیز کننده.

۴- اینگونه آزمایشها باید با استفاده از میدان مغناطیسی با قدرتهای مختلف تکرار شوند. برای این کار باید آهنربا را با ولتاژهای متفاوتی از نوع جریان مستقیم (DC) فعال ساخت.

آزمایش مورد نظر باید بدون فعال ساختن آهنربا شروع شود. در این حالت، دو سیگنال دریافت شده از دو نورسنج که بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده نشان داده می شوند دقیقاً بر روی یکدیگر منطبق خواهند شد.

سپس، باید آهنربا را با استفاده از حداقل ولتاژ ممکن فعال ساخت. میدان مغناطیسی تولید شده که در اصل نوعی جریان ایجاد شده در محیط اتر می باشد خودبخود باعث ایجاد شدن اختلاف در بین سرعت انتشار امواج نور در دو جهت مخالف (در داخل لوله) خواهد شد.

وجود میدان مغناطیسی باعث افزایش یافتن سرعت انتشار امواج نور در یک جهت و کاهش یافتن سرعت انتشار آن در جهت دیگر خواهد شد. بنابراین، دو سیگنال سینوسی که از دو نورسنج دریافت و بطور همزمان بر روی صفحه دستگاه آنایز کننده نشان داده می شوند، بر روی هم منطبق نخواهند شد. آنها تقریباً به یک اندازه مساوی در خلاف جهت یکدیگر تغییر مکان خواهند داد.

نکته مهم، اندازه تغییر مکان دو سیگنال سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده کمی با هم تفاوت خواهند داشت. چون، سیگنال مربوط به موج نوری که بر خلاف جهت جریان ایجاد شده در محیط اتر انتشار می یابد، به دلیل کاسته شدن از سرعت انتشارش، به اندازه بیشتری در مکان خود بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده تغییر مکان خواهد داد تا موج نوری که موافق با جهت جریان ایجاد شده در محیط اتر در حال انتشار است و به سرعت آن افزوده شده است.

اینگونه اختلافات در مقدار تغییر مکان دو سیگنال نشان داده شده برای مواقعی که سرعت جریان اتر بیشتر باشد بطور واضح تری نمایان می شود.

یک آزمایش توسط امواج صوتی که در یک محیطی نظیر محیط هوا در حال انتشار باشند، اثرات جریان هوا را بوضوح نشان خواهد داد.

حتی می توان دو هواپیما که بر خلاف جهت یکدیگر، یعنی یکی بر خلاف جهت باد و دیگری موافق با جهت باد موجود در محیط هوا، با یک سرعت مساوی در حال پرواز باشند، را در نظر گرفت. در ضمن طی کردن یک مسافت مساوی بر روی زمین (بین دو فرودگاه)، هواپیمایی که مخالف جهت باد در حال پرواز است به زمان بیشتر و هواپیمایی که موافق با جهت باد در حال پرواز است به زمان کمتری برای طی کردن آن مسافت نیاز خواهند داشت. ولی، اختلاف زمان آنها با حالتی که هیچگونه بادی جریان نداشته باشد با هم برابر نخواهند بود. چون، در صورتیکه سرعت باد معادل با سرعت پرواز هواپیماها نسبت به هوای اطرافشان باشد، سرعت یک هواپیما دو برابر خواهد شد، در حالیکه دیگری در جای خود ساکن خواهد ماند و نسبت به زمین به سمت مقصد خود هیچ پیشروی نخواهد داشت.

اندازه های تغییرات ایجاد شده در سرعت امواج نور که در دو جهت مخالف یکدیگر در جریان هستند (یکی موافق با میدان مغناطیسی و دیگری مخالف با آن) و در نتیجه مقدار تغییر مکان نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده مستقیماً به شدت میدان مغناطیسی تولید شده توسط آهنربا بستگی خواهند داشت. این رابطه را می توان بسادگی با فعال ساختن آهنربا با استفاده از ولتاژهای مختلف نشان داد.

نکته مهم، تغییر مکان امواج سینوسی بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده، فقط نمایانگر تغییرات وارده بر روی زمان بندی آن امواج خواهد بود و نه بر روی فرکانس آنها. در اینگونه آزمایشها، هیچگونه تغییر مکان طیف نوری به سمت رنگ قرمز و یا رنگ آبی صورت نمی گیرد. دلیل اینگونه نتایج، ثابت بودن مکان منبع نور و مکان سنسور نور نسبت به یکدیگر است.

از آنجایی که دستگاه آنالیز کننده قابلیت نشان دادن فرکانس امواج دریافت شده را نیز دارد، تغییر مکانهای حاصل شده در زمان بندی امواج سینوسی نسبت به یکدیگر، در اثر قدرتهای مختلف میدان مغناطیسی را می توان به صورت یک نمودار نشان داد.

مقدار تغییر مکان ایجاد شده در دو موج سینوسی نشان داده شده، نسبت به طول موج یک سیکل کامل می تواند برای محاسبه شدن اختلاف بین سرعتهای دو موج که در خلاف جهت

یکدیگر از یک میدان مغناطیسی عبور می کنند بکار آید، چون طول مسافتی که توسط میدان مغناطیسی اشغال شده و طول موج نور تولید و استفاده شده مشخص می باشند.

نکته مهم، مقدار تغییر مکان ثبت شده می تواند برای محاسبه شدن نیروی میدان مغناطیسی لازم که بتواند سرعت نور را به هر حدّ مورد نیاز کاهش دهد استفاده شود. در حالت ماکزیمم حتی اگر برای یک لحظه هم که باشد،

"با استفاده از یک آهنربا که به اندازه کافی قوی باشد، حتی می توان سعی کرد که انتشار نور را متوقف ساخت."

- **آزمایش دوم:**

(اثر میدان مغناطیسی بر روی جهت انتشار امواج نور)

این آزمایش برای نشان دادن اثر میدان مغناطیسی بر روی جهت انتشار امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی طراحی شده است. این آزمایش نشان می دهد که چطور یک آهنربای قوی می تواند، با ایجاد کردن جریان در محیط اتر، امواج نور را از مسیر خود منحرف سازد و در نتیجه باعث تغییر مکان دادن نقطه مشخص شده بر روی یک صفحه درجه بندی شده گردد. جزئیات دستگاهی که باید برای انجام اینگونه آزمایش استفاده شود در شکل زیر نشان داده شده است.

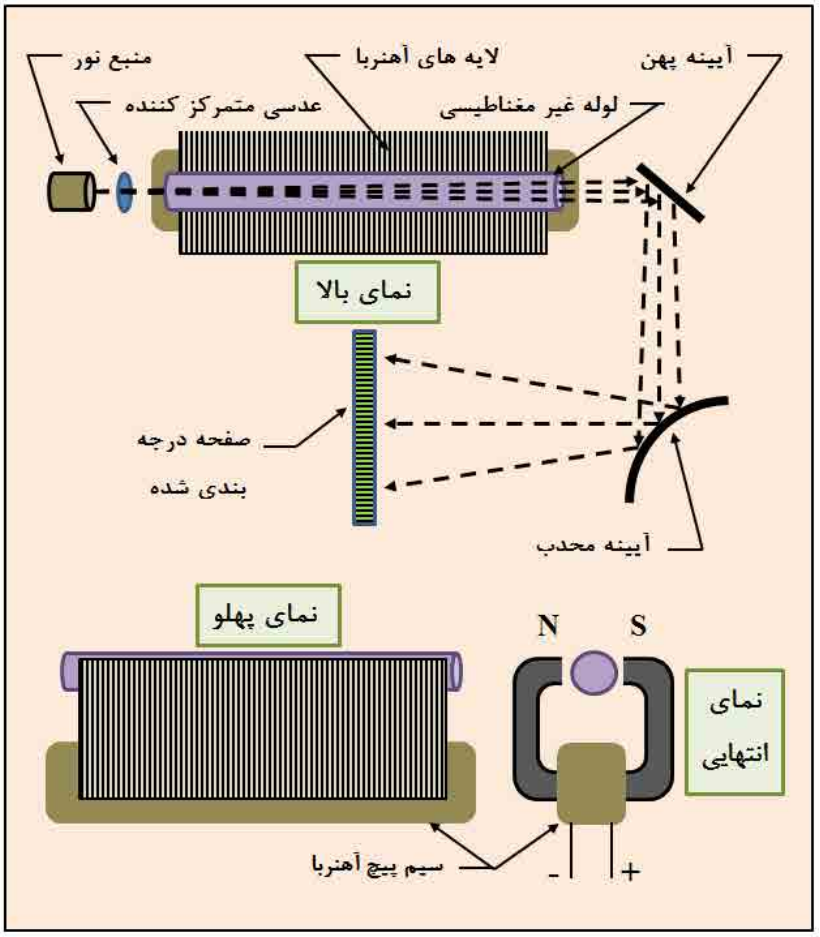
باید ذکر شود:

۱- دستگاه استفاده شده برای انجام اینگونه آزمایشها را می توان در هر زمانی (روز و یا شب) نصب کرد، ولی تنظیم دقیق مسیر نور ارسالی از منبع به سمت سنسور نور (نورسنج) باید در زمان شروع آزمایش انجام شود.

نکته مهم، اگر لازم است که از یک درجه بندی و یا یک تنظیم مشترک برای تکرار کردن آزمایش در زمانهای مختلف و یا حتی مکانهای مختلف استفاده شود، بسته به حساسیت دستگاه، باید اثرات وارده توسط سایر پدیده ها نظیر نیروهای مختلف جاذبه کرات آسمانی و حرکت زمین به دور خورشید و حرکت منظومه شمسی به دور مرکز کهکشان نیز در نظر گرفته شوند.

۲- صفحه درجه بندی شده باید به نحوی تنظیم شود که یکی از مختصات شبکه شطرنجی آن باعث نمایانگر شدن خمیدگی (انحراف) امواج نور به سمت چپ و یا سمت راست (به موازات میدان مغناطیسی ایجاد شده) گردد.

برای انجام اینگونه تنظیم ها می توان امواج ارسالی نور را به جهت چپ و راست، بین قطب های شمال و جنوب آهنربا، (در حالیکه آهنربا هنوز فعال نشده باشد) حرکت داد و جهت صفحه درجه بندی شده را با آن وفق داد.



۳- تنظیم دقیق این دستگاه باید در زمانی انجام شود که آهنربا فعال نشده باشد. موج نور باید از درون لوله ای که بین دو قطب آهنربا قرار گرفته عبور کند. صفحه درجه بندی شده را باید به نحوی تنظیم کرد که نور دریافت شده دقیقاً محل تقاطع دو محور مختصات صفحه شطرنجی را مشخص سازد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

۴- این آزمایش باید چندین بار و برای قدرتهای متفاوتی از میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط آهنربا (با استفاده از ولتاژهای مختلف) تکرار شود.

این آزمایش را باید اول بدون فعال ساختن آهنربا انجام داد. در این حالت، نور ارسال شده بدون اینکه تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار بگیرد، از داخل لوله عبور خواهد کرد و محل تقاطع مختصات صفحه شطرنجی شده را مشخص خواهد ساخت.

سپس، باید آهنربا را با استفاده از حداقل ولتاژ ممکن فعال ساخت. میدان مغناطیسی تولید شده باعث خمیدگی بسیار ناچیزی در مسیر موج نور به یک طرف خواهد شد. مقدار خمیدگی ایجاد شده در مسیر نور بستگی به شدت میدان مغناطیسی تولید شده خواهد داشت. اینگونه اثرات را می توان به سادگی با تغییر دادن ولتاژ استفاده شده نشان داد.

موج نور، هر بار، توسط نقاط مختلفی از آیینه محدب منعکس خواهد شد و در نتیجه انحراف ایجاد شده تشدید خواهد شد. همچنین، به دلیل فاصله زیاد بین آیینه محدب و صفحه درجه بندی شده، با توجه به ولتاژ استفاده شده برای فعال ساختن آهنربا، نور دریافت شده اثرات خود را در نقاط متفاوتی بر روی صفحه درجه بندی شده به نمایش خواهد گذاشت.

این آزمایش را همچنین می توان پس از عوض کردن قطب های آهنربا کلاً تکرار کرد. برای انجام این کار فقط باید جای سیم هایی که برای فعال ساختن آهنربا استفاده شده اند را عوض کرد. تغییر جهت میدان مغناطیسی خودبخود باعث برعکس شدن اثرات مشاهده شده بر روی صفحه درجه بندی شده خواهد شد.

- اینگونه آزمایش را می توان با استفاده از نور تولید شده توسط یک دستگاه لیزر و یا امواج الکترومغناطیسی متمرکز شده با هر فرکانسی نیز انجام داد. ولی، در صورتی که فرکانس امواج استفاده شده در قسمت طیف نوری که قابل رؤیت هستند نباشد، باید از دستگاهی که بتواند آن امواج را دریافت کند و به دستگاه آنالیز کننده تحویل دهد استفاده شود.

در ضمن اینگونه آزمایش، که اثرات مربوط به جریان اتر را نشان می دهد، همچنین می توان نشان داد که میدان مغناطیسی، درست مانند نیروی جاذبه، باعث حمل شدن هر چیزی می شود که در مسیر آن قرار می گیرد.

با دانستن (اندازه گیری کردن) طول زمانی که امواج نور برای عبور کردن از لوله (میدان مغناطیسی) می گذرانند و طول زمانی که ذرات هسته ای خنثی نظیر نوترونها (بسته به سرعت پرتاب شدن آنها از یک سمت به سمت دیگر) در ضمن عبور کردن از همان میدان مغناطیسی

نیاز دارند، می توان ثابت کرد که مقدار انحراف ایجاد شده در مسیر مستقیمی که در زمان ورود به آن میدان مغناطیسی دنبال می کردند با هم موافقت دارند. به این معنی که هر چه مدت زمان طولانی تری را در آن میدان مغناطیسی بگذرانند بیشتر از مسیر مستقیم خود منحرف می شوند.

مقدار انحراف آنها را می توان با یک ضریب شتاب ثابت که در مسیر جریان اتر می باشد نشان داد. اینگونه شتاب را می توان بسادگی به شتاب مربوط به نیروی جاذبه محلی کره زمین تشبیه کرد که با ضریب ثابت جاذبه (g) نشان داده می شود.

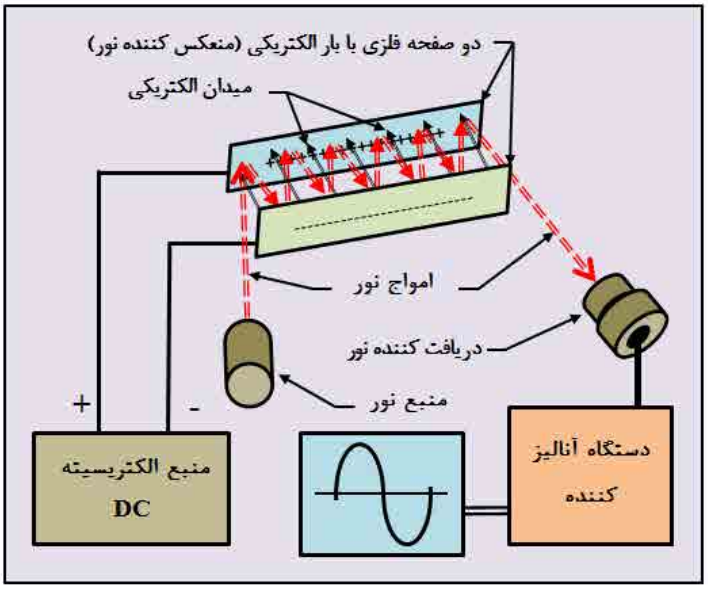
اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت و جهت انتشار نور

میدان الکتریکی یک نوع جریان یک طرفه در محیط اتر است، جریانی که از ذرات منفی شروع به ذرات مثبت ختم می شود. آزمایشهای زیر نشان می دهند چطور امواج نور توسط جریان ایجاد شده در محیط اتر که مربوط به میدان الکتریکی می شود حمل می شوند.

- **آزمایش اول:**

(اثر میدان الکتریکی بر روی سرعت انتشار امواج نور)

این آزمایش برای نشان دادن اثر میدان الکتریکی بر روی سرعت انتشار امواج نور و یا سایر امواج الکترومغناطیسی طراحی شده است. جزئیات طرح آزمایش پیشنهاد شده در شکل زیر نشان داده شده اند.



در حالیکه جریان برق از دو صفحه هادی قطع می باشد، دستگاه مورد نظر باید در چند مورد مختلف تنظیم و درجه بندی شود:

- مسیر امواج نور باید به نحوی، با زاویه مشخصی، همانطور که در شکل نشان داده شده، تنظیم شود که پس از منعکس شدن به تعداد معلومی در بین دو صفحه هادی توسط سنسور نور (دریافت کننده نور) جذب شود.

- مکان سیگنال سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده باید در وسط آن صفحه قرار داده شود. این قسمت از تنظیم را می تواند چه با استفاده از قابلیت تنظیم شدن دستگاه آنالیز کننده انجام شود و چه با کوتاه تر و یا بلندتر ساختن طول سیمی که سیگنال را از سنسور نور به دستگاه آنالیز کننده می رساند.

این آزمایش باید نخست بدون فعال ساختن صفحه های هادی توسط جریان برق شروع شود. در این حالت، سیگنال سینوسی دریافت و نشان داده شده در وسط صفحه دستگاه آنالیز کننده قرار خواهد داشت.

سپس، دو صفحه هادی باید توسط جریان برق با کمترین ولتاژ ممکن فعال شوند. میدان الکتریکی تولید شده باعث متفاوت شدن سرعت انتشار نور در یک جهت نسبت به جهت دیگر خواهد شد. به دلیل اینکه، در یک جهت جریان اتر باعث سریعتر شدن سرعت انتشار امواج نور و در جهت دیگر جریان اتر باعث آهسته تر شدن سرعت انتشار امواج نور خواهد شد.

مقدار تغییر مکان ایجاد شده در مکان سیگنال بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده که در اثر سریعتر شدن سرعت امواج نور در یک جهت تولید می شود از مقداری که در خلاف جهت به دلیل آهسته تر شدن سرعت انتشار امواج نور تولید می شود کمتر خواهد بود. در نتیجه، مدت زمان لازم برای منتقل شدن امواج نور از یک صفحه به صفحه دیگر در دو جهت با هم فرق خواهند داشت. بنابراین، سیگنال سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده به یک جهت انتقال خواهد یافت. مقدار این تغییر مکان سیگنال سینوسی به نیروی میدان الکتریکی تولید شده بستگی خواهد داشت.

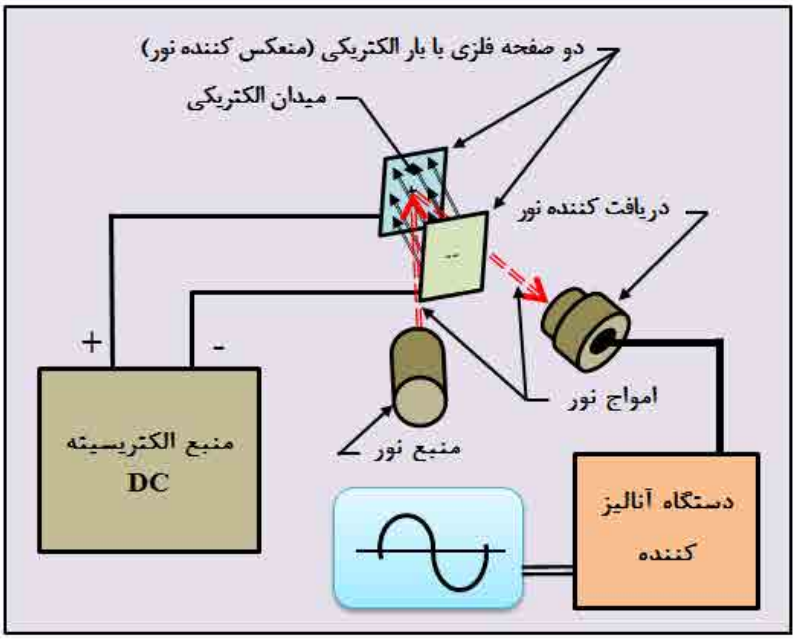
نکته مهم، تغییر مکان سیگنال سینوسی فقط در زمان بندی دریافت شدن آن امواج خواهد بود، ولی هیچگونه تغییری در فرکانس امواج دریافت شده ثبت نخواهد شد به دلیل اینکه تولید کننده امواج نور و دریافت کننده آنها نسبت به هم در حرکت نمی باشند.

از آنجایی که دستگاه آنالیز کننده همچنین می تواند فرکانس امواج نور را نیز نشان دهد، می توان یک نمودار برای تغییرات وارده در مکان سیگنال نشان داده شده و نیروی الکتریکی موجود در بین دو صفحه هادی تهیه کرد. مقدار تغییر مکان نشان داده شده در مقایسه با طول یک موج کامل می تواند برای محاسبه شدن سرعت جریان اتر در بین دو صفحه هادی بکار آید. به دلیل اینکه، سایر اطلاعات لازم نظیر فاصله بین دو صفحه هادی و تعداد دفعاتی که امواج نور بین دو صفحه هادی منعکس می شوند و همچنین طول موج امواج نور استفاده شده از قبل معلوم و دانسته هستند.

نکته مهم، مقدار تغییر مکان ثبت شده، در ضمن انجام اینگونه آزمایش، اطلاعات لازم برای محاسبه نمودن قدرت میدان الکتریکی که برای کاهش دادن سرعت انتشار امواج نور به اندازه های مورد نظر لازم باشد را فراهم خواهد ساخت.

با فعال ساختن دو صفحه هادی توسط قویترین منبع برق (احتمالاً توسط تعداد بسیار زیادی از خازنها) می توان حتی اگر شده برای یک لحظه، انتشار امواج نور را کلاً متوقف ساخت.

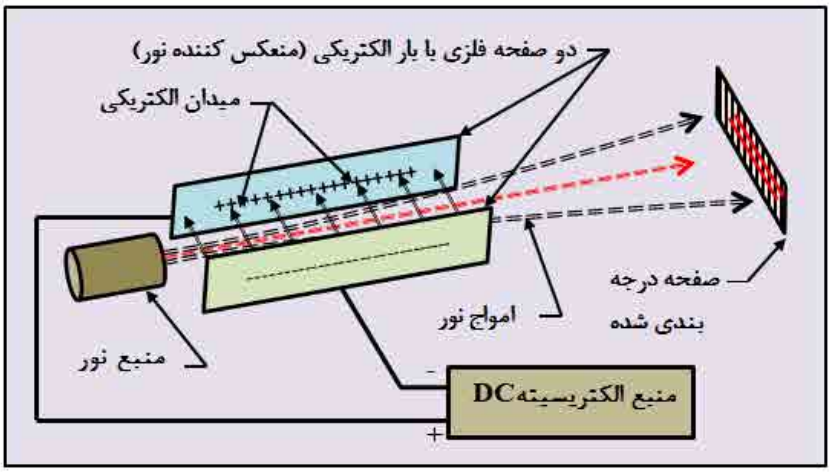
در اینگونه آزمایش، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، فقط به یک رفت و برگشت و یا یک انعکاس امواج نور توسط یکی از صفحه های هادی نیاز خواهد بود. به دلیل اینکه، امواج نور برای یک لحظه در مسیر انتشار خود که بر خلاف جهت جریان تولید شده در محیط اتر است متوقف خواهند شد.



- **آزمایش دوم:**

(اثر میدان الکتریکی بر روی جهت انتشار امواج نور)

این آزمایش برای نشان دادن اثر میدان الکتریکی بر روی جهت انتشار امواج نور و یا سایر امواج الکترومغناطیسی طراحی شده است. جزئیات طرح آزمایش پیشنهاد شده در زیر نشان داده شده اند.



در حالیکه جریان برق از دو صفحه هادی قطع می باشد، صفحه درجه بندی شده باید به نحوی جاسازی شود که مستقیماً در امتداد مسیر انتشار امواج نور که از بین دو صفحه هادی گذر می کنند قرار داشته باشد. همچنین، جهت درجه بندی های روی آن صفحه باید به نحوی چرخانده شوند که انحراف امواج نور به سمت یک صفحه هادی و یا صفحه هادی دیگر که در مراحل بعدی آزمایش پیش خواهد آمد را نشان دهند.

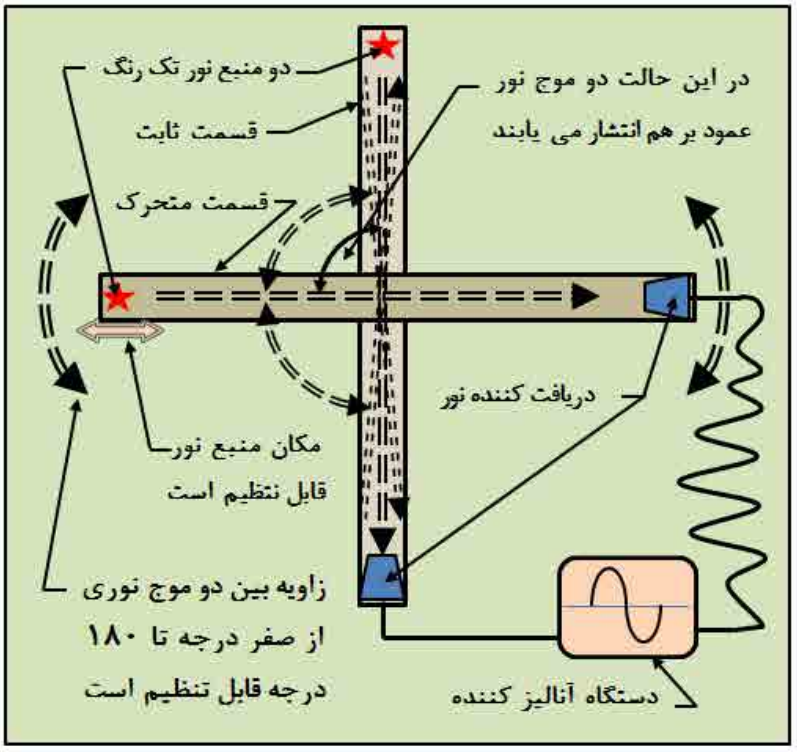
این عمل را می توان با حرکت دادن منبع نور به سمت یک صفحه هادی و بعد به سمت صفحه هادی دیگر و چرخاندن صفحه درجه بندی شده انجام داد. صفحه درجه بندی باید بطور دقیق در مکان خود جاسازی شود که در زمانی که صفحه های هادی توسط جریان برق فعال نشده اند امواج نور دقیقاً مرکز مختصات رسم شده بر روی آن صفحه را مشخص سازند.

سپس، دو صفحه هادی باید توسط جریان برق با کمترین ولتاژ ممکن فعال شوند. میدان الکتریکی تولید شده باعث منحرف شدن امواج نور از مسیر مستقیم خواهد شد. مقدار انحراف ایجاد شده به نیروی میدان الکتریکی موجود در بین دو صفحه هادی بستگی خواهد داشت. این اثر را می توان بسادگی با فعال ساختن دو صفحه هادی با ولتاژهای مختلف نشان داد. به دلیل اینکه، امواج نور پس از عبور کردن از بین دو صفحه هادی در مکانهای مختلفی به صفحه درجه بندی شده برخورد خواهند کرد.

این آزمایش را می توان پس از عوض کردن قطبهای مثبت و منفی که به دو صفحه هادی متصل هستند تکرار کرد. نتایج جدید درست برعکس نتایج بدست آمده در قسمت قبلی خواهند بود، چون در مقایسه با انحراف مشاهده شده در قسمت قبلی، در این قسمت از آزمایش، امواج نور به سمت مخالف منحرف خواهند شد. به دلیل اینکه، جهت جریان تولید شده در محیط اتر محلی برعکس خواهد بود.

آزمایشهای مربوط به اثرات دو موج نور
و یا دو موج صوتی که مسیر یکدیگر را قطع می کنند

دو شاخه از امواج نور (و یا هر نوع امواج الکترمغناطیسی) را می توان در نظر گرفت که دارای دقیقاً یک فرکانس مشترک باشند و پس از قطع کردن مسیر انتشار یکدیگر توسط دو دریافت کننده نور (نور سنج یا سنسور نور) دریافت و سیگنالهای تولید شده به یک دستگاه آنالیز کننده فرستاده شوند. صفحه تصویری دستگاه آنالیز کننده سیگنالهای سینوسی دریافت شده را بطور همزمان می تواند نشان دهد. اساس آزمایش و قطعات استفاده شده در شکل زیر نشان داده شده اند.



با تنظیم کردن سیگنال سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده مربوط به یکی از موجهای نور (با حرکت دادن و قفل کردن مکان منبع یکی از شاخه های نوری استفاده شده)، *معادل با یک طول موج کامل*، می توان انتظار تغییر مکان یافتن سیگنال نشان داده شده مربوط به موج دیگر را داشت. با تکرار کردن این عمل در مورد زوایای مختلف بین امتداد خط انتشار دو موج باید آشکار شود که:

- حداکثر اثر ممکن در حالتی پیش خواهد آمد که زاویه بین دو خط انتشار آن دو شاخه از امواج نور به صفر درجه نزدیکترین است.

- با افزایش زاویه بین خط انتشار دو موج نور و به تدریج نزدیک شدن آن زاویه به عمود (۹۰ درجه)، اثر مشاهده شده به حداقل ممکن کاهش خواهد یافت.

- با افزایش بیشتر زاویه بین خط انتشار آن دو موج نور، از ۹۰ درجه به سمت ۱۸۰ درجه، باعث انتشار یافتن آن دو موج نور بر خلاف جهت یکدیگر خواهد شد. در این حالت، اثر مشاهده شده مجدداً به حداکثر نزدیک خواهد شد، ولی اثر مشاهده شده در خلاف جهت حالتی خواهد بود که خط انتشار دو موج زاویه ای نزدیک به صفر درجه با هم ساخته بودند.

اینگونه تغییرات در جدیت اثرات مشاهده شده را می توان انتظار داشت، چون هر چه زاویه بین امتداد خطهای انتشار دو موج نور نزدیکتر به هم باشند، آن دو موج در طول مسافت طولانی تری بر روی یکدیگر منطبق خواهند بود و مستقیماً می توانند بر روی موج یکدیگر اثر بگذارند.

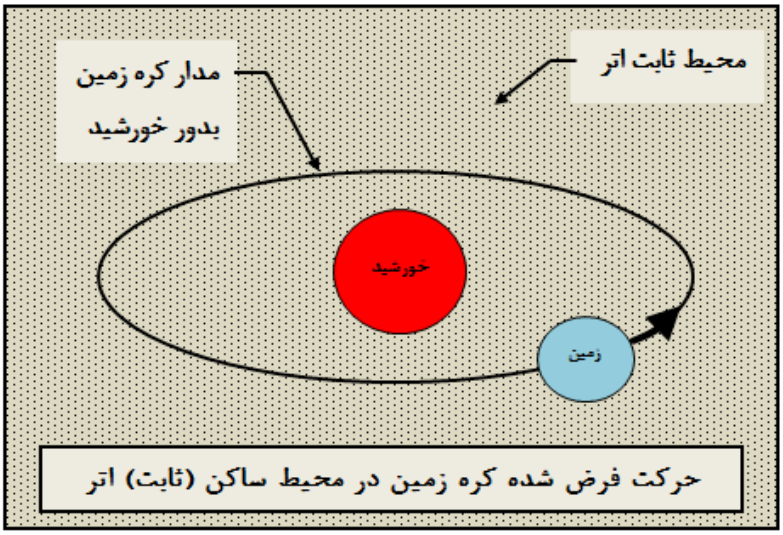
نکته مهم، در ضمن انجام اینگونه آزمایش ها باید هر گونه جریان موجود در اتر محلی را در نظر گرفت. هر دو موج نور باید عمود بر جهت جریان موجود در اتر محلی انتشار یابند. به عبارت دیگر، در غیبت سایر عوامل نظیر میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی، جهت انتشار هر دو موج نور باید به حالت افقی باشد، چون جهت جریان اتر در نزدیکی سطح کره زمین به سمت مرکز ثقل کره زمین است.

دقیقاً همین گونه آزمایش ها را می توان با استفاده از امواج صوتی با یک فرکانس مشخص و مشترک انجام داد. در مورد امواج صوتی نیز، هر گونه جریانهای محلی موجود در محیط (هوا) باید در نظر گرفته شوند. همچنین، در مورد محیطی نظیر محیط هوا، باید مطمئن شد که هیچگونه اثری نظیر انعکاس آن امواج بوجود نیاید. به عبارت دیگر، اینگونه آزمایش (با استفاده از امواج صوتی در محیط هوا) باید در یک محیط ضد انعکاس امواج صوتی انجام شود.

آزمایشهای میشلسون و مورلی

(به روش جدید)

همانطور که در آغاز این بخش عنوان شده بود، دانشمندان قرن نوزدهم نظیر آقای مکسول وجود محیط ثابتی به نام محیط اتر را پذیرفته بودند، محیطی که نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در آن انتشار می یابند. از آنجایی که آنها می دانستند که کره زمین با سرعتی معادل با حدوداً ۱۰۷۰۰۰ کیلومتر در ساعت به دور خورشید در گردش است، به روشهای مختلفی سعی کردند حرکت زمین نسبت به محیط اتر را اندازه گیری کنند. حرکت فرض شده کره زمین در محیط اتر که محیطی ساکن فرض شده بود در شکل زیر نشان داده شده است.

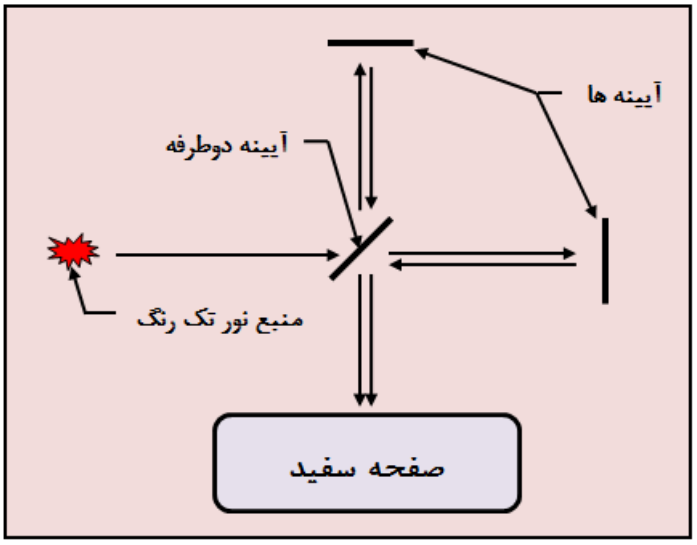


آقای میشلسون و آقای مورلی دقیق ترین دستگاه برای انجام اینگونه آزمایش را در سال ۱۸۸۷ طراحی کرده و ساخته بودند. آنها دستگاه خود را با دقت لازم برای اندازه گیری کردن تغییرات وارده در سرعت نور (در اثر حرکت زمین به دور خورشید) ساخته بودند. ولی، آن دو دانشمند نیز فرض کرده بودند که اتر محیط ثابتی است و زمین در آن حرکت می کند.

آزمایشهای آنها بر اساس مقایسه کردن امواج نور فرستاده و دریافت شده در دو جهت مختلف، که یکی هم جهت با مسیر حرکت زمین به دور خورشید بود و دیگری عمود بر آن جهت، بنا شده بودند. با منعکس ساختن دو موج دریافت شده و منطبق کردن آنها بر روی یکدیگر، آنها انتظار شکل گرفتن تداخل نوری بین آن دو شاخه از امواج نور را داشتند.

آنها آزمایشهای خود را بر روی سطح کرهٔ زمین انجام دادند. آنها با استفاده از یک بالن، اینگونه آزمایشها را در ارتفاعات زیاد نیز تکرار کردند. ولی، هر بار جواب منفی بود و هیچگونه تداخل نوری قابل ملاحظه ای شکل نگرفت.

شکل زیر نمای ساده ای از اساس کار دستگاه ساخته شده توسط آقای میشلسون و آقای مورلی را نشان می دهد.



هدف این قسمت، نشان دادن این حقیقت است که اگر آزمایشهای آقای میشلسون و آقای مورلی به روش دیگری انجام شده بودند و اثرات سایر پدیده ها نیز در نظر گرفته شده بودند، می توانستند وجود اتر را ثبت کنند.

بر اساس تئوریهای ارائه شده در این کتاب، در طبیعت، اتر مسئول اثرات و نیروهای متعددی است. پدیده هایی نظیر نیروی جاذبه، میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی در اثر حرکتهای مختلفی در محیط اتر بوجود می آیند. بنابراین، در ضمن اندازه گیری کردن حرکت اتر مربوط به یک پدیده بخصوص، باید اثرات سایر پدیده ها را نیز در نظر گرفت.

دستگاه استفاده شده توسط آقای میشلسون و آقای مورلی به حالت افقی و مسطح نصب شده بود (به حالت شناور بر روی جیوه). همچنین، آزمایشهای آنها در مکانهای مختلف بدون توجه داشتن به اثرات وارده توسط سایر پدیده ها که بر روی حرکت اتر و در نتیجه بر کارکرد دستگاه آنها تأثیر می گذاشتند انجام شده بودند. در آنگونه شرایط، بدون توجه به اینکه آنها دستگاه خود را به چه جهتی (افقی) تنظیم کرده بودند، دستگاه آنها نمی توانست هیچگونه اثری از حرکت اتر را ثبت کند. چون، همانطور که در بخش "جاذبه چیست؟" توضیح داده شده،

جهت جریان اتر در نزدیکی سطح کره زمین تقریباً بصورت عمود بر سطح زمین است، همان جریان اتری که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می شود. بنابراین،

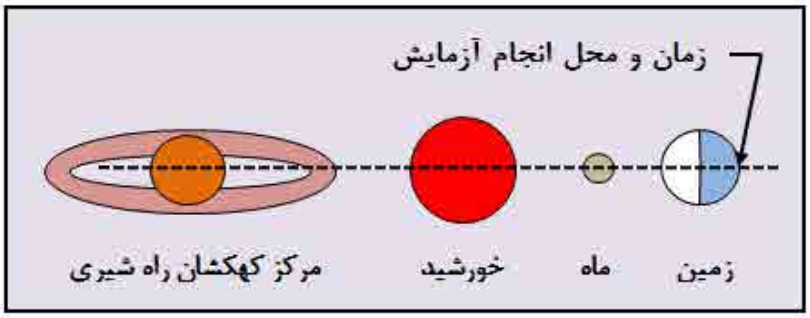
در آزمایشهای انجام شده توسط آقای میشلسون و آقای مورلی، جریان موجود در اتر محلی بطور مساوی بر روی هر دو شاخه از امواج نور اثر می گذاشته است.

به دلیل حرکت زمین در فضا (در کهکشان) و همینطور حرکتهای ایجاد شده در محیط اتر توسط نیروی های جاذبهٔ کره زمین، ماه، خورشید و مرکز کهکشان، زمان و محل انجام اینگونه آزمایشها نیز بسیار مهم هستند.

برای ثبت کردن اثرات مورد نظر، اینگونه آزمایشها باید در ساعت ۱۲ شب انجام شوند، زمانی که:

- مرکز کهکشان، خورشید، ماه و زمین (به ترتیب ذکر شده) در امتداد یک خط مستقیم (و یا بسیار نزدیک به آن) قرار داشته باشند و نیروهای جاذبهٔ آنها یکدیگر را تقویت کنند،
- حرکت سطح کره زمین در محل انجام آزمایش، حرکت زمین به دور خورشید و حرکت خورشید و منظومه شمسی به دور مرکز کهکشان راه شیری نیز همگی در یک جهت مشترک باشند.

شکل زیر زمان و مکان صحیح بر روی کره زمین برای انجام اینگونه آزمایش را نشان می دهد.



دو حرکت کلی کره زمین نسبت به اتر محلی (یکی به دلیل حرکت زمین در فضا و دیگری به دلیل حرکتهای ایجاد شده در اتر توسط نیروهای جاذبهٔ زمین، ماه، خورشید و مرکز کهکشان) تقریباً عمود بر یکدیگر خواهند بود. حرکت ایجاد شده در اتر که توسط نیروهای جاذبه بوجود می آید، عمود بر سطح زمین خواهد بود، در حالیکه حرکت نسبی ایجاد شده توسط حرکت

زمین در فضا جهتی مماس با سطح زمین خواهد داشت. بنابراین، یک شاخه از دستگاه مورد نظر باید تقریباً عمود بر سطح زمین قرار داده شود، جهتی که در اصل معادل با برآیند دو جهت حرکت نسبی ایجاد شده بین زمین و اتر محلی می باشد. شاخهٔ دوم باید به حالت افقی و عمود بر جهت هر دو حرکت نسبی بین زمین و اتر قرار گیرد. به عبارت دیگر، شاخهٔ دوم باید در امتداد شمالی / جنوبی قرار داده شود، یعنی باید تقریباً عمود بر صفحهٔ کهکشان راه شیری باشد.

سیگنالهای دریافتی از هر دو شاخه (دو موج نور منعکس شده) باید به یک دستگاه آنالیز کننده تحویل داده شوند، دستگاهی که بتواند بطور همزمان هر دو سیگنال دریافت شده را نشان دهد.

در اینگونه شرایط و با توجه داشتن به زمان آزمایش (ساعت ۱۲ شب)، دستگاه مورد نظر که یک شاخه اش تقریباً به حالت عمودی قرار گرفته و کمی به جهت چرخش زمین (به دور محورش) کج و یا متمایل شده و شاخهٔ دیگرش به حالت افقی (تقریباً عمود بر صفحهٔ کهکشان راه شیری) قرار گرفته است، اثرات مورد نظر را بطور واضح نشان خواهد داد.

جهت دقیق شاخه دستگاه که به حالت تقریباً عمود بر سطح زمین قرار می گیرد و به جهت برآیند دو حرکت نسبی بین زمین و اتر اشاره می کند را می توان با تنظیم کردن جهت دستگاه و مشاهده کردن بیشترین اثر، مشخص ساخت.

امواج نوری که مسیر رفت و برگشت را در جهت حرکت نسبی بین زمین و اتر انجام می دهند هیچگونه تغییری در فرکانس خود تجربه نمی کنند، بلکه فقط تغییری در طول زمان انتشار خود تجربه خواهند کرد، تغییری که باعث تأخیر در زمان ورود آن امواج به دستگاه آنالیز کننده می شود.

بنابراین، سیگنال سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده مقداری در مکان خود تغییر خواهد داد، ولی هیچگونه تغییری در فرکانس آن امواج ثبت نخواهد شد.

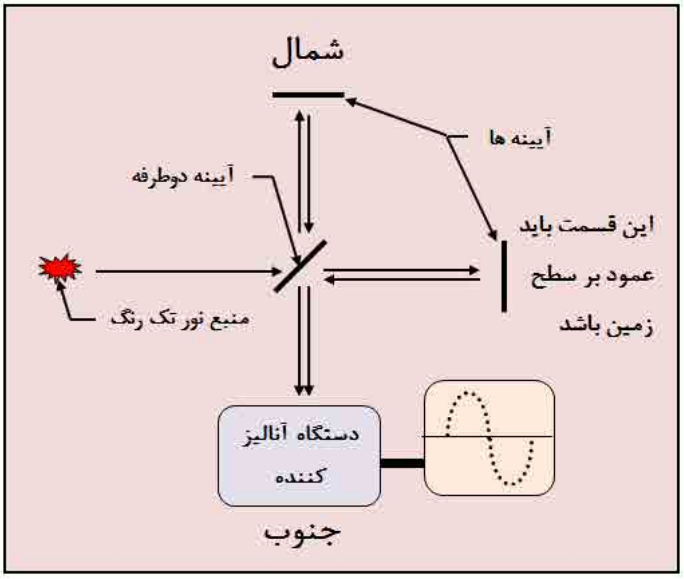
نکتهٔ مهم، جهت شمالی / جنوبی نشان داده شده در شکل را باید به نحوی تعیین کرد که اثرات زیر نیز در نظر گرفته شده باشند:

- زاویه محور چرخشی زمین نسبت به صفحهٔ مدار زمین به دور خورشید و
- زاویه صفحهٔ مدار زمین به دور خورشید نسبت به صفحهٔ مدار خورشید به دور مرکز کهکشان راه شیری.

حالت کلی قرار گرفتن شاخه های دستگاه استفاده شده، طبق پیشنهاد ارائه شده در این کتاب، در شکل زیر نشان داده شده است.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

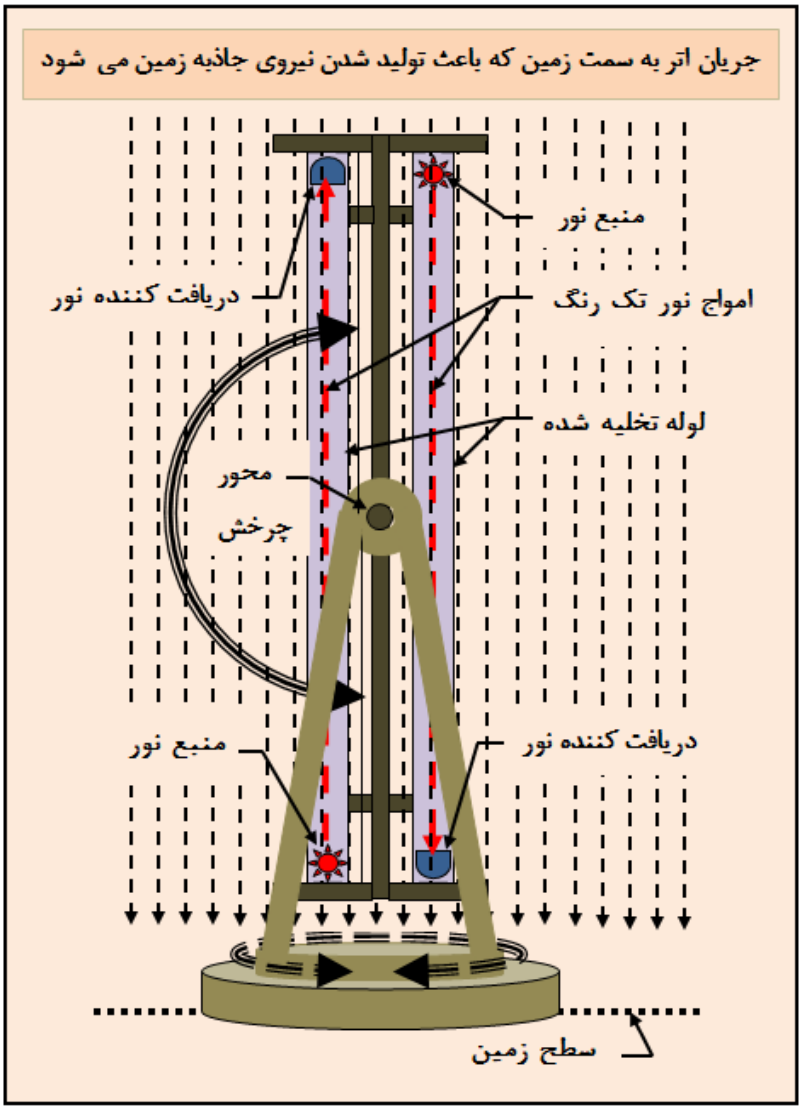


در اینگونه آزمایشها که از یک دستگاه آنالیز کننده و صفحه تصویری آن استفاده می شود، نیازی به تولید کردن و منعکس ساختن امواج نور به دو شاخه عمود بر هم و آیینه های مخصوص و غیره نمی باشد. فقط یک شاخهٔ نوری کافی است.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، دستگاهی که فقط یک شاخهٔ نوری دارد را می توان به حالت یک ژیروسکوپ بر روی دو محور چرخشی عمود بر هم نصب کرد. به این طریق، می توان تک شاخهٔ نوری را به تمام جهات مختلف مورد نظر تنظیم کرد و اثرات وارده بر روی زمان بندی امواج نوری دریافت شده را آناً بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده مشاهده نمود.

دستگاه نشان داده شده در شکل، شامل دو موج مستقل و موازی با هم می باشد که بر خلاف جهت یکدیگر در داخل دو لوله مجزا از هم انتشار می یابند. هر یک، از منبع خود به سمت دریافت کننده (نورسنج) خود انتشار می یابد. البته، در صورت نیاز حتی می توان هر دو موج نور را در داخل یک لوله گنجاند ولی هر یک باید منبع مجزای خود و دریافت کننده مجزای خود را داشته باشند.

برای استفاده کردن از اینگونه دستگاه تک شاخه ای، در حالیکه لوله های حامل امواج نور به حالت افقی و در امتداد شمال – جنوب قرار دارند، سیگنالهای دریافت و نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده باید به نحوی تنظیم شوند که بر روی هم منطبق شوند. سپس، لوله ها را باید به تدریج به جهت عمود بر سطح کره زمین چرخاند به نحوی که یک موج نور به سمت زمین و دیگری به سمت فضا در انتشار باشد.



با چرخاندن افقی دستگاه و تنظیم کردن زاویه بین امتداد لوله ها و سطح کره زمین می توان دستگاه را به سمت تمامی جهات ممکن تنظیم کرد. با تغییر دادن جهت دستگاه به جهات مختلف می توان جهتی که باعث حداکثر تغییر مکان در موقعیت امواج سینوسی نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده می شود را مشخص کرد. آن جهت بخصوص متناظر با جهت کلی جریان اتر نسبت به سطح کره زمین در آن محل و در آن زمان خواهد بود.

این نوع دستگاه همچنین تأیید کردن مقدار تغییر مکان ایجاد شده در محل سیگنالهای سینوسی مربوط به دو موج نور که بر خلاف جهت یکدیگر در حال انتشار هستند را ممکن می سازد. چون، به دلیل اینکه اتر محلی به سمت کره زمین در جریان است، موج نور که به سمت

پایین در حال انتشار است با سرعت سریعتری انتشار خواهد یافت و در نتیجه سریعتر به دریافت کننده (نور سنج) خود خواهد رسید. در حالیکه، موج نور که به سمت فضا یعنی بر خلاف جهت جریان اتر در حال انتشار است آهسته تر انتشار خواهد یافت و در نتیجه به مدت زمان بیشتری برای رسیدن به دریافت کننده (نور سنج) خود نیاز خواهد داشت.

بنابراین، دو سیگنال نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده به دو جهت مخالف هم تغییر مکان خواهند داد و اثرات وارده را نمایان خواهند ساخت.

نکته مهم، دو سیگنال نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده با دو مقدار تقریباً مساوی تغییر مکان خواهند داد. به دلیل اینکه، مقدار مدت زمانی که یک موج نور (که بر خلاف جهت جریان اتر حرکت می کند) دیرتر به مقصد خود می رسد از مقدار مدت زمانی که موج نور (که موافق جهت جریان اتر حرکت می کند) سریعتر به مقصد خود می رسد کمی بیشتر خواهد بود.

با چرخاندن لوله با زاویه ای معادل با ۱۸۰ درجه، به دور محور افقی، می توان مشاهده نمود که دو سیگنال دریافت و نشان داده شده بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده خودبخود مکانهای خود را با یکدیگر عوض خواهند کرد.

سرعت جریان اتر محلی نسبت به سطح کره زمین (در آن مکان بخصوص و در آن زمان بخصوص) می تواند مستقیماً با استفاده از مقدار تغییر مکانهای دو سیگنال بر روی صفحه دستگاه آنالیز کننده محاسبه شود. سایر اطلاعات لازم عبارتند از، فرکانس دقیق موج نور استفاده شده و فاصله بین منبع نور و دریافت کننده نور (نور سنج)، اطلاعاتی که از قبل معلوم و دانسته هستند.

نتیجه

طبق تئوری ارائه شده در این کتاب و آزمایشهایی که در حال حاضر قابل انجام می باشند، نور و سایر امواج الکترومغناطیسی از نوع امواج (ارتعاشات) گروهی هستند که در محیط اتر انتشار می یابند، درست مانند امواج صوتی که امواج گروهی هستند و در محیطی نظیر محیط هوا انتشار می یابند. به عبارت دیگر،

نور و سایر امواج گروهی موج هستند و از هیچ گونه ذراتی ساخته نشده اند.

تاکنون، دانشمندان خواصی نظیر انعکاس نور، شکست نور، پخش شدن نور، تجزیه شدن نور و تداخل امواج نور و همچنین پولاریزه بودن نور را بطور کامل بر اساس موج بودن نور توضیح داده اند و کاملاً ثابت کرده اند.

در این بخش از کتاب، سایر خواص و رفتار نور که دلیل بر قبول شدن تئوری ذره بودن نور شده بودند، مخصوصاً اثر فتو الکتریک و تشدید شدن نور توسط دستگاه های لیزر بر اساس موج بودن نور توضیح داده شده اند.

در غیبت ذرات ماده، سرعت ظاهری انتشار امواج نور معادل با سرعت حقیقی آنها در محیط اتر است. در این موارد، امواج نور مسیر مستقیمی را دنبال می کنند. در سایر موارد که ذرات ماده در مسیر انتشار نور قرار دارند و باعث تولید شدن جریانها و حرکتهای متنوعی در محیط اتر می گردند، مسیر طی شده توسط امواج نور به صورت زیکزاک و یا پر پیچ وخم می شود. محیط های مادی که متراکم تر هستند خودبخود باعث ایجاد شدن انحرافات و حرکتهای زیکزاک بیشتری در مسیر امواج نور می گردند. بنابراین، برای عبور کردن از آنها، امواج نور نیاز به زمان طولانی تری دارند چونکه باید مسیری پر از پیچ و خم را طی کنند.

امواج نور با وارد شدن به چشم های یک بیننده وجود خود را آشکار می سازند. ولی، در صورتیکه از کنار بیننده ای گذر کنند و به چشم ایشان وارد نشوند، بیننده از وجود آنها آگاهی نخواهد یافت. به عبارت دیگر،

امواج نور فقط در حالتی که مستقیماً به سمت چشم های یک بیننده انتشار یابند، قابل رؤیت می باشند.

جرقه پدیده ای است که مربوط به تولید شدن امواج گروهی در محیط اتر می شود.

همچنین، توسط آزمایش های مختلف نشان داده شده که چطور نیروی جاذبه، میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی بر روی سرعت و جهت انتشار امواج نور اثر می گذارند.

باید تأکید شود که،

"برای بدست آوردن جوابهای هر چه دقیق تر از تئوریهایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند، باید سرعت اشیاء را نسبت به محیط اتر محلی آنها در نظر گرفت و نه نسبت به سایر اشیاء و یا حتی نسبت به فضا."

همچنین،

"سرعت نور استفاده شده در این تئوریها باید سرعت نور نسبت به اتر محلی باشد. اتر محلی نیز می تواند دارای حرکت از خود باشد. بنابراین، بسته به اینکه جریان اتر هم جهت و یا بر خلاف جهت انتشار امواج نور باشد خودبخود بترتیب باعث ضعیفتر شدن و یا قویتر شدن اثرات مشاهده شده خواهد شد."

نکته مهم، سرعت انتشار امواج گروهی در هر محیطی ظاهراً به عنوان حداکثر سرعت و مانعی برای اشیائی عمل می کند که در آن محیط سعی در حرکت کردن با سرعت بالاتری را دارند. ولی، اینگونه حدّ های سرعت قابل شکسته شدن هستند.

برای مثال، سرعت امواج صوت در محیط هوا به عنوان حداکثر سرعت ممکن برای اشیاء در نظر گرفته شده بود. حال آنکه، در حال حاضر انواح هواپیماها و موشکها می توانند بسادگی آن حدّ سرعت را پشت سر بگذارند و با سرعتی مافوق سرعت صوت در محیط هوا حرکت کنند.

با کاهش تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در این دنیا،

"سرعت انتشار امواج گروهی (شامل نور و سایر امواج الکترومغناطیسی) در آن محیط به تدریج در حال افزایش یافتن است."

نکته مهم، در حال حاضر، سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتری که دنیای مجاور را اشغال کرده بسیار سریعتر از سرعت آن امواج در اتری است که در این دنیا قرار دارد. به دلیل اینکه، چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در دنیای مجاور بسیار پایین تر از چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در این دنیا می باشند.

با نشت کردن اتر از این دنیا به دنیای مجاور، به تدریج چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در این دنیا با چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در دنیای مجاور برابر خواهند شد و برای ابدیت با هم برابر خواهند ماند و بطور همزمان به تدریج به سمت صفر سیر خواهند کرد. در نتیجه،

"سرعت انتشار امواج گروهی در این دنیا و در دنیای مجاور به تدریج با هم برابر خواهند شد و برای ابدیت با هم برابر خواهند ماند و بطور همزمان به سمت بینهایت افزایش خواهند یافت."

۶- جاذبه چیست؟

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مقدمه

نیروی جاذبه یکی از نیروهای اصلی طبیعت است که از آغاز آفرینش تاکنون تواناییهای خود را بوضوح در مقیاسهای بزرگ و کوچک در این کیهان به نمایش گذاشته و به محتویات آن نظم داده است. نیروی جاذبه نیرویی است که بشریت همیشه در انجام تمام فعالیتهای روزمره خود با آن سر و کار داشته است. به همین دلیل همواره سعی داشته که بتواند به درک هر چه کاملتری در مورد قوانین حاکم بر آن دست یابد. مخصوصاً در طول ۴۰۰ سال گذشته، با استفاده از نظریات ارائه شده، بشر توانسته به بسیاری از خواص جاذبه پی ببرد.

آقای گالیله با انجام یکسری آزمایشها ثابت کرد که، در صورت نبودن مقاومت از طرف مولکولهای هوا، تمام اشیاء کوچک و بزرگ، سنگین و سبک با هم به زمین می افتند. آقای کپلر قوانین مربوط به حرکت سیارات به دور خورشید را بصورت فرمول در آورد. آقای نیوتن نیز با کمک یک سیب به قوانون کلی جاذبه پی برد و آن را بصورت فرمول ریاضی عنوان کرد. با استفاده از تئوریها و فرمولهای ارائه شده، بشر توانسته به اطلاعات قابل توجه ای در باره ساختمان این دنیای فیزیکی در محدوده کره زمین، منظومه شمسی و حتی کهکشانها دست یابد.

توسط تئوری نسبیت عام خود، آقای اینشتین نیروی جاذبه را به عنوان انحناء در ابعاد فضا تعریف کرد. یکسری دیگر از تئوریها بر اساس تبادل ذراتی بنام "گراویتون" بین ذرات هسته ای بنا شده اند. طبق آن تئوریها، گراویتونها، که تاکنون اثری از وجود آنها دیده نشده، مسئول انتقال دادن نیروی جاذبه می باشند. چون، تک تک ذرات هسته ای که در این کیهان وسیع وجود دارند، با تبادل اینگونه ذرات، نیروی کششی که همان نیروی جاذبه است را بر روی یکدیگر وارد می کنند.

در سال ۱۹۳۳ آقای زوییکی، نتیجه تحقیقات خود در مورد سرعت غیر عادی ستاره ها در لایه های بیرونی کهکشانها را به چاپ رساند. به نظر می آمد که آنها طبق قانون جاذبه آقای نیوتن عمل نمی کنند. برای توضیح دادن اینگونه سرعتهای غیر عادی ستاره ها ایشان پیشنهاد کرد که، باید مقدار قابل توجهی از نوعی ماده در کل حجم کهکشانها وجود داشته باشد، نوعی ماده که مستقیماً قابل رؤیت نیست ولی توسط نیروی جاذبه خود مخصوصاً بر روی ستاره هایی که در لایه های بیرونی کهکشانها قرار دارند اثر می گذارد. بعدها، این نوع ماده به نام ماده تیره نامگذاری شد.

همچنین، از سال ۱۹۹۸ و با تأیید شدن این موضوع که انبساط این کیهان در حال سریعتر شدن است، رسماً پیشنهاد شده که نوعی انرژی که به نام انرژی تیره نامگذاری شده مسئول وارد کردن نیروی لازم برای این پدیده یعنی شتاب گرفتن سرعت انبساط کیهان است.

با اینکه چندین دهه از شروع بکار برده شدن کلمات ماده تیره و انرژی تیره می گذرد ولی تاکنون آنها ناشناخته مانده اند. این در حالی است که، به دلیل اثراتی که آنها بر روی سایر محتویات این کیهان می گذارند، دانشمندان به وجود آنها در این کیهان کاملاً اطمینان دارند.

طبق مشاهدات انجام شده، ماده تیره و انرژی تیره در کل کیهان پخش هستند. بر اساس محاسبات انجام شده، مقدار ماده تیره موجود در طبیعت بیش از ۵ برابر ماده معمولی است که تمام سیارات، ستارگان و کهکشانها از آن ساخته شده اند. مقدار انرژی تیره در این کیهان نیز معادل با سه برابر ماده تیره موجود در این کیهان است. به عبارت دیگر،

در این کیهان، خلاء وجود خارجی ندارد، چون ماده تیره و انرژی تیره کل فضای این کیهان را اشغال کرده اند.

در بین اثرات مربوط به نیروی جاذبه در این کیهان، می توان اثرات زیر را عنوان کرد:

- سیاه چاله ها آنچنان نیروی جاذبه قوی در فضای اطراف خود تولید می کنند که حتی نور و سایر امواج الکترومغناطیسی، در صورتیکه از یک حدّ بخصوصی نزدیکتر شوند، نمی توانند از آنها فرار کنند و جذب می شوند.
- نیروی جاذبه به تدریج در حال ضعیفتر شدن است و یکی از اثرات ثابت شده این پدیده وسیع تر شدن تدریجی مدار کره زمین به دور خورشید می باشد.

یکی از معماهای اساسی در باره نیروی جاذبه، سرعت عمل کردن آن است. تمام محاسبات لازم در مورد مسیر حرکت ماهواره هایی که به سایر سیارات فرستاده می شوند بر اساس مکان حقیقی و آنی تک تک سیارات انجام می شوند و نه بر اساس مکانی که آن سیارات به نظر می آیند قرار داشته باشند. همچنین بر اساس مشاهدات و اطلاعات بدست آمده، کره زمین همواره تقریباً به سمت مکان آنی و اصلی خورشید جذب می شود و نه بطرف مکانی که خورشید به نظر می آید قرار داشته باشد. به عبارت دیگر، هر چند که برای نور خورشید معادل با ۸/۳ دقیقه طول می کشد که فاصله بین خورشید و زمین را طی کند، ظاهراً نیروی جاذبهٔ خورشید این فاصله را بدون احتیاج داشتن به هیچ زمانی طی می کند.

سرعت عمل کرد آنی نیروی جاذبه، که بسیار سریعتر از سرعت نور است، درست بر ضد اساس تئوری نسبیت خاص می باشد. طبق تئوری نسبیت آقای اینشتین، هیچ چیزی نمی تواند با سرعتی بیش از سرعت نور در خلاء حرکت کند. حال آنکه، نیروی جاذبه ظاهراً همواره این عمل را انجام داده است و از حالا به بعد نیز انجام خواهد داد. البته، با تعریف کردن نیروی جاذبه به عنوان انحناء در ابعاد فضا (در تئوری نسبیت عام) آقای اینشتین ظاهراً توضیحی برای این سرعت عمل غیر عادی نیروی جاذبه ارائه داده است. ولی، انحنایی در ابعاد فیزیکی این کیهان وجود ندارد. بنابراین، می توان پرسید.

ماهیت جاذبه چیست؟

هر تئوری جدیدی که برای نیروی جاذبه ارائه شود باید بتواند تمام حقایق دانسته شده در مورد نیروی جاذبه، شامل آنهایی که تاکنون مبهم مانده اند، را توضیح دهد و همچنین باید بتواند پیش بینی هایی ارائه دهد که قابل تأیید شدن و یا ثابت شدن باشند.

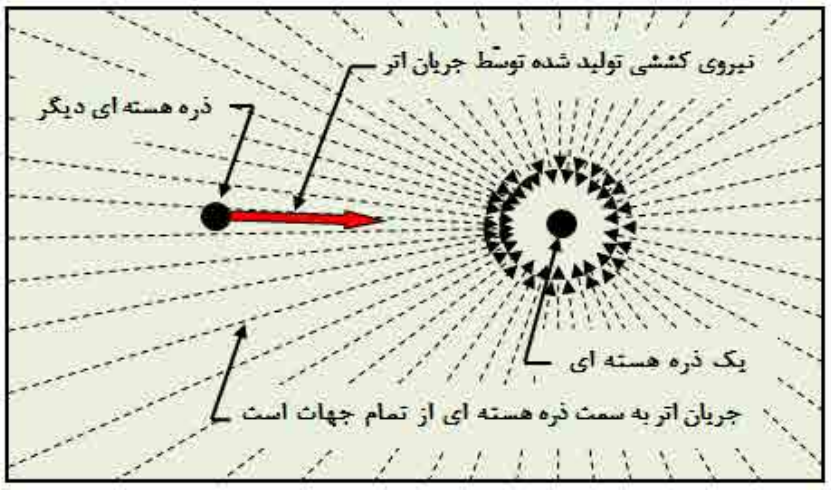
تئوری جدید برای جاذبه

این تئوری بر اساس دو فرضیه پایه ریزی شده است. دو فرضیه ای که درستی آنها تا پایان این بخش مشخص خواهد شد:

۱- کل کیهان توسط اتر سیال اشغال شده است، اتری که قابلیت فشرده شدن دارد، چسبندگی ندارد و بسیار متحرک است.

۲- هر یک از ذرات هسته ای موجود در این کیهان، در حقیقت روزنه هایی هستند، درست مانند حبابهای بسیار ریز، که اتر موجود در این دنیا که تحت فشار بسیار بالایی قرار دارد می تواند به دنیای مجاور که اتر تحت فشار بسیار پایین تری قرار دارد نشت کند.

در ابتدا، برای ساده تر بودن، می توان فقط یک ذره هسته ای را در نظر گرفت که در فضا معلق باشد. وجود این ذره که دریچه ای (روزنه ای) به بُعد دیگری از فضا است، باعث شروع جریان اتر به سمت خود می گردد. جریان اتر از همه طرف خواهد بود، جریانی که در تمام جهات تا انتهای فضای فیزیکی ادامه خواهد داشت و جهت حرکت اتر همواره مستقیماً به سمت آن ذره هسته ای خواهد بود. شکل زیر اینگونه جریان اتر به سمت نمونه ای از ذرات ماده (یا ضد ماده) در این دنیا را نشان می دهد، ذره ای که به عنوان یک نقطه تماس بین این دنیا و دنیای مجاور عمل می کند.



همانطور که در شکل نشان داده شده، هر ذره دیگری که در فضا معلق باشد (با وجود اینکه خود، به عنوان یک دریچهٔ دیگر برای عبور اتر بین دو دنیای فیزیکی عمل می کند)، اثرات

حرکت شتابدار ایجاد شده در محیط اتر توسط ذره اولی را بصورت یک نیروی کششی بطرف آن ذره تجربه می کند. نیروی کششی تجربه شده مستقیماً بطرف محل حقیقی ذره اولی خواهد بود.

این نیروی کششی همان نیروی جاذبه است که به انواع حرکتهای موجود در این کیهان نظم داده است.

همچنین بسیار مهم است که ذکر شود،

- شتاب اتر نسبت به یک شئ است که باعث تولید شدن نیروی کششی یعنی نیروی جاذبه می شود.
- حرکت یکنواخت و ثابت اتر نسبت به یک شئ باعث تولید شدن هیچگونه نیروی کششی نمی شود.

به عبارت دیگر،

تغییرات لحظه ای (آنی) در سرعت حرکت یک شئ نسبت به محیط اتر محلی است که باعث تولید شدن نیروی کششی می شود که بر روی آن شئ وارد می شود، همان نیرویی که به عنوان نیروی جاذبه شناخته شده است.

به همین دلیل است که اثر مشابه ای که همان پدیده "وزن" باشد در دو حالت وجود خود را آشکار می سازد:

- زمانی که یک شئ در وسیله نقلیه ای قرار دارد که در حال شتاب گرفتن در محیط اتر می باشد و یا
- زمانی که محیط اتر محلی در ضمن شتاب گرفتن به سمت یک جسم نظیر یک کره آسمانی از مکان یک شئ گذر می کند.

بنابراین، تئوری جدید جاذبه می تواند بطور خلاصه بصورت زیر عنوان شود:

"نیروی جاذبه تجربه شده توسط اشیاء موجود در هر مکان در این کیهان همان نیروی کششی است که جریان اتر محلی به دلیل شتاب داشتن نسبت به مکان اشیاء بر روی آنها وارد می کند."

نکات مهم،

- برای اینکه نیروی جاذبه وجود داشته باشد، ذرات ماده و یا ضد ماده باید وجود داشته باشند. انواع مختلف انرژی، شامل امواج گروهی در محیط اتر نظیر نور و سایر امواج الکترومغناطیسی، از هیچگونه ذره ای ساخته نشده اند. در نتیجه، انرژی (فرقی نمی کند که از چه نوعی باشد و یا چقدر باشد) نمی تواند باعث تولید شدن نیروی جاذبه گردد.

  همچنین، اتر سیال که تمام این کیهان را اشغال کرده است از هیچ گونه ذره ای ساخته نشده و در نتیجه نیروی جاذبه ای از خود تولید نمی کند.

- "ذرات ماده و ضد ماده درست مانند حباب هایی هستند که در اثر تشدید شدن کافی امواج گروهی در محیط اتر سیال بوجود آمده اند."

  پیدایش ذرات ماده و ضد ماده (حباب ها) در محیط اتر توسط تشدید شدن امواج گروهی در آن محیط درست مانند پیدایش حباب ها در محیطی نظیر محیط آب است که در اثر امواج صوتی با فرکانس بالا بوجود می آیند.

  حباب هایی که در محیط اتر شکل می گیرند در حقیقت روزنه هایی هستند که به دنیای مجاور ختم می شوند. آنها خودبخود مانند روزنه های ورودی لوله فاضلاب عمل می کنند و باعث نشت کردن اتر از این دنیای فیزیکی به دنیای فیزیکی مجاور می گردند.

  شکل زیر ورودی سر ریز پشت یک سد را نشان می دهد. اینگونه سر ریزها از بیش از حدّ بالا آمدن سطح آب در پشت سدها جلوگیری می کنند. آنها وظیفه بسیار مهم خود را بطور ساده و فقط با منتقل ساختن آب اضافی به جلوی بدنه سد انجام می دهند.

  جریان اتر سیال به سمت ذرات ماده و ضد ماده و گذر کردن از آنها درست مانند جریان آب به سمت سر ریزهای سدها و گذر کردن از آنها است. با این تفاوت که، جریان اتر به سمت هر ذره از تمام جهات در فضای اطراف صورت می گیرد، فضایی که ۳ بُعدی است. در حالیکه، جریان آب به سمت سر ریزها فقط در یک صفحه ۲ بُعدی مسطح انجام می شود.

در هر صورت، شکل اینگونه سر ریزها تغییر یافتن مسیر جریان آب به داخل سر ریزها را بوضوح نشان می دهند. آبی که به لبه یک سر ریز می رسد با تغییر دادن جهت حرکت خود، خودبخود از صفحه ای که قبلاً در آن جریان داشته کلاً ناپدید می شود. همین گونه مراحل را اتر سیال با رسیدن به ذرات ماده و یا ضد ماده تجربه می کند. چون، با رسیدن به ذرات ماده از ۳ بُعد فیزیکی این کیهان خارج می شود و وارد ابعاد دنیای مجاور می گردد.

نکته مهم، در سطح ۲ بُعدی آب، قسمت وسط اینگونه سر ریزها بصورت یک قسمت کاملاً خالی (بصورت یک خلاء) دیده می شود. دقیقاً همینگونه حالت در مورد ذرات ماده و ضد ماده صدق می کند. چون، آنها نیز در این فضای ۳ بُعدی بصورت یک حباب که کاملاً خالی است دیده می شوند.

برای جزئیات بیشتر در مورد شکل گیری ذرات ماده و ضد ماده در این کیهان لطفاً به بخشهای "پیدایش کیهان و تکامل محتویات آن" و "اتر چیست؟" رجوع شود.

- در مورد یک ذره هسته ای که در این کیهان در حال حرکت می باشد، اتر همواره سعی در جریان داشتن به سمت محل کنونی آن ذره را دارد، چون فشار داخلی محیط اتر است که باعث جریان اتر به سمت ذرات می گردد. طول مدت زمان تأخیر مشاهده شده در جهت جریان اتر در هر مکان به سمت یک ذره که با جهتی که به سمت مکان حقیقی آن ذره اشاره می کند مطابقت پیدا کند به عوامل زیر بستگی دارد:

۱- سرعت حرکت ذره هسته ای نسبت به محیط اتر محلی،
۲- مسیر حرکت ذره هسته ای نسبت به مکان مورد نظر،
۳- فاصله ذره هسته ای از مکان مورد نظر، و همچنین
۴- اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا و در دنیای مجاور را قرار دارد.

- نیروی کششی تولید شده توسط جریان اتر مستقیماً به شتاب اتر نسبت به اشیاء بستگی دارد و اینکه مانند نیروی کششی تولید شده توسط محیطی نظیر محیط هوا نمی باشد، چون ذرات هسته ای اشیاء جامدی در مسیر حرکت اتر نیستند.

باید تأکید شود که، اختلاف شتاب اتر از جهات متضاد به سمت یک شئ است که باعث وارد شدن نیروی کششی بر آن شئ می شود، چون هر شئ همواره سعی در یکنواخت ساختن حرکت خود با حرکت محیط اتر در محل را دارد.

- انحنای پیشنهاد شده توسط تئوری نسبیت عام برای ابعاد فضا متناظر با شیب موجود در سرعت جریان اتر است که به سمت آن کرات در حرکت است. بنابراین،

عین فرمولهایی که در تئوری نسبیت عام نتیجه شده اند و نیروی جاذبه کرات آسمانی را به عنوان انحنای ابعاد فضا نشان می دهند، می توانند برای نشان دادن نیروی جاذبه به عنوان نیروی کششی تولید شده در اثر جریان اتر با سرعتهای مختلف به سمت کرات آسمانی در این کیهان بکار آیند.

به عبارت دیگر،

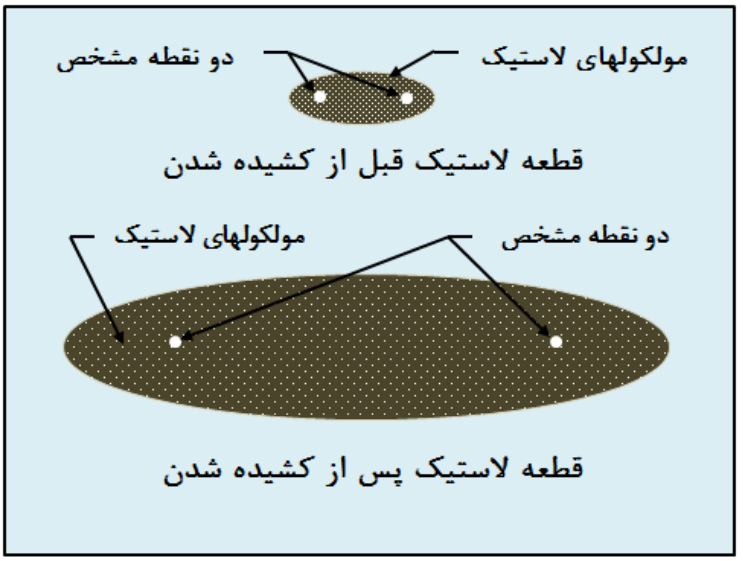
تمام و تک تک پدیده هایی که تاکنون توسط تئوری نسبیت عام توضیح داده شده اند و یا از حالا به بعد بتوانند توضیح داده شوند، خودبخود می توانند توسط تئوری جدید ارائه شده در این صفحات به ارثیه گرفته شوند.

نکته مهم، می تواند عنوان شود که منبسط شدن محیط اتر نیز باعث تولید شدن نوعی نیروی جاذبه می شود، نیروی جاذبه ای که برعکس نیروی جاذبه معمولی عمل می کند. به

دلیل اینکه، بجای اینکه ذرات ماده را تشویق به نزدیک تر شدن به هم کند، به دلیل منبسط ساختن فضا خودبخود باعث دورتر شدن ذرات از یکدیگر می شود.

نیروی جاذبه به نحوی که در این کتاب تعریف شده، به نیرویی رجوع می کند که در اثر جریان شتابدار اتر در هر مکان در این کیهان تولید می شود، جریانی که به سمت ذرات ماده و ضد ماده است. حرکت اتر که مربوط به منبسط شدن آن محیط می شود، در هر مکان در این کیهان، باعث تولید شدن هیچگونه جریانی از اتر در هیچ مکانی در فضا نمی شود، چون فضا به همراهی محیط اتر که آن را اشغال کرده است در حال منبسط شدن می باشد. در نتیجه، هیچ جریان اتری توسط منبسط شدن محیط اتر تولید نمی شود.

عمل پخش شدن اتر به دلیل منبسط شدن محیط اتر را می توان به پخش شدن مولکولهای موجود در یک قطعه لاستیک تشبیه کرد که در حال کشیده شدن باشد. به دلیل اینکه، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در ضمن کشیده شدن لاستیک، اگر چه دو نقطه ای که بر روی سطح آن لاستیک رسم شده باشند از یکدیگر دور می شوند ولی هیچیک از مولکولهای موجود در آن قطعه لاستیک از محل آن دو نقطه گذر نمی کنند.



توضیحات و پیش بینی های ارائه شده توسط تئوری جدید جاذبه

در این قسمت، انواع پدیده های مختلف شناخته شده در مورد نیروی جاذبه توسط تئوری جدید جاذبه توضیح داده شده اند. تعدادی از پیش بینی های ارائه شده توسط تئوری جدید نیز با جزئیات کامل در زیر عنوان شده اند.

۱- آزمایش های آقای گالیله

تمام مواد موجود در طبیعت در حقیقت از سه نوع ذره هسته ای بنام های پروتون، نوترون و الکترون ساخته شده اند. تمام عناصر موجود در طبیعت ثمره ترکیبات متنوعی از این سه نوع ذره هستند و تمام و تک تک اشیاء موجود در طبیعت (شامل میز، صندلی، آب، آهن، چوب، گوشت و غیره شامل کرات آسمانی) نیز از ترکیبات مختلفی از عناصر گوناگون بوجود آمده اند.

طبق تئوری جدید ارائه شده در این بخش، تک تک ذرات هسته ای یعنی تک تک پروتونها، نوترونها و الکترونها اثرات حرکت شتابدار اتر را بطور مستقل از سایر ذرات در اطراف خود تجربه می کنند.

بنابراین، فرقی نمی کند که ظاهر شیء و یا جسمی که بطرف زمین رها می شود چه شکلی باشد، از چه نوع عنصر و یا از ترکیبی از چند عنصر مختلف ساخته شده باشد. اگر هیچگونه مقاومتی از طرف مولکولهای هوا وجود نداشته باشد، همگی با یک شتاب مشخص و ثابت، که اثر مستقیم نیروی کششی ایجاد شده توسط حرکت شتابدار اتر به سمت کره زمین در آن مکان می باشد، به سرعت حرکت خود به طرف مرکز ثقل کره زمین خواهند افزود.

به همین دلیل پیشنهاد ارائه شده توسط آقای گالیله که، در غیبت مقاومت از طرف هوا حتی یک پَر و یک قطعه آهن با یک شتاب مساوی به زمین خواهند افتاد، درست و حقیقت است.

همچنین باید ذکر شود که،

"دلیل ثابت بودن شتاب ثقل زمین (g) نسبت به تمام و تک تک مواد موجود در هر ارتفاع و یا فاصله مشخص از مرکز ثقل کره زمین، مستقیماً مربوط به جریان اتر در آن ارتفاع و یا فاصله از مرکز ثقل

زمین می شود که با شتاب مساوی با هم به سمت مرکز ثقل کره
زمین در حال شتاب گرفتن است."

۲- قانون جاذبه آقای نیوتن

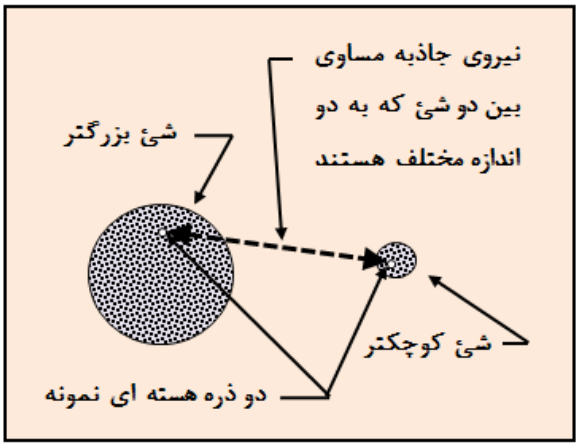
قدرت نیروی جاذبه بین دو شئ مستقیماً به جرم آن دو شئ و بطور معکوس به توان ۲ فاصله آن دو شئ از هم بستگی دارد. این رابطه که در زیر ارائه شده، توسط آقای نیوتن کشف و عنوان شده بود و به عنوان قانون جاذبه آقای نیوتن شناخته شده است:

$$F = G\, m_1\, m_2 / x^{2/000}$$

در رابطه بالا، F نیروی جاذبه ای است که دو شئ به جرمهای m_1 و m_2 که به فاصله x از یکدیگر قرار دارند بر روی هم وارد می کنند. و G ضریب ثابت کیهانی جاذبه است. اثر مربوط به جرم ذرات و اثر مربوط به فاصله دو شئ باید بطور جداگانه بررسی شوند.

اثر جرم ذرات:

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، هر یک از ذرات موجود در یک شئ مستقیماً و بطور مستقلانه نیروی جاذبه تولید شده توسط تک تک ذرات موجود در شئ دوم را تجربه می کند.



بنابراین، اثرات کلی نیروی جاذبه که دو شئ از طرف یکدیگر تجربه می کنند تناسب مستقیم با حاصل ضرب تعداد ذرات موجود در آن دو شئ با هم دارد. در نتیجه، باعث وجود داشتن قسمت $(m_1\, m_2)$ در فرمول بالا می گردد.

اثر فاصله ذرات از هم:

اتر برای گذر کردن از هر یک از دریچه های باز که در حقیقت یک ذره هسته ای می باشد، از تمام جهات بطرف آن ذره حرکت می کند. سطح کروی (به شعاع R) دور تا دور هر ذره هسته ای توسط فرمول ($۴ \pi R^{۲}$) تعریف شده است. طبق این فرمول، سطح کروی که یک ذره هسته ای را در بر می گیرد متصاعد با مربع فاصله از آن ذره یعنی شعاع آن کره (R) است.

بنابراین، برای اینکه حجم اتری که بطرف هر ذره حرکت می کند در فواصل مختلف از آن ذره یکسان بماند، همزمان با نزدیک تر شدن به آن ذره، سرعت حرکت اتر باید به همان نسبت تغییر کند. یعنی اگر فاصله از ذره نصف شود و طبق فرمول سطح کروی و یا سطح مقطع قابل عبور برای اتر به یک چهارم کاهش یابد، سرعت حرکت اتر باید چهار برابر شود تا بتواند جوابگوی عبور دادن حجم مساوی از اتر باشد. با چهار برابر شدن سرعت حرکت اتر، نیروی کششی ایجاد شده نیز چهار برابر می گردد. این همان نسبتی است که در طبیعت اندازه گیری می شود. به همین دلیل است که قسمت $(x^{۲})$ در فرمول بالا وجود دارد.

نکات مهم،

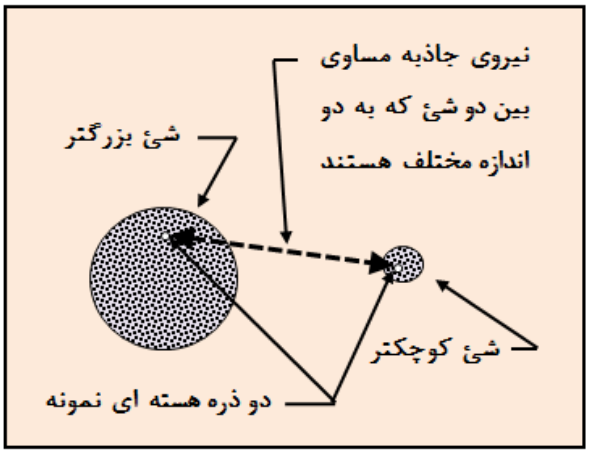
- نیروی کششی تولید شده توسط جریان اتر مستقیماً متناسب با شتاب اتر است و شبیه نیروی کششی نیست که توسط جریان محیطی نظیر محیط هوا بر روی اشیاء وارد می شود، چون ذرات هسته ای مانند موانع جامد در مسیر حرکت اتر عمل نمی کنند.

  باید مخصوصاً تأکید شود که، اختلاف شتاب اتر از جهات متضاد به سمت یک شئ است که باعث وارد شدن نیروی کششی بر آن شئ می شود، چون اشیاء همواره سعی در یکنواخت ساختن حرکت خود با حرکت محیط اتر در محل را دارند.

- با نصف شدن فاصله نسبت به هر ذره هسته ای، در حقیقت سرعت اتر به اندکی بیشتر از چهار برابر افزایش می یابد، چون هر چه اتر به یک ذره هسته ای نزدیکتر می شود خودبخود از تراکم اتر و فشار داخلی آن محیط نیز به مقدار بسیار کمی کاسته می شود.

۳- برابری نیروی جاذبه بین دو جسم نظیر زمین و خورشید که به اندازه های متفاوتی هستند

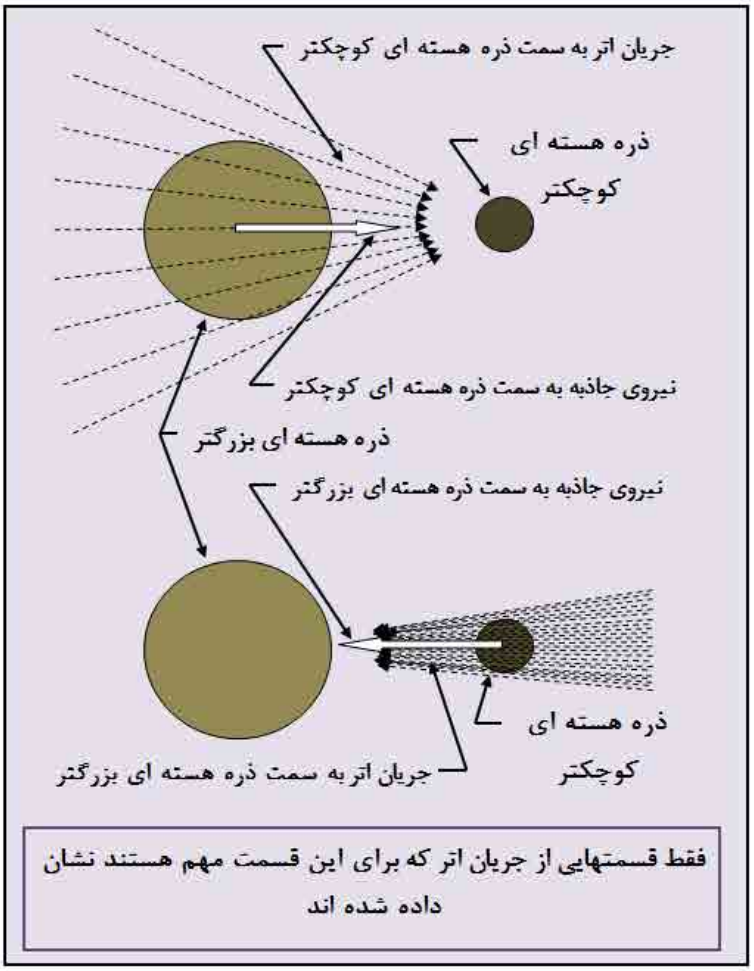
مساوی نبودن اندازه فیزیکی و یا جرم دو شئ، حتی دو کره آسمانی نظیر کره زمین و خورشید، تأثیری بر روی مساوی بودن نیروی جاذبه آن دو شئ نسبت به هم نمی گذارد. برای مثال، شکل زیر دو شئ را نشان می دهد، یکی از ۱۰۰۰ ذره هسته ای ساخته شده است و دیگری از ۱۵۰۰۰۰ ذره هسته ای. در این حالت، هر یک از ۱۰۰۰ ذره موجود در شئ اول نیروی جاذبه تک تک ذرات (۱۵۰۰۰۰) در شئ دوم را مستقیماً و مستقل از سایر ذرات موجود در شئ اول تجربه می کند. متناظراً، هر یک از ۱۵۰۰۰۰ ذره موجود در شئ دوم نیروی جاذبه تک تک ذرات (۱۰۰۰) در شئ اول را مستقیماً و مستقل از سایر ذرات موجود در شئ دوم تجربه می کند.



بنابراین، همانطور که در شکل نشان داده شده، هر یک از ذرات موجود در یک شئ مستقیماً و مستقل از سایر ذرات، در آن شئ، نیروی جاذبه تولید شده توسط تک تک ذرات موجود در شئ دیگر را تجربه می کند. در ضمن، نیروی جاذبه ای که هر دو ذره هسته ای بر روی یکدیگر وارد می کنند دقیقاً با هم برابر هستند. بنابراین، جمع کل نیروهای جاذبه تجربه شده توسط تمام ذرات موجود در هر دو شئ نیز خودبخود با هم مساوی می شوند.

نکته مهم، نیروی جاذبه ای که دو ذره هسته ای بر روی یکدیگر وارد می کنند همیشه با هم برابر هستند، حتی در مواردی که آن دو ذره به دو اندازه مختلف باشند. شکل زیر دلیل اینگونه نتیجه را نشان می دهد.

همانطور که در شکل نشان داده شده، جریان اتر به سمت دو ذره هسته ای متناسب با اندازه آن دو ذره است و خودبخود باعث برابر شدن نیروی کششی وارد شده بر روی آن دو ذره می گردد. حتی اگر یک ذره هسته ای با یک سیاه چاله روبرو شود مادامی که فاصله آنها از هم نسبتاً زیاد باشد آنها نیروی کششی مساوی را بر روی یکدیگر وارد خواهند کرد. به دلیل اینکه، نسبت بین جرم آنها دقیقاً معادل با نسبت بین سطح مقطع آنها خواهد بود.



۴- قابلیت جمع شدن اثرات نیروی جاذبه چندین کره آسمانی که در یک منطقه از فضا قرار گرفته اند

سرعت حرکت اتر بسوی هر منطقه از فضا، فقط و فقط بستگی به تعداد روزنه ها و یا دریچه های موجود در آن قسمت از فضا دارد. بنابراین، هر چه تعداد ذرات هسته ای، به عبارت دیگر مقدار ماده، موجود در قسمتی از فضا بیشتر باشد، خودبخود باعث سریعتر شدن جریان اتر ایجاد شده به سمت آن ناحیه از فضا می شود. این حالت درست مانند یک آبکش می ماند که هر چه تعداد سوراخهای باز در آن بیشتر باشد مقدار مایع بیشتری قادر است از آن عبور کند.

بنابراین، با توجه به اینکه تک تک کرات آسمانی از تعداد بسیار بسیار زیادی از ذرات هسته ای شکل گرفته اند، با قرار گرفتن در نزدیکی یکدیگر، در یک منطقه از فضا، و تشکیل دادن یک منظومه و یا یک کهکشان، آن کرات خودبخود باعث هر چه بیشتر شدن سرعت جریان اتر به سمت مجتمع هر چه بزرگتری از ذرات هسته ای می گردند. در نتیجه، آنها خودبخود باعث قوی تر شدن اثرات نیروی کششی (نیروی جاذبه) تجربه شده توسط سایر اشیائی می شوند که در اطراف قرار دارند.

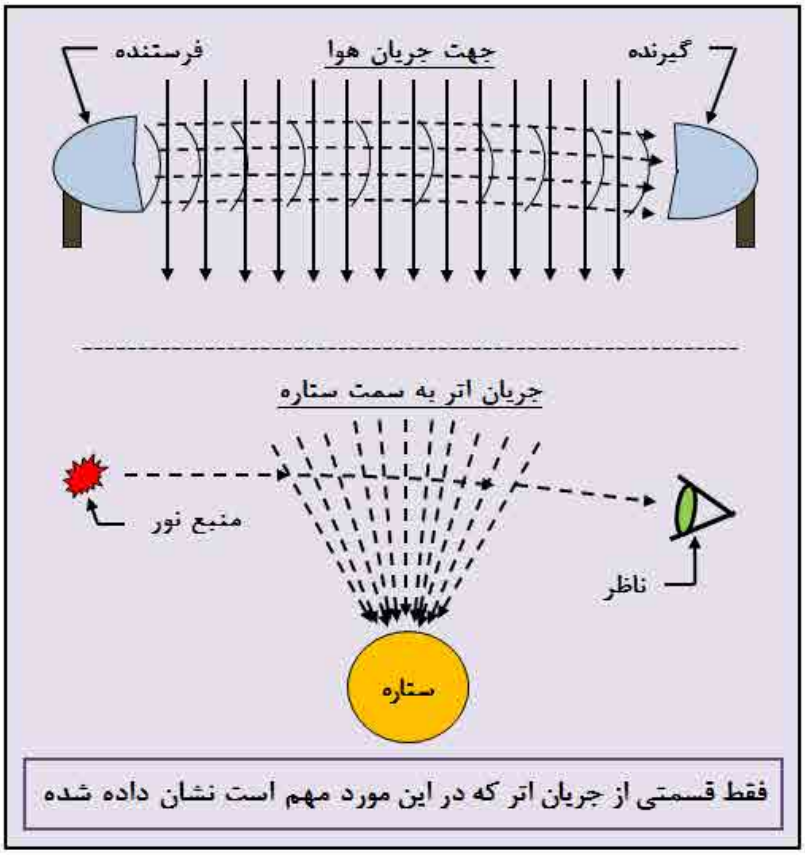
۵- کج شدن مسیر انتشار امواج نور در ضمن گذر کردن از نزدیکی یک ستاره و یا یک کهکشان

در این مورد، اول باید شناخت صحیحی از ماهیت نور داشت. طبق تئوریهای کنونی، نور و سایر امواج الکترومغناطیسی از ذرات بی وزنی بنام فوتون ساخته شده اند که بدون نیاز داشتن به هیچگونه محیطی در فضای خلاء سیر می کنند. ولی، طبق شواهد بدست آمده و ثابت شده از سال ۱۹۳۳، فضای بین ستاره ها خالی نیست. بنابراین، در این کیهان، چیزی بنام خلاء وجود خارجی ندارد.

برای رسیدن به درک صحیحی از ماهیت نور، اول باید وجود اتر به عنوان محیطی که نور در آن سیر می کند را همانند فیزیکدانان قرن نوزدهم پذیرفت.

نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در حقیقت نوعی از امواج گروهی در محیط اتر هستند، درست مانند امواج صوتی که نوعی ارتعاش گروهی ایجاد شده در محیطی نظیر محیط هوا می باشند. بنابراین، قوانینی که در مورد انتقال امواج صوتی در محیط هوا صدق می کنند، در مورد انتقال امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در محیط اتر نیز صادق هستند. اثر جریان هوا بر روی جهت انتشار امواج صوتی، و شباهت آن به اثر جریان اتر بر روی جهت انتشار امواج نور در شکل زیر نشان داده شده اند.

همانطور که جریان هوا امواج صوتی را در جهت حرکت خود حمل می کند، جریان نسبتاً سریع اتر در نزدیکی ستاره ها و یا کهکشانها نیز نور و سایر امواج الکترومغناطیسی را با خود حمل می کند و باعث منحرف شدن آن امواج می گردد.



حمل شدن امواج نور توسط جریان اتر، از تمام جهات، به سمت ستاره ها و کهکشانها باعث بوجود آمدن اثر بخصوصی می شود که به عنوان اثر عدسی مانند جاذبه ای شناخته شده است. اینگونه اثر، مخصوصاً در ضمن مشاهده شدن اشیائی که در فاصله بسیار بیشتری و در پشت یک کهکشان قرار دارند خود را بوضوح به نمایش می گذارد.

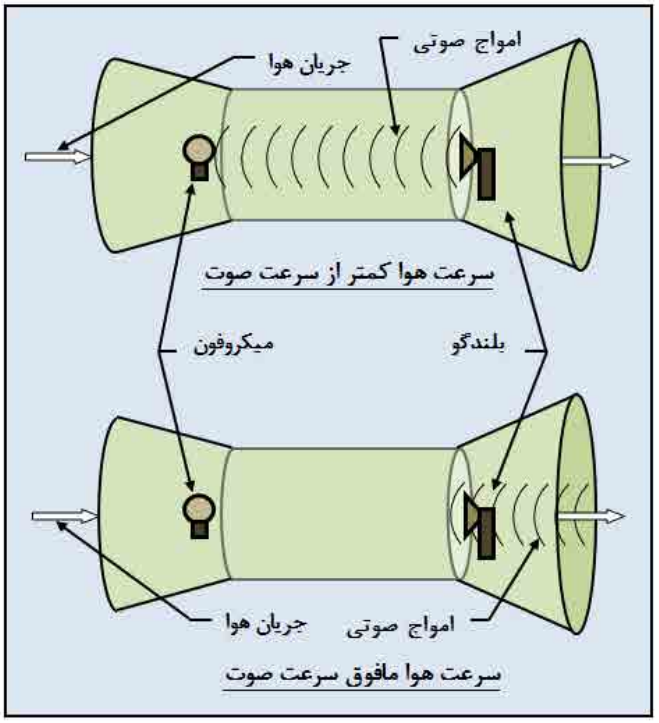
۶- بیش از اندازه قوی بودن نیروی جاذبه در نزدیکی سیاه چاله ها

دو مثال زیر به خواننده کمک خواهند کرد که بتواند قدرت نیروی جاذبه ای که در نزدیکی سیاه چاله ها وجود دارد را تصور و درک کند.

- **<u>می توان انتشار امواج صوت در محیطی نظیر محیط هوا را در نظر گرفت.</u>** با استفاده از یک تونل باد، که قابلیت تولید کردن باد با سرعتهای مافوق سرعت صوت را داشته باشد، می توان آزمایشهای مختلفی را برای نشان دادن اثرات مورد نظر انجام داد.

برای انجام اینگونه آزمایش ها، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، باید یک بلندگوی رادیو را در قسمت خروجی و یک میکروفون را در قسمت ورودی تونل باد نصب کرد.

سپس با روشن کردن رادیو و تنظیم کردن آن روی موج ایستگاه مورد نظر می توان آماده شروع آزمایش شد. در حالیکه با استفاده از میکروفون به موسیقی دریافت شده از بلندگو گوش داده می شود، می توان تونل باد را روشن کرد و به تدریج سرعت باد تولید شده را تا بیش از سرعت صوت افزایش داد. مادامی که سرعت باد تولید شده در تونل باد کمتر از سرعت انتشار امواج صوت در محیط هوا است، امواج صوتی تولید شده توسط بلندگو می توانند به سمت میکروفون پیشروی کنند و توسط میکروفون دریافت شوند.

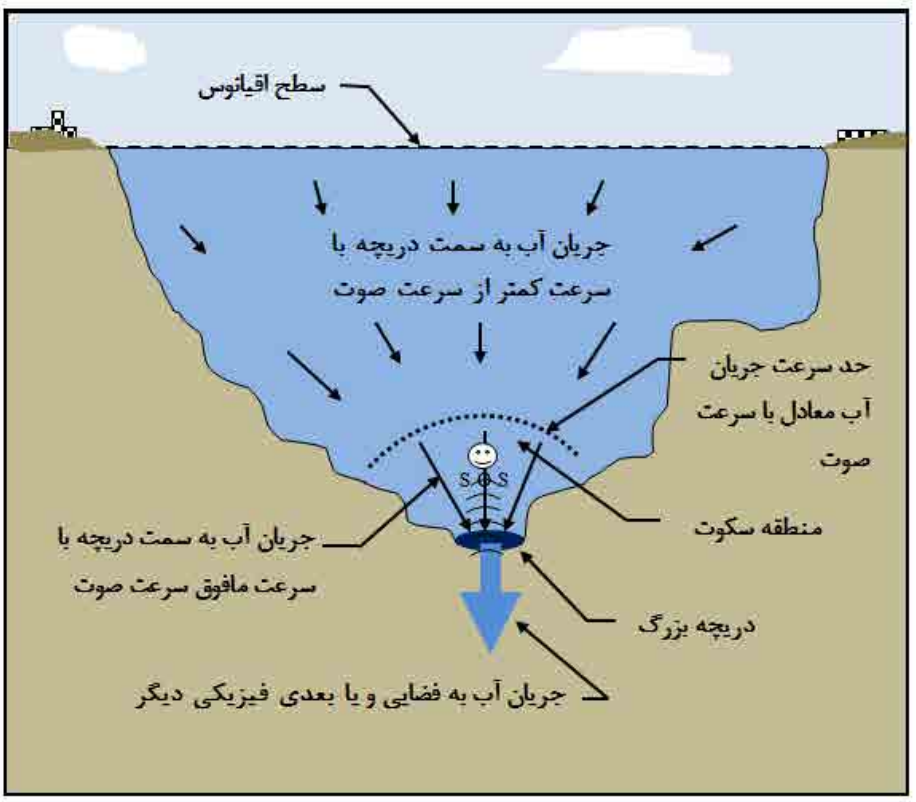


ولی، زمانی که سرعت باد تولید شده از سرعت صوت در هوا بیشتر شود، هیچگونه امواج صوتی پخش شده توسط بلندگو توسط میکروفون دریافت نخواهد شد. چون، امواج صوتی تولید شده قادر نخواهند بود بر خلاف جهتی که هوا در جریان است انتشار یابند. در

حقیقت، باد تولید شده توسط تونل باد براحتی امواج صوتی پخش شده توسط بلندگو را بر خلاف جهتی که انتظار انتشار یافتن آنها است حمل خواهد کرد و از میکروفون دورتر خواهد ساخت.

- **<u>می توان دریچه خروجی بزرگی را در نظر گرفت که در کف یک اقیانوس قرار داشته باشد.</u>**

در این مورد، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در صورتیکه سوراخ (دریچه) به اندازه کافی بزرگ باشند و اقیانوس نیز به اندازه کافی عمیق باشد، به دلیل فشار زیادی که وجود خواهد داشت، سرعت جریان آب به سمت آن دریچه به بیش از سرعت انتشار امواج صوت در آب خواهد رسید.



در اینگونه شرایط، اگر شخصی که در حال کشیده شدن به داخل یکی از اینگونه سوراخها است و از فاصله ای که سرعت جریان آب معادل با سرعت انتشار امواج صوت در آب می شود گذر کرده باشد، سعی کند با استفاده از قویترین بلندگوهای ممکن پیامی جهت دریافت کمک به سمت بیرون بفرستد، پیام ایشان نخواهد توانست بر خلاف جریان آب

انتشار یابد. به دلیل اینکه، تمام امواج پخش شده توسط بلندگو با جریان آب به داخل آن سوراخ یا دریچه کشیده (حمل) خواهند شد. اینگونه مکانها در کف اقیانوسها را می توان به عنوان "مناطق سکوت مطلق اسماعیل زاده" نامگذاری کرد، چون هرگز هیچگونه صدایی از داخل آن مناطق شنیده نخواهد شد.

این دو آزمایش دقیقاً شرایطی را نشان می دهند که در نزدیکی سیاه چاله ها تجربه می شوند. چون، سیاه چاله ها از گرد هم آیی تعداد بیشماری از ذرات ماده که با هم متحد شده و یک دریچه کروی شکل بسیار بزرگی را شکل داده اند بوجود می آیند. اینگونه دریچه ها به اتر محلی اجازه می دهند که بطور آزادانه از طریق آنها به دنیای مجاور منتقل شود.

در فاصله بخصوصی، سرعت جریان اتر به سمت سیاه چاله ها به بیش از سرعت امواج (ارتعاشات) گروهی نظیر نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در محیط اتر می رسد. آن فاصله، در حالتی که در تمام جهات در نظر گرفته شود، یک شکل کروی را تشکیل می دهد که به نام افق رویداد سیاه چاله نامگذاری شده است. پس از گذر کردن از افق رویداد، تا زمانی که اتر به سطح سیاه چاله برسد، دائماً به سرعت آن افزوده می شود.

امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی که به افق رویداد یک سیاه چاله می رسند توانایی منتشر شدن بر خلاف جهتی که اتر در جریان است را ندارند و توسط جریان اتر به داخل آن سیاه چاله کشیده (حمل) می شوند و به همین دلیل است که سیاه چاله ها همچون لقبی را دریافت کرده اند. برای جزئیات بیشتر در مورد سیاه چاله ها، لطفاً به بخش "سیاه چاله ها و خواص آنها" رجوع شود.

۷- توپوگرافی نیروی جاذبه در نزدیکی سیارات، ستاره ها و سیاه چاله ها

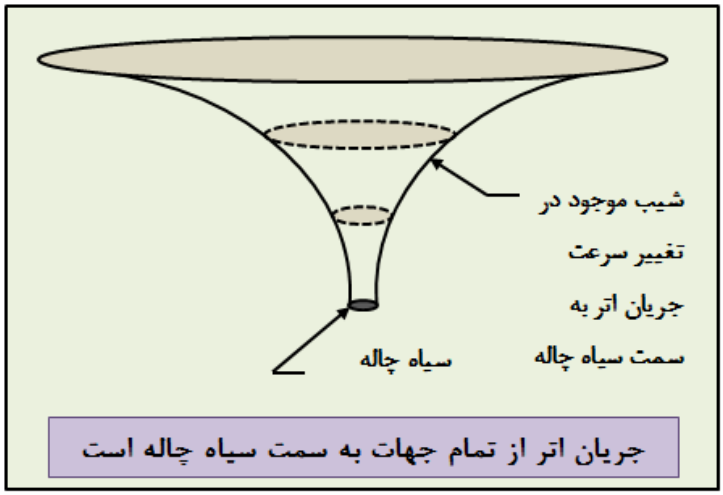
در تئوری نسبیت عام توپوگرافی نیروی جاذبه در نزدیکی ستاره ها، کهکشانها و مخصوصاً در نزدیکی سیاه چاله ها به صورت انحناء در ابعاد فیزیکی عنوان شده است. در حقیقت، انحناها و شیب های محاسبه شده نشان دهنده سرعت جریان اتر محلی هستند که به سمت آن ستاره ها، کهکشانها و یا سیاه چاله ها در حال شتاب گرفتن است.

ستاره ها، کهکشانها و سیاه چاله ها، هر یک در مقیاس خود، مناطقی هستند که تراکم ذرات ماده در آنها بسیار بالا است. تراکم بیشتر ذرات ماده در یک محل به زبان ساده یعنی بیشتر بودن تعداد روزنه هایی که اتر می تواند از طریق آنها از این دنیای فیزیکی خارج شود. در نتیجه،

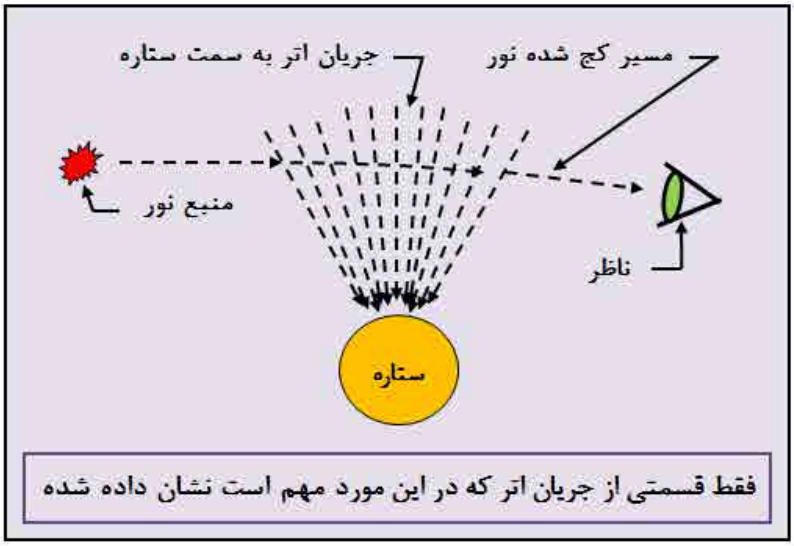
اتر سیال خودبخود تشویق به جریان یافتن با سرعتی هر چه سریعتر به سمت اینگونه نواحی می شود.

نیروی جاذبه تجربه شده در نزدیکی یک سیاه چاله را می توان بصورت سطح یک شکل قیف مانند نشان داد، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، به دلیل اینکه نیروی جاذبه در هر مکانی مستقیماً به مقدار شتاب جریان اتر در آن مکان بستگی دارد.

به عبارت دیگر، شیب هر چه بیشتر سطح صاف قیف شکل نشان داده شده در شکل، در حقیقت نمایانگر افزایش تدریجی سرعت جریان اتر به سمت سیاه چاله است. چون هر چه اتر به یک سیاه چاله نزدیکتر می شود، سریعتر به سرعت اتر افزوده می شود. همین گونه اثرات در مورد نیروی جاذبه سایر کرات آسمانی نظیر ستاره ها، کهکشانها و حتی سیارات صدق می کنند. ولی، در آن موارد، شیب قسمت مرکزی سطح قیف شکل بسیار کمتر از آن خواهد بود که در مورد سیاه چاله نشان داده شده است.



نکته مهم، آزمایشی که در سال ۱۹۱۹ میلادی، در ضمن یک خورشید گرفتگی کامل، انجام شده بود ظاهراً پیش بینی محاسبه شده توسط معادلات تئوری نسبیت عام را تأیید کرده بود. در حالیکه، اینچنین آزمایشهایی نمی توانسته و نمی توانند نمایانگر هیچگونه انحنایی در ابعاد فضا باشند ولی بسادگی می توانسته و می توانند نمایانگر این حقیقت باشند که امواج نور توسط جریان شتابدار اتر که به سمت کرات آسمانی نظیر ستاره ها در حرکت است حمل می شوند. شکل زیر اینگونه اثرات جریان اتر به سمت یک ستاره در فضایی که دارای ابعاد دقیقاً مستقیم است را بوضوح نشان می دهد.



پیش بینی ارائه شده توسط تئوری نسبیت عام با مقدار زاویه کج شدن مسیر امواج نور در ضمن گذر کردن از نزدیکی یک ستاره موافقت می کند، چون، همان معادلات در مورد تئوری ارائه شده برای جاذبه در این کتاب صدق می کنند، تئوری که نیروی جاذبه را به عنوان نیروی کششی تولید شده در اثر جریان شتابدار اتر در هر مکانی در این کیهان تعریف می کند.

۸- آیا امواج نور، سایر امواج الکترومغناطیسی و سایر امواج گروهی در محیط اتر، باعث تولید شدن نیروی جاذبه می شوند؟

برای اینکه نیروی جاذبه تولید شود، ذرات ماده و یا ضد ماده باید وجود داشته باشند. چون، جریان شتابدار اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده است که باعث تولید شدن نیروی کششی بر روی هر چیزی می شود که در مسیرش قرار می گیرد. انواع مختلف انرژی، شامل امواج گروهی در محیط اتر نظیر امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی، از هیچگونه ذره ای ساخته نشده اند. در نتیجه، انرژی (فرقی نمی کند که از چه نوعی باشد و یا چقدر باشد) به هیچوجه نمی تواند باعث تولید شدن نیروی جاذبه گردد.

نکته مهم، به همین دلیل ساده و بسیار مهم بود که در دوران نوزادی این کیهان، در زمانی که تمام انرژی این کیهان در حجم بسیار کوچکی از فضا متراکم بود، هیچگونه نیروی جاذبه ای وجود نداشت. همچنین به همین دلیل بود که، انبساط ناگهانی اولیه

محیط اتر توانست تا زمان پیدایش ذرات ماده و ضد ماده در آن محیط ادامه داشته باشد.

۹- آیا اتر سیال باعث تولید شدن نیروی جاذبه می شود؟

برای اینکه نیروی جاذبه تولید شود، ذرات ماده و یا ضد ماده باید وجود داشته باشند. چون، جریان شتابدار اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده است که باعث تولید شدن نیروی کششی بر روی هر چیزی که در مسیرش قرار گیرد می شود.

اتر سیال که تمام این کیهان را اشغال کرده است از هیچگونه ذره ای ساخته نشده، در نتیجه به هیچوجه نمی تواند باعث تولید شدن نیروی جاذبه ای از خود گردد.

نکته مهم، به همین دلیل ساده و بسیار مهم بود که، در دوران نوزادی این کیهان در زمانی که تمام اتر موجود در این کیهان در حجم بسیار کوچکی از فضا متراکم بود، هیچگونه نیروی جاذبه ای وجود نداشت. همچنین به همین دلیل بود که، انبساط ناگهانی اولیه محیط اتر اساساً ممکن شد و اینکه آن انبساط توانست تا زمان پیدایش ذرات ماده و ضد ماده در آن محیط ادامه داشته باشد.

۱۰- وجود ماده تیره در سرتاسر کیهان

همانطور که در بخش "اتر چیست؟" توضیح داده شده، ماده تیره در اصل همان ذرات ماده و ضد ماده است که مستقیماً قابل رؤیت نمی باشد. ماده تیره می تواند بصورت های مختلف نظیر ستاره های نوترونی، سیاه چاله ها ولی مخصوصاً بصورت ذرات جداگانه ای از ماده و ضد ماده وجود داشته باشد که یا بسیار ناپایدار هستند و یا اینکه بسیار ریز هستند.

ماده تیره به مقدار بسیار بزرگی در این کیهان وجود دارد، ولی وجود آن فقط توسط اثرات جانبی آن نظیر نیروی جاذبه ای که بر روی ذرات ماده و ضد ماده وارد می کند آشکار می شود. چون، هر یک از آن ذرات جریان شتابداری از اتر را به سمت خود بوجود می آورد. این جریان اتر نیز به نوبه خود نیروی کششی بر روی آنچه در مسیر حرکتش قرار داشته باشد وارد می کند.

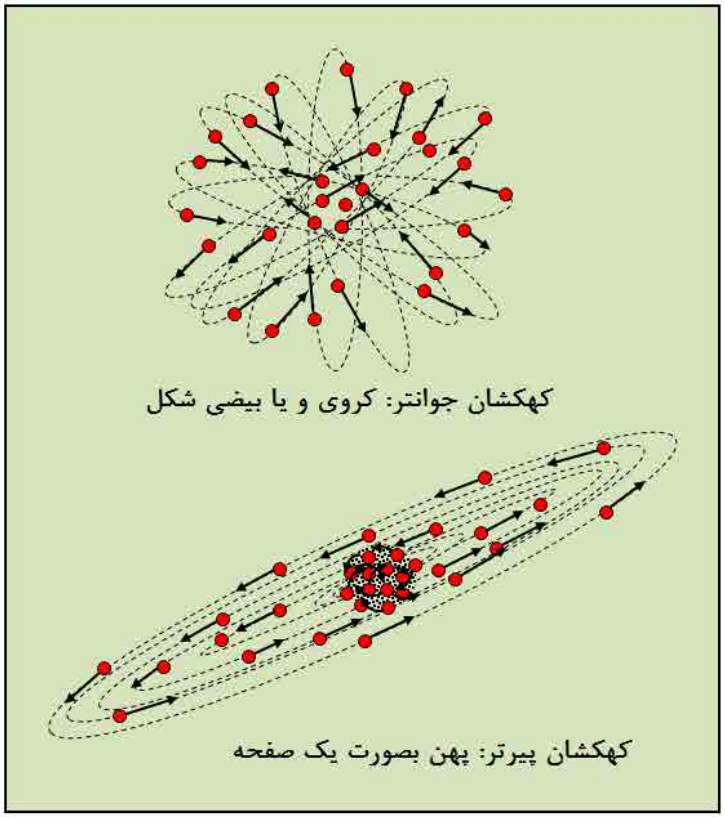
بر اساس منابع مختلف ماده تیره ارائه شده در بالا، در مقایسه با کهکشانهای جوانتر، درصد بیشتری از کل ماده موجود در کهکشانهای پیرتر باید از نوع ماده تیره باشد. برای اثبات این برداشت می توان آزمایش زیر را انجام داد.

- **آزمایش:**

(رابطه بین سن کهکشانها و درصد کل جرم آنها که بصورت ماده تیره است)

برای نشان دادن رابطه بین سن کهکشانها و درصد کل جرم آنها که بصورت ماده تیره است باید سرعت ستاره های آنها در مدارشان به دور مرکز آن کهکشانها را محاسبه نمود. این محاسبات را باید در مورد انواع کهکشانها مخصوصاً آنهایی که جوانترند و هنوز تقریباً به شکل کروی هستند و آنهایی که به حالت پهن خود تکامل یافته اند انجام داد.

اطلاعات لازم همان تمایل یافتن فرکانس های دریافت شده، از ستاره های مختلف در کهکشانها، به سمت رنگ قرمز و یا به سمت رنگ آبی است. شکل زیر حرکتهای نسبی بین ستاره های دو نوع از کهکشانها یعنی آنهایی که جوان و هنوز تقریباً به شکل کروی هستند و کهکشانهایی که به حالت یک صفحه پهن تکامل یافته اند را نشان می دهد.



نکته مهم، اینگونه اطلاعات را می توان از بین اطلاعاتی که تاکنون در مورد ستاره های کهکشانهای مختلف جمع آوری شده اند جدا کرد.

نیروی جاذبه ای که مربوط به وجود ماده تیره در منظومه ها می شود، اگر چه نسبتاً ضعیف است، ولی می تواند باعث آهسته شدن بیش از انتظار سرعت ماهواره هایی شود که از قسمتهای داخلی آن منظومه ها به سمت قسمتهای بیرونی آنها سیر می کنند.

نکته مهم، این اثر دقیقاً اثری است که توسط دو ماهواره پایونییر (۱۰ و ۱۱) (Pioneer) که از کره زمین به سمت مناطق بیرونی منظومه شمسی فرستاده شده بودند تجربه شده است. این پدیده در مورد ماهواره های پایونییر از اوایل سالهای ۱۹۸۰ بطور دقیق ثبت شده است.

۱۱- اثر تقریباً آنی نیروی جاذبه خورشید بر روی کره زمین

جریان اتر و در نتیجه نیروی جاذبه تولید شده توسط هر شئ، چه یک ستاره باشد و چه یک سیاره، بدون داشتن هیچگونه ارتباطی و یا وابستگی به سایر اشیاء و یا کرات آسمانی انجام می شود. همچنین، تمام اشیاء نیروی جاذبه تولید شده را فقط و فقط به دلیل قرار گرفتن در مسیر جریان شتابدار اتر محلی خود تجربه می کنند. به عنوان مثال، جریان اتر تولید شده توسط خورشید که از تمام جهات به سمت خورشید در حال شتاب گرفتن است بدون اینکه هیچگونه ارتباطی به وجود سایر کرات یعنی سیاره های مختلف داشته باشد، همواره در حرکت است. همچنین، جهت نیروی جاذبه تولید شده توسط خورشید همواره تقریباً به سمت مکان کنونی مرکز ثقل خورشید می باشد. مقدار تأخیر کمی که در بین مکان حقیقی مرکز ثقل خورشید و جهتی که کره زمین کشیده می شود وجود دارد، مربوط به حرکت انتقالی خورشید در محیط کلی اتر می شود.

بنابراین، تمام سیارات شامل کره زمین، در ضمن حرکتهای انتقالی خود به دور خورشید، از نقطه ای به نقطه ای دیگر، همواره در جریان شتابدار اتری قرار دارند که همیشه تقریباً به سمت مکان حقیقی مرکز ثقل خورشید در حرکت است. در نتیجه، نیروی جاذبه خورشید که توسط سیارات مختلف شامل کره زمین تجربه می شود همیشه تقریباً مستقیماً بطرف محل حقیقی یعنی محل آنی خورشید بوده و خواهد بود.

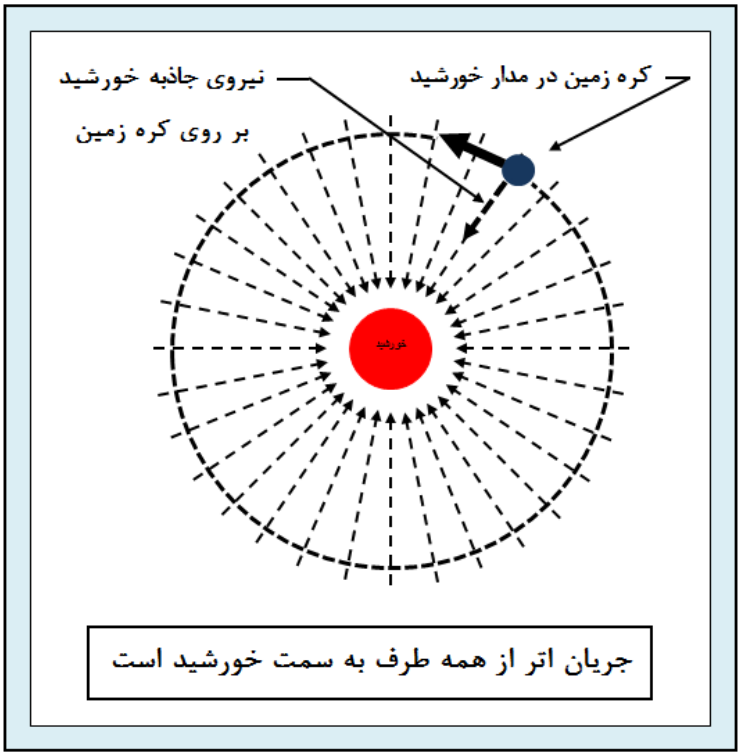
جریان شتابدار اتر در فضا بطرف یک سیاره و یا یک ستاره مسیری را دنبال می کند که تقریباً مستقیم است. هر گونه شیئی که وارد آن نوع از جریان اتر شود بطور آنی و نه پس از چند دقیقه، نیروی کششی تولید شده توسط آن را تجربه می کند. نیروی کششی تجربه شده همواره مستقیماً بطرف محل حقیقی و آنی آن سیاره و یا ستاره خواهد بود. البته، هر چه یک

سیاره و یا یک ستاره سریعتر به هر جهتی که عمود بر خط دید از مکان شئ بخصوصی باشد حرکت کند، طول مدت زمان لازم برای اینکه جهت کشیده شدن آن شئ منطبق بر جهتی شود که مستقیماً به سمت مکان حقیقی آن سیاره و یا ستاره اشاره می کند بیشتر خواهد شد.

در حقیقت، مدار حرکت زمین به دور خورشید بصورت یک مارپیچ است، چون خورشید و سیاره هایش با سرعت زیادی به دور مرکز ثقل کهکشان در حرکت هستند و صفحه مدار زمین به دور خورشید زاویه ای معادل با حدوداً ۶۰ درجه با صفحه چرخش خورشید به دور مرکز کهکشان می سازد.

بنابراین، کره زمین همواره در مداری به دور خورشید در حرکت است که صفحه آن از مرکز ثقل خورشید گذر نمی کند، بلکه نقطه ای در مسیر طی شده توسط خورشید را قطع می کند، یعنی مکانی که خورشید در مدت کوتاهی در گذشته از آن عبور کرده است.

حرکت انتقالی کره زمین، در مدارش به دور خورشید، و جریان دائمی اتر که از تمام جهات به سمت مرکز ثقل خورشید است، در شکل زیر نشان داده شده اند.



نکته مهم، جریان اتر به سمت سیاره ها و ستاره ها و نیروی کششی تولید شده دائماً وجود دارند، خواه سایر اشیاء در نزدیکی وجود داشته باشند و خواه وجود نداشته باشند. در

حقیقت، خورشید و زمین و سایر کرات آسمانی در این کیهان از وجود یکدیگر آگاه نیستند و نیازی به آگاه بودن نیز ندارند. هر یک از آنها بطور مستقلانه باعث ایجاد شدن جریان شتابدار اتر به سمت خود و در نتیجه باعث وارد شدن نیروی کششی جاذبه بر روی اشیائی می گردد که در مسیر جریان تولید شده در محیط اتر قرار می گیرند.

۱۲- تغییرات ایجاد شده در نیروی جاذبه یک سیاره و یا یک ستاره با چه سرعتی در فاصله مشخصی از آنها تجربه می شوند؟

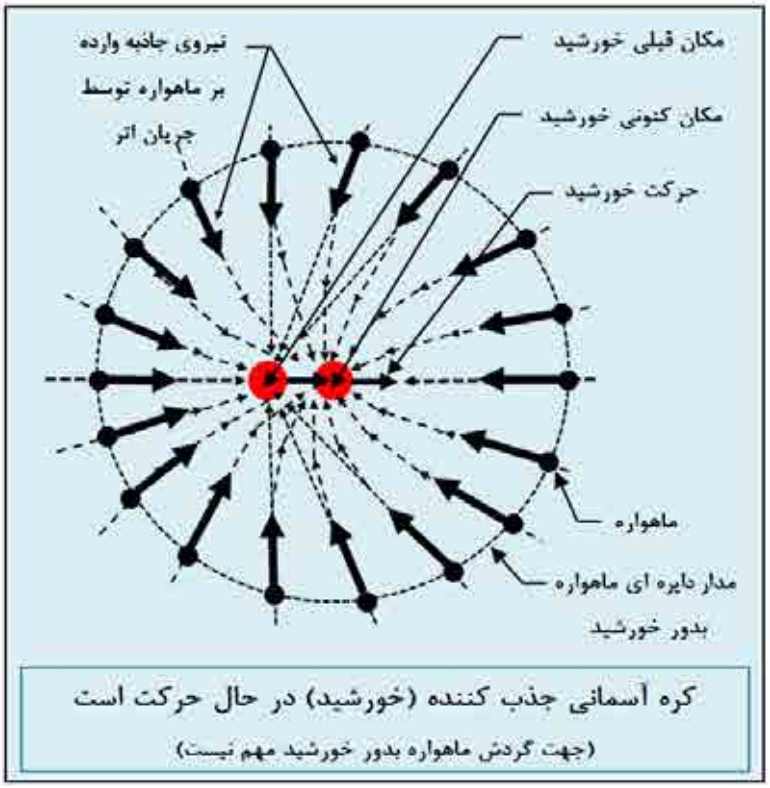
اگر چه کره ماه در مداری به دور کره زمین در گردش است که صفحه آن تقریباً منطبق بر صفحه مدار زمین به دور خورشید می باشد، ولی به دلیل نزدیک بودن کره ماه به زمین، تغییرات تجربه شده توسط کره ماه در جهت و نیروی جاذبه کره زمین بسیار ضعیف می باشند و به سادگی نمی توانند اندازه گیری شوند. بنابراین، بهتر است که آزمایش بخصوصی را با استفاده از یک ماهواره که به مدار وسیعی به دور خورشید فرستاده شود انجام داد. اینگونه آزمایش در زیر توضیح داده شده است.

- **آزمایش:**

(اندازه گیری کردن تغییرات تکراری در جهت و نیروی جاذبه خورشید در فاصله مشخصی از مرکز ثقل خورشید)

برای بدست آوردن نتایج دقیق می توان یک ماهواره را به نحوی در مدار خورشید قرار داد که صفحه مدار آن منطبق بر صفحه مدار خورشید به دور مرکز ثقل کهکشان باشد. در این حالت، اندازه گیریهای دقیق نشان خواهند داد که آن ماهواره، در ضمن گردش کردن به دور خورشید، جهتی که نیروی جاذبه خورشید را تجربه می کند تغییرات تکراری را به نمایش می گذارد.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اینگونه ماهواره بطور واضح نشان خواهد داد که، فقط در زمانهایی که (آن ماهواره) مسیر مدار خورشید به دور مرکز ثقل کهکشان را قطع می کند نیروی جاذبه خورشید را دقیقاً در همان جهتی تجربه خواهد کرد که به سمت مکان حقیقی خورشید اشاره می کند.



ولی، در سایر نقاط، در طول مسیر گردش خود به دور خورشید، نیروی جاذبه خورشید را به جهت مکانهایی تجربه خواهد کرد که خورشید از آن مکانها در زمان کوتاهی در گذشته گذر کرده است. مخصوصاً، هر چه آن ماهواره از مسیر مدار خورشید به دور مرکز کهکشان دورتر شود نیروی جاذبه خورشید به سمت مکانهایی خواهد بود که در گذشته دورتری خورشید از آنها گذر کرده است.

همچنین، در زمانهایی که آن ماهواره مسیر مدار خورشید (به دور مرکز کهکشان) که هنوز در جلوی خورشید واقع شده را قطع کند نیروی جاذبه ضعیف تری را از طرف خورشید تجربه خواهد کرد. و متناظراً، در زمانهایی که آن ماهواره مسیر مدار خورشید که خورشید قبلاً از آن گذر کرده را قطع کند نیروی جاذبه قوی تری را از طرف خورشید تجربه خواهد کرد.

اختلاف بین نیروی جاذبه تجربه شده در این دو نقطه استثنایی در مسیر مدار آن ماهواره به دور خورشید می تواند برای محاسبه کردن سرعت انتشار نیروی جاذبه خورشید (در اصل سرعت تحول یافتن نیروی جاذبه خورشید) در آن فاصله از خورشید بکار آید. البته، اختلاف نیروی جاذبه اندازه گیری و تجربه شده توسط آن ماهواره فقط در اثر حرکت خورشید به دور مرکز ثقل کهکشان پیش می آید.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

نکته مهم، جریانهای اتر و در نتیجه نیروی های جاذبه تولید شده توسط تک تک کرات آسمانی همواره وجود داشته و وجود خواهند داشت، خواه شیئی در مسیر آنها قرار بگیرد و یا قرار نگیرد.

۱۳- چرا اتر سیال نیروی کششی بر روی سیارات وارد نمی کند و باعث آهسته شدن سرعت حرکت آنها در مدار نمی گردد؟

سیاره هایی که در مدار ستاره ها قرار دارند و همچنین ستاره هایی که به دور مرکز کهکشانها در گردش هستند هیچگونه نیروی کششی از طرف اتر سیال که باعث آهسته شدن سرعت انتقالی آنها شود تجربه نمی کنند. آنها فقط نیروی کششی را در جهتی تجربه می کنند که در آن جهت نسبت به محیط اتر محلی در حال شتاب گرفتن هستند. به دلیل اینکه، اتر فقط و فقط در جهتی که نسبت به اشیاء و امواج در حال شتاب گرفتن است بر روی آن اشیاء و امواج نیروی کششی وارد می کند.

بنابراین، هر سیاره ای در ضمن گردش به دور ستاره ای که در نزدیکی اش قرار دارد فقط نیروی کششی که مربوط به شتاب اتر محلی به سمت آن ستاره است را تجربه می کند، همان نیروی کششی که دائماً باعث تغییر جهت حرکت دادن آن سیاره به دور ستاره و ماندن آن سیاره در مدارش می شود. ولی هیچگونه نیروی کششی در جهات دیگر (عمود بر جهت جریان اتر به سمت ستاره) تجربه نمی کند.

برای اینکه بتوان اینگونه اثرات را بهتر درک کرد، می توان حرکت اشیاء در یک میدان مغناطیسی را در نظر گرفت. اگر شئ مورد نظر از جنسی باشد که تحت تأثیر نیروی مغناطیسی قرار نگیرد، میدان مغناطیسی هیچگونه اثری بر روی آن شئ نخواهد گذاشت و آن شئ می تواند بدون تجربه کردن هیچگونه مقاومتی یا نیروی مقاومی از داخل یک میدان مغناطیسی گذر کند. حتی اگر شئ مورد نظر از جنسی باشد که میدان مغناطیسی بر روی آن اثر بگذارد، ولی از جریان الکتریکی تولید شده در آن شئ به هیچ روشی استفاده نشود، آن شئ می تواند بدون تجربه کردن هیچگونه مقاومتی از داخل میدان مغناطیسی گذر کند. این حالت تقریباً مانند حالتی است که شافت یک ژنراتور چرخانده شود ولی مدار الکتریکی باز باشد و از جریان الکتریکی تولید شده استفاده ای نشود، چه در داخل ژنراتور و چه در خارج از آن. در این حالت، چرخاندن شافت ژنراتور از موتوری که آن را می چرخاند درخواست انرژی نخواهد کرد.

ولی، در صورتیکه شئ از جنسی باشد که تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار بگیرد و از جریان الکتریسیته تولید شده نیز استفاده شود، چه در داخل ژنراتور و چه در خارج از آن، میدان

مغناطیسی بر روی آن شئ و حرکتش اثر خواهد گذاشت. چون، برای اینکه به نحوی انرژی استفاده شده جبران (تولید) شود، مقداری انرژی باید از میدان مغناطیسی دریافت شود. بنابراین، آن شئ در ضمن گذر کردن از داخل میدان مغناطیسی نیروی مقاومی از طرف آن میدان تجربه خواهد کرد.

دقیقاً همین گونه شرایط در مورد بادبانهای یک قایق بادبانی صدق می کنند، چون فقط در صورتیکه بادبادهای قایق باز باشند و از باد محلی انرژی دریافت کنند جریان باد بر روی آن نوع قایقها و حرکت آنها اثر می گذارد.

۱۴- بوجود آمدن نیروی جاذبه، انبساط ناگهانی و موقتی فضا در زمان پیدایش کیهان

در آغاز پیدایش این کیهان، محیط اتر بالاترین چگالی و فشار داخلی خود را تجربه می کرد. معرفی شدن امواج گروهی به آن محیط باعث شروع انبساط ناگهانی و بسیار سریع آن محیط شد. اگر چه اتر بالاترین فشار داخلی خود و سریعترین سرعت انبساط خود را تجربه می کرد به دلیل اینکه جریانی از اتر وجود نداشت، نمی توانست باعث وارد شدن نیرویی نظیر نیروی جاذبه گردد. به عبارت دیگر،

"عدم وجود نیروی جاذبه باعث شد محیط اتر (که فضا را تعریف می کند) انبساط آزادانه ای را تجربه کند."

این رشد ناگهانی در حجم کیهان که به عنوان دوره تورم به آن رجوع می شود، در مدت زمان بسیار کوتاهی (بر اساس سرعت گذشت زمان در آن دوران) محیط اتر و در نتیجه فضا را از حجم بسیار کوچکی به وسعت بسیار زیادی گسترش داد. در کل طول دوره تورم، تا زمانی که چگالی اتر به اندازه کافی برای پیدایش ذرات ماده و ضد ماده کاهش یافت، اتر با هیچگونه نیروی مقاومی نظیر نیروی جاذبه روبرو نشد.

شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده در محیط اتر و مخصوصاً ظاهر شدن ناگهانی و همزمان آنها در سرتاسر کیهان را می توان به شکل گرفتن ذرات یخ از تک تک مولکولهای آب تشبیه کرد که با کاهش یافتن تدریجی درجه حرارت آب پیش می آید. چون، در این مورد نیز با رسیدن درجه حرارت آب به یک درجهٔ بخصوص (بسته به فشار داخلی محیط آب)، تمام حجم آب بطور همزمان شروع به یخ زدن می کند.

محیط اتر نیز همانگونه شرایط را تجربه کرد. چون، در ضمن انبساط محیط اتر، فشار داخلی آن محیط و همچنین چگالی اتر بصورت یکنواخت به تدریج کاهش یافتند و بطور همزمان

در سرتاسر حجم آن محیط که میزبان امواج گروهی شده بود شرایط لازم را فراهم ساختند. شرایطی که امواج گروهی در آن محیط نیاز داشتند که بتوانند باعث شکل گرفتن امواج تشدید شده و در نهایت باعث شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده گردند. به عبارت دیگر، می توان عنوان کرد،

"کل حجم کیهان که میزبان امواج گروهی بود بطور همزمان توسط ذرات ماده و ضد ماده شکوفا شد."

ذرات ماده و ضد ماده مانند روزنه هایی عمل کردند و به اتر اجازه فرار کردن از این دنیا و وارد شدن به دنیای مجاور را دادند. در آن لحظه و به آن طریق بود که فشار داخلی محیط اتر باعث شروع جریان اتر گردید. جریانی که به سمت تک تک ذرات ماده و ضد ماده بود و در نتیجه باعث وارد شدن نیروی کششی بر روی ذراتی گردید که در مسیر حرکتش قرار داشتند. به این طریق بود که نیروی جاذبه معنی گرفت. به عبارت دیگر،

"ذرات ماده و ضد ماده، با شکل گرفتن خود، باعث متولد شدن نیروی جاذبه گردیدند."

شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده و مخصوصاً توده انبوه آنها، تا حدّ اشباع کردن محیط اتر، خودبخود باعث دو اثر جانبی شد:

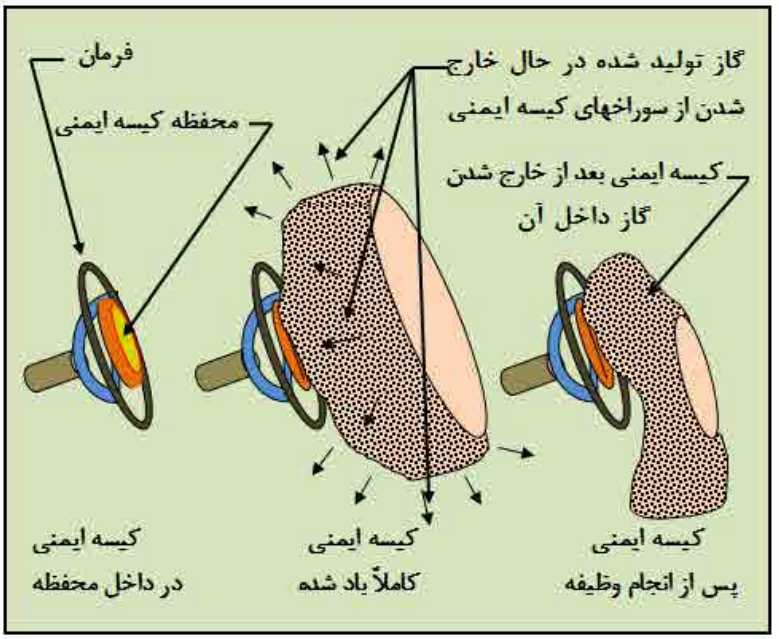
۱- ذرات ماده و ضد ماده جریان کاملاً آزاد و سریع اتر از این دنیای فیزیکی به دنیای فیزیکی مجاور را ممکن ساختند. در نتیجه، در طول مدت زمان کوتاهی، فشار داخلی محیط اتر که سرعت انبساط آن محیط به آن بستگی داشت، بسیار کاهش یافت.

۲- جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده باعث شد که آن ذرات نیروی کششی دو طرفه ای را بر روی ذراتی که در نزدیکی بودند و در نهایت بر روی تمامی ذرات موجود در این کیهان وارد کنند. به دلیل زیاد بودن تعداد آنها، ذرات ماده و ضد ماده باعث تولید شدن آنچنان نیروی جاذبه قوی شدند که همانند یک ترمز بسیار مؤثری عمل کرد و باعث کاهش یافتن سرعت پخش شدن ذرات در این کیهان گردید.

به عبارت دیگر،

" ذرات ماده و ضد ماده، با شکل گرفتن خود، باعث کاهش یافتن سریع فشار داخلی محیط اتر و کاهش یافتن سرعت انبساط آن محیط شدند. در نتیجه، بطور مؤثری باعث آهسته شدن سرعت انبساط ناگهانی کیهان گردیدند."

انبساط ناگهانی اولیه این کیهان را می توان به عملکرد کیسه های ایمنی نصب شده در وسایل نقلیه نیز تشبیه کرد. چون، با تحریک شدن در اثر برخورد وسیله نقلیه به یک مانع، گاز تولید شده در داخل کیسه ایمنی انبساط بسیار سریعی را شروع می کند و در نتیجه کیسه ایمنی بطور ناگهانی منبسط می شود و پارچه و یا فابریکی که کیسه از آن ساخته شده کاملاً کشیده می شود. شکل زیر مراحل مختلف عملکرد یک کیسه ایمنی را نشان می دهد.



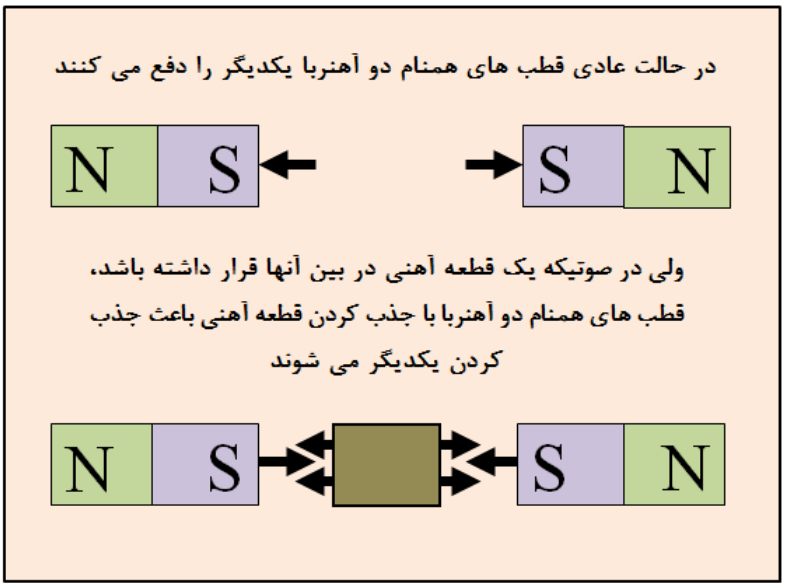
یک کیسه ایمنی فقط تا حدّی منبسط می شود که پرزهای آن به اندازه کافی باز می شوند و به گازی که با فشار زیاد در داخل قرار دارد اجازه می دهند به فضای بیرون نشت کند. در نتیجه، فشار داخل کیسه ایمنی سریعاً کاهش می یابد. بنابراین می توان گفت که، انبساط ناگهانی و موقتی تجربه شده توسط کیسه های ایمنی نصب شده در وسایل نقلیه شبیه انبساطی است که این کیهان در مقیاس عظیمی در دوران طفولیت خود تجربه کرده است.

۱۵- در داخل هسته های اتمها، چگونه نوترونها باعث پیوند بین پروتونها می شوند؟

پروتونها دارای بار الکتریکی مثبت هستند و در صورتیکه به هم نزدیک شوند یکدیگر را دفع می کنند. در هسته هایی از اتمها که دارای دو یا چند پروتون هستند، برای اینکه پروتونها بتوانند در نزدیکی هم بمانند آنها نیاز به کمک دارند. نوترونها ذراتی هستند که در اینگونه شرایط کمکهای لازم را فراهم می سازند.

نیروی دفع کننده ای که پروتونهای نزدیک به هم بر روی یکدیگر وارد می کنند و اینکه چطور وجود نوترونها باعث آرامش پروتونها در نزدیکی هم می شود را می توان به راحتی توسط دو آهنربای قوی و یک قطعه آهن که آهنربا نشده باشد نشان داد. این شرایط در شکل زیر نشان داده شده اند.

دو حالت مختلف در شکل نشان داده شده اند. در یک حالت، قطبهای همنام از دو آهنربا روبروی هم قرار داده شده اند. در این حالت، آن دو قطب همنام طبیعتاً یکدیگر را دفع می کنند. در حالت دیگر، یک قطعه آهن که آهنربا نشده در فضای بین آن دو قطب همنام از آن دو آهنربا قرار داده شده است. در این حالت، وجود آن قطعه آهن باعث می شود که دو قطب همنام از آن دو آهنربا بیش از آنکه متوجه وجود یکدیگر شوند متوجه وجود آن قطعه آهن شوند و در نتیجه هر دو سعی خواهند کرد که آن قطعه آهن را به سمت خود جذب کنند. با جذب کردن آن قطعه آهن بطور همزمان، آن دو قطب همنام از آن دو آهنربا خودبخود از طریق آن قطعه آهن به یکدیگر می پیوندند.



به عبارت دیگر،

نیروی کششی دو قطب همنام از دو آهنربا نسبت به یک قطعه آهن که در بین آنها واقع شده باشد قوی تر از نیروی دفع کننده ای است که آن دو قطب همنام بر روی یکدیگر وارد می کنند.

دقیقاً همین گونه اثرات در مورد دو پروتون پیش می آیند که به هم نزدیک شده باشند. اگر هیچ نوترونی در فضای بین آن دو پروتون وجود نداشته باشد، آنها مطمئناً یکدیگر را دفع می کنند. ولی، در صورتیکه یک و یا چند نوترون در فضای بین آن دو پروتون وجود داشته باشند، می توان گفت که، آن دو پروتون نیروی دفع کنندهٔ یکدیگر را نادیده می گیرند و به وجود نوترونهایی که در نزدیکی قرار دارند توجه می کنند. حتی می توان گفت که پروتونها قسمت اعظم توانایی خود را صرف تبادل نیروی جذب کننده با آن نوترونها می کنند. به این طریق، تک تک پروتونها به سمت نوترون و یا نوترونهایی که در نزدیکی وجود دارند جذب می شوند و در کل در اصل به یکدیگر می پیوندند. به عبارت دیگر،

"نیروی جاذبه ای که پروتونها و نوترونها در داخل هسته اتمها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند قوی تر از نیروی دفع کننده ای است که بار الکتریکی مثبت پروتونها تولید می کنند."

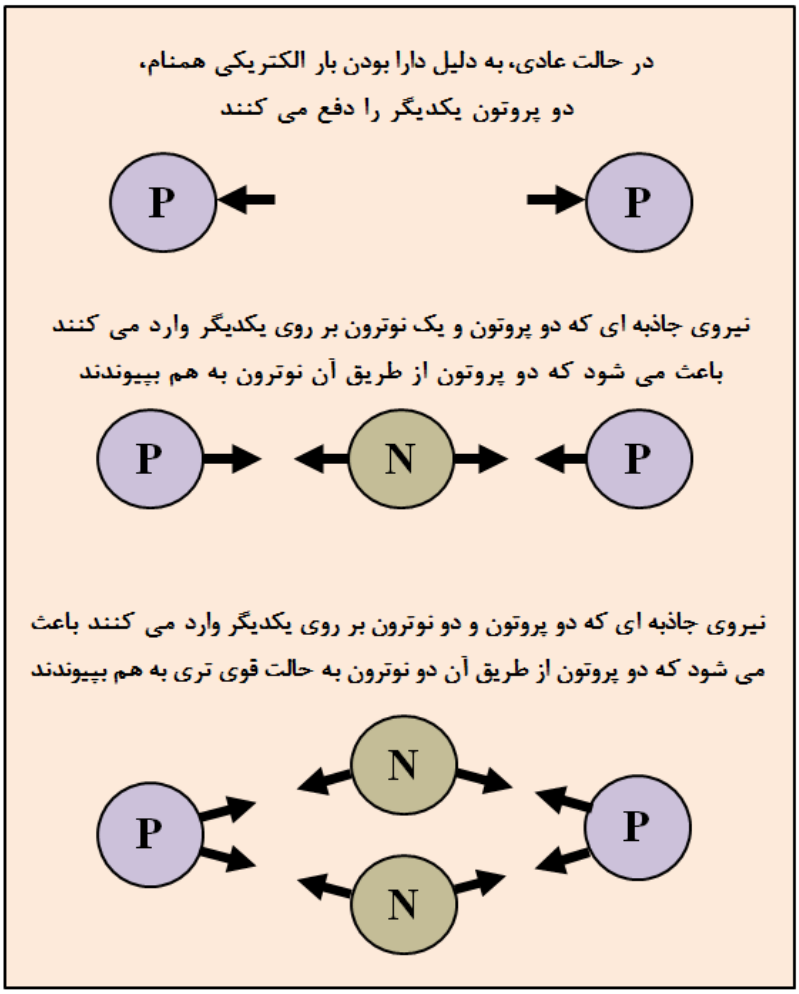
به عبارت دیگر،

"نیروی جاذبه ای که پروتونها و نوترونها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند در حقیقت نیرویی است که آن ذرات را در داخل هسته اتمها به هم پیوند می دهد."

در نتیجه، بر طبق تئوری جاذبه، ارائه شده در این کتاب، که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده،

" در این کیهان، نیرویی به نام نیروی ضعیف هسته ای وجود ندارد."

شکل زیر سه حالت مختلف را نشان می دهد.



در حالت اول، فقط دو پروتون نشان داده شده اند که از نزدیک شدن به یکدیگر خودداری می کنند. در حالت دوم، دو پروتون متوجه وجود یک نوترون در فضای بین خود می شوند و هر یک سعی در تبادل دو طرفه نیروی جاذبه با آن نوترون را دارد و در نتیجه دو پروتون از طریق آن نوترون به یکدیگر می پیوندند. در حالت سوم، دو پروتون متوجه وجود دو نوترون در فضای بین خود می شوند و هر دو پروتون سعی در تبادل دو طرفه نیروی جاذبه با تک تک آن دو نوترون را دارند و به این طریق باعث بر قرار شدن پیوند هر چه قوی تری بین هر چهار ذره هسته ای می گردند.

نکته مهم، به دلیل کمبود و یا بیش از اندازه بودن تعداد نوترونهای لازم است که بعضی از ایزوتوپها ناپایدار هستند.

کمبود تعداد نوترونهای لازم برای پیوند دادن پروتونهای موجود در یک هسته چند ذره ای است که در ضمن تشویق به حرکت موجی شدن ذرات، توسط امواج گروهی در محیط اتر محلی، پس از گذشت زمان محدودی آن هسته ها ماهیت خود را به روشهای مختلف از دست می دهند.

بیش از اندازه بودن تعداد نوترونها در یک هسته چند ذره ای نیز باعث از بین رفتن ثبات آن هسته می شود. چون، نوترونهای اضافی باعث حرکت کردن پروتونها به حالت غیر طبیعی می شوند، به دلیل اینکه پروتونها دائماً سعی در بر قرار نگهداشتن تماس جاذبه ای خود با تعداد زیادی از نوترونها را خواهند داشت. در نتیجه، پروتونها از مسیر حرکت خود در آن هسته خارج می شوند و در کل باعث از بین رفتن ثبات آن هسته می گردند.

۱۶- اصل برابری نیروی جاذبه و شتاب ثابت اشیاء

طبق اصل برابری، که مربوط به نیروی جاذبه و شتاب ثابت اشیاء می شود، فرقی بین نیروی جاذبه تجربه شده توسط یک شئ، که در یک فاصله ثابت نسبت به مرکز ثقل یک کره نظیر کره زمین قرار داشته باشد، و نیروی وارد شده بر آن شئ که باعث شود شتاب ثابتی را تجربه کند وجود ندارد.

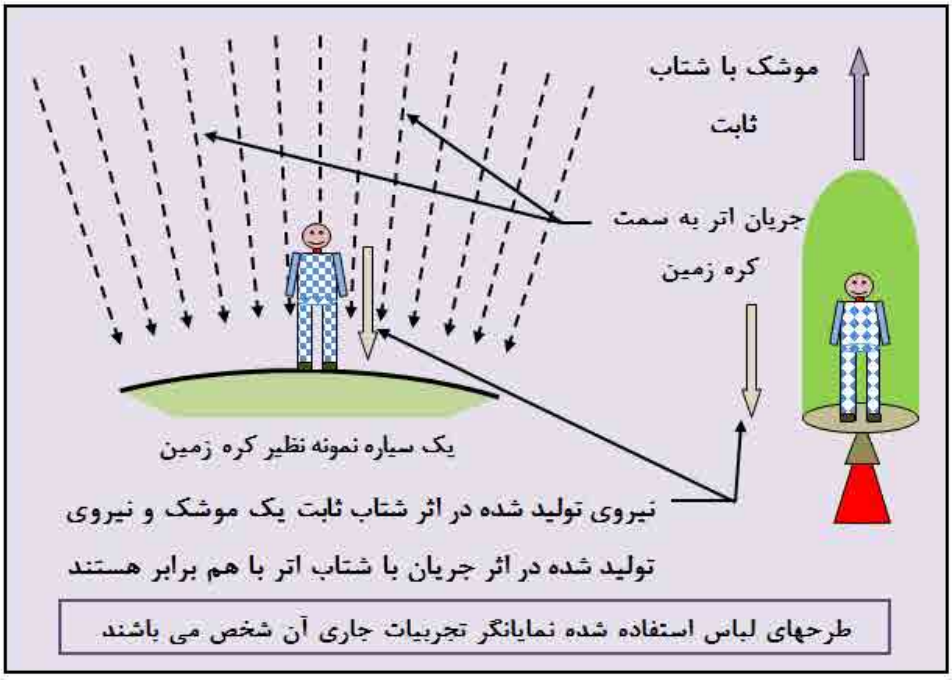
این اصل خودبخود توسط تئوری جدید جاذبه تأیید شده است. چون، برای اینکه یک شئ بتواند از افتادن خود به دلیل وجود نیروی جاذبه (که در اصل نیروی کششی وارد شده بر آن شئ توسط جریان شتابدار اتر می باشد) جلوگیری کند و در یک ارتفاع مشخصی بماند، نظیر ساکن ماندن یک هلیکوپتر در یک ارتفاع ثابت از سطح زمین، باید توسط نیرویی در جای خود نگهداشته شود، نیرویی که بر خلاف جهت نیروی جاذبه عمل کند. در صورتیکه نیروی جاذبه وجود نداشته باشد، همین نیروی نگهدارنده خودبخود باعث خواهد شد که آن شئ شتاب ثابتی را به جهت مخالف نیروی جاذبه تجربه کند.

بنابراین، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اگر یک شئ، در نزدیکی یک کره نظیر کره زمین قرار گرفته باشد و نیروی جاذبه آن کره را تجربه کند و یا اینکه در داخل یک سفینه قرار داشته باشد که با شتاب ثابتی در حال افزودن به سرعت خود باشد، در هر دو حالت آن شئ شرایط یکسانی را تجربه خواهد کرد، یعنی با نیروی ثابتی به یک جهت بخصوص کشیده خواهد شد.

همچنین بسیار مهم است که ذکر شود،

- شتاب اتر نسبت به یک شئ باعث تولید شدن نیروی کششی یعنی نیروی جاذبه می شود.
- حرکت یکنواخت و ثابت اتر نسبت به یک شئ باعث تولید شدن هیچگونه نیروی کششی نمی شود.

به عبارت دیگر، تغییرات لحظه ای (آنی) در سرعت حرکت یک شئ نسبت به محیط اتر محلی است که باعث تولید شدن نیروی کششی می شود که بر روی آن شئ وارد می شود، همان نیرویی که به عنوان نیروی جاذبه شناخته شده است.



به همین دلیل است که، اثر مشابه ای که همان پدیدهٔ "وزن" اشیاء است در دو حالت وجود خود را آشکار می سازد:

- زمانی که یک شئ در وسیله نقلیه ای قرار دارد و در حال شتاب گرفتن در محیط اتر می باشد
- زمانی که محیط اتر محلی در ضمن شتاب گرفتن به سمت یک جسم نظیر یک کره آسمانی از مکان یک شئ گذر می کند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

باید مخصوصاً تأکید شود که،

بر اساس اطلاعات ارائه شده در این کتاب و آزمایشهایی که برای اثبات آنها ارائه شده اند،

"اگر چه نیروی جاذبه و شتاب یکنواخت باعث پدیده های یکسانی نظیر وزن اشیاء می گردند، ولی تا آنجایی که مربوط به وارد کردن اثراتی بر روی سرعت تجربه شدن گذشت زمان توسط اشیاء می شود آنها هیچگونه نقطه مشترکی با هم ندارند."

بنابراین،

"مثالهایی که در مورد دوقلوها، که یکی به دلیل حرکت کردن با شتابی ثابت گذشت زمان را با سرعتی آهسته تر از دیگری که بر روی سیاره خود منتظر می ماند تجربه می نماید، همگی اساساً اشتباه می باشند. چون، تمام آن مثالها سرعت حقیقی آن دوقلوها و یا اشیاء نسبت به اتر محلی آنها را کلاً نادیده می گیرند."

۱۷- آیا شتاب، جاذبه و سرعت زیاد می توانند باعث سریعتر تجربه شدن "زمان" گردند؟

دو آزمایش زیر (با استفاده از ساعت های اتمی مشابه هم) امکان ترکیب کردن اثرات مربوط به شتاب، جاذبه و سرعت زیاد بر روی سرعت تجربه شدن "زمان" را نشان می دهند.

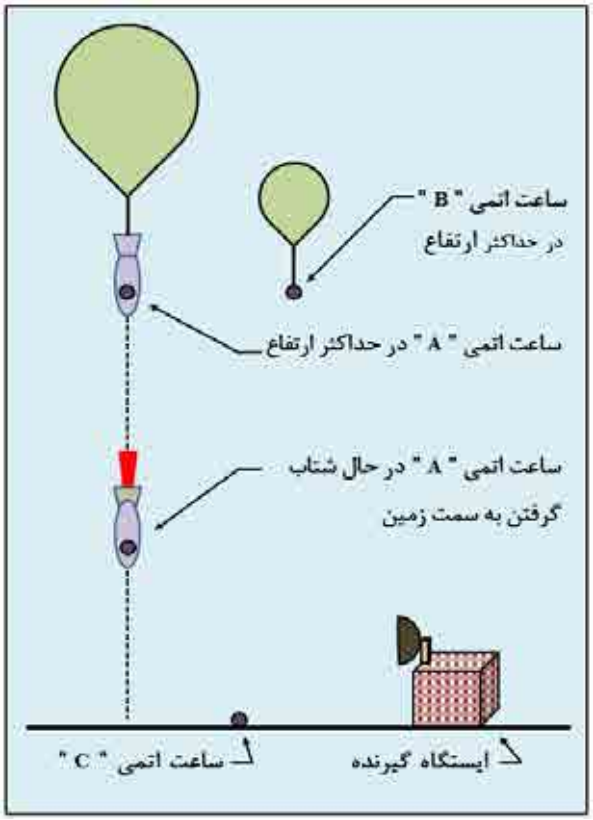
- **آزمایش اول:**

(با استفاده از بالن)

برای انجام این آزمایش سه ساعت اتمی مشابه هم ("A"، "B" و "C") باید در حالیکه هر سه بر روی سطح زمین قرار دارند با هم سینکرونیزه شوند. هر سه ساعت اتمی استفاده شده باید مجهز به فرستنده مستقلی باشند تا بتوانند "زمان" تجربه شده خود را از طریق ایستگاه گیرنده ای که بر روی سطح زمین قرار دارد به یک کامپیوتر ارسال دارند. کامپیوتر باید به نحوی برنامه ریزی شود که بتواند بطور همزمان اختلاف "زمان" تجربه شده توسط سه ساعت اتمی را بصورت یک نمودار نشان دهد. البته، فاصله تک تک ساعتهای اتمی از ایستگاه گیرنده باید در نظر گرفته شوند و اثرات آنها در زمان بندی آن ساعتها محاسبه شوند. به عبارت دیگر، نمودار نشان داده شده بر روی صفحه کامپیوتر باید شامل سه خط (منحنی) زیر شود:

- یکی متناظر با اختلاف "زمان" تجربه شده بین ساعتهای اتمی "A" و "B"
- یکی متناظر با اختلاف "زمان" تجربه شده بین ساعتهای اتمی "A" و "C"
- یکی متناظر با اختلاف "زمان" تجربه شده بین ساعتهای اتمی "B " و "C"

شکل زیر نمای کلی مراحل انجام اینگونه آزمایش را نشان می دهد.



ساعتهای اتمی "A" و "B" باید بطور جداگانه توسط دو بالن به ارتفاع نسبتاً زیادی بالا برده شوند. ساعت اتمی "C" باید در نزدیکی ایستگاه گیرنده بر روی سطح زمین نگهداشته شود تا بتواند به عنوان یک ساعت مرجع عمل کند. ساعت اتمی "A" باید در حالیکه در داخل یک موشک جاسازی شده توسط بالن به ارتفاع مورد نظر بالا برده شود. بنابراین، بالنی که ساعت اتمی "A" را حمل می کند باید از بالنی که ساعت اتمی "B" را حمل می کند بسیار بزرگتر باشد.

زمانی که دو بالن به ارتفاع (مشترک) مورد نظر رسیدند، بالنی که حامل ساعت اتمی "B" است باید در آن ارتفاع به حالت معلق باقی بماند، در حالیکه ساعت اتمی "A" و موشکش باید از

بالنی که آنها را حمل کرده رها شوند تا بتوانند بسمت سطح زمین حرکت کنند. در آن لحظه موشکی که ساعت "A" در آن جاسازی شده باید شروع بکار کند و با شتاب بسیار زیادی به سرعت سقوط خود به سمت سطح زمین بیافزاید.

سه ساعت اتمی باید از لحظه ای که با هم سینکرونیزه شده بودند تا لحظه ای که ساعت اتمی "A" با سطح زمین برخورد کند، و یا در بین راه به دلیل تولید شدن حرارت زیاد در اثر اصطهکاک هوا ذوب شود، "زمان" تجربه شده خود را از طریق ایستگاه گیرنده به کامپیوتر گزارش دهند.

نکته مهم، میزان شتاب موشکی که ساعت اتمی "A" را به سمت سطح زمین حمل می کند می تواند به هر مقداری که ممکن است باشد، ولی بهتر است که بالاترین شتاب ممکن و برای طولانی ترین مدت زمان ممکن باشد.

بر طبق تئوریهای ارائه شده در این کتاب، در ضمن انجام اینگونه آزمایش انتظار دیده شدن نتایج زیر بر روی صفحه کامپیوتر است.

ساعت اتمی "C"، در کل طول انجام اینگونه آزمایش، گذشت "زمان" را با سرعت ثابتی تجربه خواهد نمود. به دلیل اینکه، سرعت حرکت آن ساعت اتمی نسبت به اتری که در محل قرار دارد همواره ثابت خواهد بود. چون، ساعت اتمی "C" در مسیر جریان اتری قرار خواهد داشت که با سرعت ثابتی از مکان آن ساعت گذر می کند. سرعت اتر در مکان ساعت اتمی "C" معادل با جمع بُرداری دو سرعت خواهد بود، یکی سرعت چرخش کره زمین در آن عرض جغرافیایی و در آن ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین است و دیگری سرعت اتر که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و به نیروی جاذبه زمین در آن مکان معنی می دهد.

ساعتهای اتمی "A" و "B"، در آغاز، در ضمن عوج گرفتن بالنها، به دلیل دورتر شدن از مرکز ثقل کره زمین بتدریج گذشت "زمان" را سریعتر و سریعتر از ساعت "C" تجربه خواهند نمود. البته فقط تا وقتی که به ارتفاع مورد نظر برسند. چون، هر چه آن دو ساعت اتمی به ارتفاع بالاتری می روند در مسیر جریان اتری قرار می گیرند که با سرعت کمتری به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است.

ولی، از لحظه ای که آن دو ساعت اتمی به ارتفاع مورد نظر می رسند و ساعت اتمی "B" در آن ارتفاع می ماند در حالیکه ساعت اتمی "A" به سمت زمین شتاب می گیرد،

سرعت گذشت "زمان" تجربه شده توسط آن دو ساعت اتمی با هم فرق خواهند کرد. به دلیل اینکه، ساعت اتمی "B" مادامی که در آن ارتفاع بالا باقی می ماند گذشت "زمان" را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد. سرعت گذشت "زمان" تجربه شده توسط ساعت اتمی "B" سریعتر از سرعتی خواهد بود که ساعت اتمی "C" گذشت "زمان" را تجربه می کند. چون، سرعت جریان اتر در ارتفاعی که ساعت اتمی "B" قرار دارد کمتر از سرعت جریان اتر در مکان ساعت اتمی "C" خواهد بود. این جریان اتر همان جریان اتری است که به نیروی جاذبه زمین معنی می دهد.

در مورد این قسمت از آزمایش، پیش بینی محاسباتی انجام شده توسط تئوری نسبیت عام با پیش بینی انجام شده توسط تئوریهایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند موافقت می کند ولی به دلیل متفاوتی. بر اساس تئوری نسبیت عام، ساعت اتمی "B"، به دلیل دورتر بودن از مرکز ثقل کره زمین نسبت به ساعت اتمی "C"، خودبخود در نیروی جاذبه ضعیف تری قرار خواهد داشت و در نتیجه گذشت "زمان" را با سرعت بیشتری تجربه خواهد کرد.

ساعت اتمی "A" بتدریج گذشت "زمان" را سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد. چون، شتاب آن ساعت اتمی به سمت سطح زمین بیشتر از شتاب اتری خواهد بود که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است. بنابراین، به مرور از سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش کاسته خواهد شد. خلاصه اینکه،

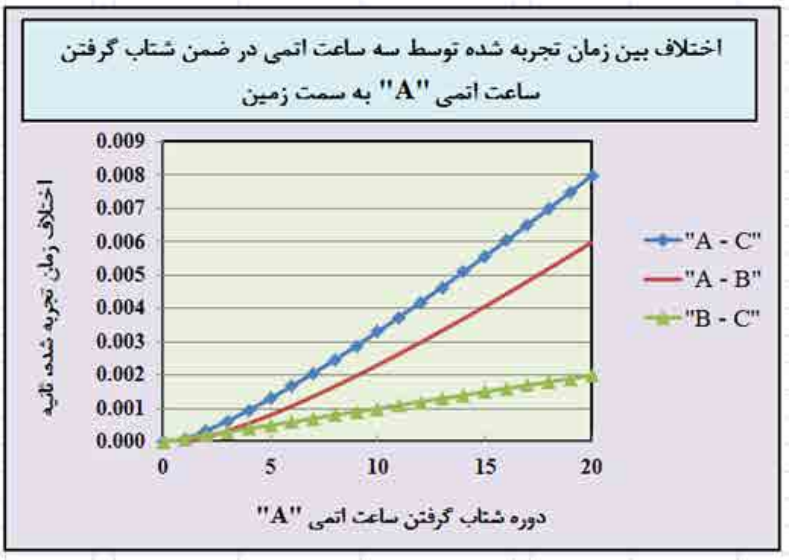
"اختلاف سرعت موشک و ساعت اتمی "A" که در آن جاسازی شده نسبت به اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است به تدریج کاهش می یابد."

در نتیجه، هر چه این اختلاف سرعت کمتر شود ساعت اتمی "A" گذشت زمان را به تدریج سریعتر تجربه خواهد کرد، چون اختلاف سرعت آن ساعت اتمی نسبت به اتر محلی اش است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت "زمان" تجربه شده توسط آن ساعت اتمی اثر می گذارد. به عبارت دیگر، اگر چه در ضمنی که ساعت اتمی "A" در حال شتاب گرفتن به سمت سطح زمین خواهد بود،

- سرعت آن ساعت اتمی نسبت به کره زمین و نسبت به ساعت اتمی "B" دائماً افزایش خواهد یافت،
- آن ساعت به حالت شتاب گرفتن در حال دور شدن از ساعت اتمی "B" خواهد بود،
- آن ساعت نسبت به ساعت اتمی "B" نیروی جاذبه قویتری را تجربه خواهد کرد،

ولی به تدریج، گذشت "زمان" را با سرعت هر چه سریعتری نسبت به ساعت اتمی "B" و ساعت اتمی "C" تجربه خواهد کرد.

شکل زیر بطور ساده نموداری را نشان می دهد که بر روی صفحه کامپیوتر نشان داده خواهد شد. طول زمان نشان داده شده در شکل زیر متناظر با مدت زمانی است که ساعت اتمی "A" با کمک موتورهای موشک خود در حال شتاب گرفتن به سمت سطح زمین است.



همانطور که در شکل نشان داده شده، اختلاف زمان تجربه شده توسط ساعتهای اتمی "B" و "C" به مقدار ثابتی افزایش خواهد یافت، چون آن دو ساعت اتمی گذشت زمان را با سرعت ثابت ولی متفاوتی نسبت به هم تجربه خواهند کرد.

ولی از لحظه ای که ساعت اتمی "A" شتاب خود به سمت سطح زمین را شروع می کند به تدریج گذشت زمان را هر چه سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد. این در حالی است که ساعت اتمی "B"، خود، در حال تجربه کردن گذشت زمان با سرعتی سریعتر از ساعت اتمی "C" می باشد.

اینگونه نتایج بوضوح بر خلاف نتایج پیش بینی و محاسبه شده توسط تئوری نسبیت خاص، اصل برابری جاذبه و شتاب و تئوری نسبیت عام می باشند. به دلیل اینکه، طبق آن تئوریها، در ضمن انجام اینگونه آزمایشها ساعت اتمی "A" باید گذشت زمان را آهسته تر از ساعتهای اتمی "B" و "C" تجربه نماید.

اگر موشک استفاده شده به اندازه کافی قوی باشد، به نحوی که بتواند اختلاف سرعت خود و اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است را به صفر برساند، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعت اتمی "A" سریعترین خواهد بود. در حقیقت، در آن لحظه ساعت اتمی "A" گذشت زمان را معادل با حالتی تجربه خواهد کرد که اگر در فاصله بینهایت از کره زمین قرار داشته باشد.

بسته به دقت ساعتهای اتمی استفاده شده و همچنین دقت محاسبات مربوط به زمان بندی سیگنالهای دریافت شده از آن ساعتها توسط ایستگاه گیرنده، اینگونه آزمایشها را می توان در مقیاس کوچکتری نیز انجام داد، چون در اصل فقط اختلاف زمان تجربه شده توسط ساعتهای اتمی "A" و "B" است که بسیار مهم است.

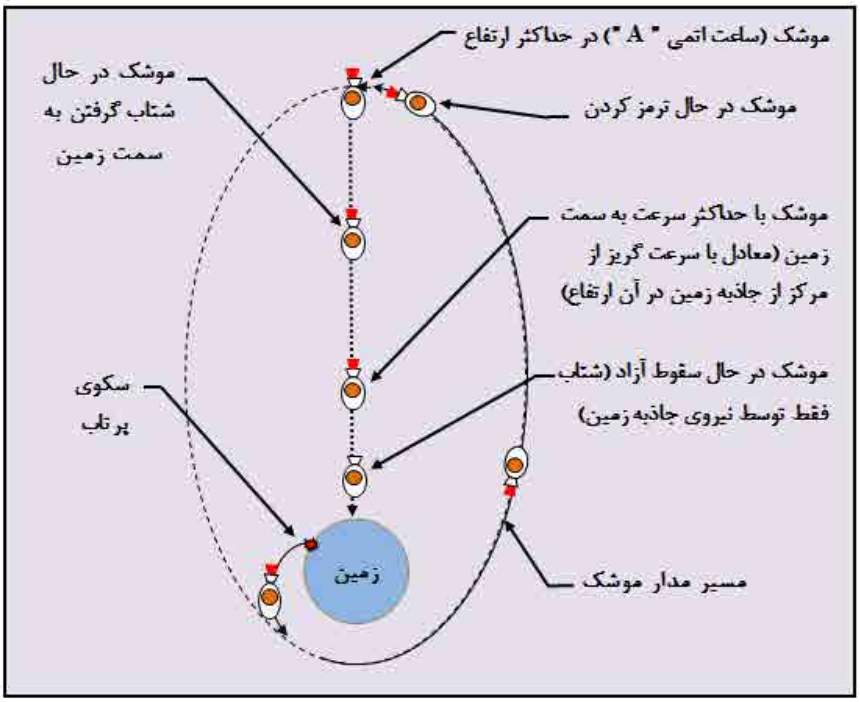
حتی یک موشک کوچکتر که از یک هلیکوپتر (که در ارتفاع نسبتاً بالایی ثابت باشد) به سمت سطح زمین پرتاب شود برای انجام اینگونه آزمایش کافی خواهد بود. یعنی ساعت اتمی "B" بر روی هلیکوپتر نگهداشته شود در حالیکه ساعت اتمی "A" توسط یک موشک به سمت سطح زمین شتاب داده شود. البته، موشک استفاده شده باید حامل سوخت کافی برای ادامه دادن به شتاب خود تا لحظه ای باشد که با سطح زمین برخورد می کند.

- **آزمایش دوم:**

(با استفاده از ماهواره)

برای انجام این آزمایش یک ساعت اتمی "A" باید به مدار بیضی شکل طولانی به دور کره زمین فرستاده شود، در حالیکه یک ساعت اتمی دیگر "B" باید بر روی سطح زمین نگهداشته شود تا بعنوان مرجع عمل کند. به دلیل محدود بودن طول زمان اینگونه آزمایش ارتفاع دورترین نقطه مدار انتخاب شده از مرکز ثقل کره زمین باید حدوداً معادل با دو برابر مداری باشد که برای ماهواره های مخابراتی ۲۴ ساعته استفاده می شود.

وقتی که ماهواره به بالاترین نقطه مدار خود از زمین نزدیک می شود باید جهت خود را برعکس کند و از سرعت خود بکاهد و در ضمن به سمت زمین تغییر جهت دهد و مستقیماً به سمت زمین شتاب بگیرد. میزان شتاب موشک به سمت زمین می تواند به هر مقداری باشد ولی بهتر است به نحوی باشد که در ارتفاعی که سوخت آن تمام می شود سرعت حرکتش به سمت کره زمین معادل با سرعت گریز از مرکز از جاذبه زمین در آن ارتفاع گردد و آن ارتفاع باید بالاتر از جو زمین باشد. شکل زیر نمای کلی مراحل اینگونه آزمایش را نشان می دهد.



از لحظه ای که ساعت اتمی "A" به بالاترین ارتفاع مدار خود می رسد و شروع به شتاب گرفتن به سمت کره زمین می کند، هر دو ساعت اتمی "A" و "B" باید "زمان" تجربه شده خود را به یک کامپیوتر ارسال دارند که بر روی سطح زمین و در نزدیکی ساعت "B" قرار دارد. کامپیوتر باید اختلاف زمان تجربه شده توسط آن دو ساعت اتمی را بصورت یک نمودار بر روی صفحه خود نشان دهد. البته، باید فاصله لحظه ای ساعت اتمی "A" از کامپیوتر و همچنین سرعت چرخش کره زمین در ارتفاع و عرض جغرافیایی که ساعت اتمی "B" قرار گرفته در محاسبات انجام شده در نظر گرفته شوند.

بر طبق تئوریهای ارائه شده در این کتاب، انتظار دیده شدن نتایج زیر بر روی صفحه کامپیوتر است:

- **ساعت اتمی "B"،** در کل طول انجام اینگونه آزمایش، گذشت "زمان" را با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد. به دلیل اینکه، سرعت حرکت آن ساعت اتمی نسبت به اتری که در محل قرار دارد همواره ثابت خواهد بود. چون، ساعت اتمی "B" در مسیر جریان اتری قرار خواهد داشت که با سرعت ثابتی از مکان آن ساعت گذر خواهد کرد. سرعت اتر در مکان ساعت اتمی "B" معادل با جمع بُرداری دو سرعت خواهد بود، یکی سرعت چرخش کره زمین در آن عرض جغرافیایی و در آن ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین است و دیگری سرعت اتر که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است و به نیروی جاذبه زمین معنی می دهد.

- **ساعت اتمی "A"** گذشت زمان را با سرعت متغیری تجربه خواهد کرد. چون، از لحظه ای که شتاب خود به سمت زمین را شروع می کند سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش مدام در حال تغییر کردن خواهد بود. البته، تا زمانی که سوخت آن تمام شود. تجربه شدن "زمان" توسط ساعت اتمی "A" می تواند به سه دوره تقسیم شود.

۱- در زمان کوتاهی که ساعت اتمی "A" در بالاترین ارتفاع مدار خود قرار دارد، گذشت زمان را سریعتر از ساعت "B" تجربه خواهد نمود. به دلیل اینکه، سرعت حرکت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش کمتر از سرعت ساعت اتمی "B" نسبت به اتر محلی آن ساعت خواهد بود. چون، سرعت اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است در هر ارتفاعی از مرکز ثقل کره زمین معادل با سرعت گریز از مرکز از جاذبه کره زمین در آن ارتفاع است.

در مورد این قسمت از آزمایش، پیش بینی محاسباتی انجام شده توسط تئوری نسبیت عام با پیش بینی انجام شده توسط تئوریهایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند موافقت می کند ولی به دلیل متفاوتی. بر اساس تئوری نسبیت عام، ساعت اتمی "A" به دلیل قرار داشتن در فاصله بیشتری از مرکز ثقل کره زمین، نیروی جاذبه ضعیف تری را نسبت به ساعت اتمی "B" تجربه می کند و در نتیجه باید گذشت زمان را با سرعت بیشتری تجربه نماید.

۲- از لحظه ای که موشک (حامل ساعت اتمی "A") شروع به شتاب گرفتن به سمت کره زمین می کند (هم به دلیل نیروی جاذبه زمین و هم به دلیل نیروی موتور

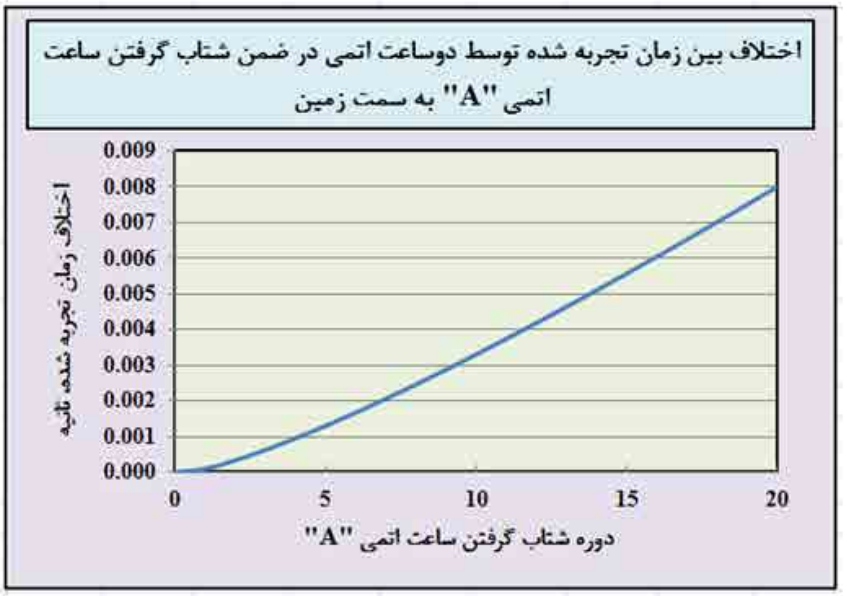
کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

خود)، ساعت اتمی "A" به تدریج گذشت زمان را سریعتر تجربه خواهد نمود. چون، شتاب موشک بیش از شتاب اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین خواهد بود و خودبخود باعث کاسته شدن از سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش خواهد شد. بنابراین، "اختلاف سرعت موشک و ساعت اتمی "A" که در آن جاسازی شده نسبت به اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در جریان است به تدریج کاهش خواهد یافت."

در نتیجه، بمرور که از سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به اتر محلی اش کاسته می شود آن ساعت گذشت زمان را سریعتر تجربه می کند. چون، اختلاف سرعت آن ساعت نسبت به اتر محلی اش است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن ساعت اثر می گذارد. به عبارت دیگر،

در ضمنی که ساعت اتمی "A" به سمت زمین در حال شتاب گرفتن است و سرعت آن نسبت به کره زمین در حال افزایش یافتن است، آن ساعت گذشت زمان را به تدریج سریعتر از ساعت اتمی "B" که بر روی سطح زمین ساکن است تجربه خواهد کرد. شکل زیر بطور ساده نموداری را نشان می دهد که بر روی صفحه کامپیوتر نشان داده خواهد شد.



مدت زمان نشان داده شده در شکل متناظر با مدت زمانی است که ساعت اتمی "A" توسط موتور موشک خود در حال شتاب گرفتن به سمت کره زمین

است. همانطور که در شکل نشان داده شده، از لحظه ای که ساعت اتمی "A" شتاب خود به سمت کره زمین را شروع می کند به تدریج گذشت زمان را هر چه سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد.

اینگونه نتایج بوضوح بر خلاف نتایج پیش بینی و محاسبه شده توسط تئوری نسبیت خاص، اصل برابری جاذبه و شتاب و تئوری نسبیت عام می باشند. به دلیل اینکه، طبق آن تئوریها، در ضمن اینگونه آزمایشها، ساعت اتمی "A" باید گذشت زمان را آهسته تر از ساعت اتمی "B" تجربه کند. چون، سرعت ساعت اتمی "A" در فضا بیش از سرعت ساعت اتمی "B" خواهد بود و ساعت اتمی "A" همچنین در حال شتاب گرفتن خواهد بود، شتابی که بیش از شتاب مربوط به نیروی جاذبه محلی خواهد بود.

۳- لحظه ای که سرعت موشک و ساعت اتمی "A" به سمت زمین دقیقاً معادل با سرعت اتری شود که در نزدیکی اش به سمت زمین در جریان است، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن ساعت سریعترین خواهد بود. در حقیقت، در آن لحظه، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را معادل با سرعتی تجربه خواهد کرد که اگر در فاصله بینهایت از کره زمین قرار داشته باشد.

از آنجایی که سوخت موتور موشک در لحظه ای که سرعتش معادل با سرعت اتر محلی به سمت زمین می شود تمام خواهد شد، ساعت اتمی "A" توسط نیروی جاذبه محلی که در اثر جریان شتابدار اتر محلی به سمت مرکز ثقل کره زمین تولید می شود به حالت سقوط آزاد به سمت زمین شتاب خواهد گرفت. در این قسمت از حرکت خود به سمت کره زمین، ساعت اتمی "A" گذشت زمان را با سرعتی ثابت و معادل با سریعترین سرعت ممکن تجربه خواهد کرد، یعنی معادل با سرعت گذشت زمان اگر در فاصله بینهایت از کره زمین قرار داشته باشد. چون، همواره سرعت آن ساعت اتمی نسبت به اتر محلی اش معادل با صفر خواهد بود. به عبارت دیگر، ساعت اتمی "A" تا زمانی که به جوّ زمین برسد و در اثر حرارت تولید شده ذوب شود، گذشت زمان را سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه خواهد کرد.

اینگونه نتایج بوضوح بر خلاف نتایج پیش بینی و محاسبه شده توسط تئوری نسبیت خاص می باشند. چون، بر اساس آن تئوری، در اینگونه شرایط، ساعت اتمی "A" باید گذشت زمان را سریعتر از ساعت اتمی "B" تجربه کند. به دلیل اینکه، در مقایسه با ساعت اتمی "B" که بر روی سطح زمین ساکن است، سرعت ساعت اتمی "A" نسبت به فضا بیشتر خواهد بود.

آقای اینشتین عنوان کرده بود که،

"آزمایشهای بیشمار نخواهند توانست درستی تئوری من را ثابت کنند، ولی یک آزمایش می تواند نادرستی تئوری من را ثابت کند."

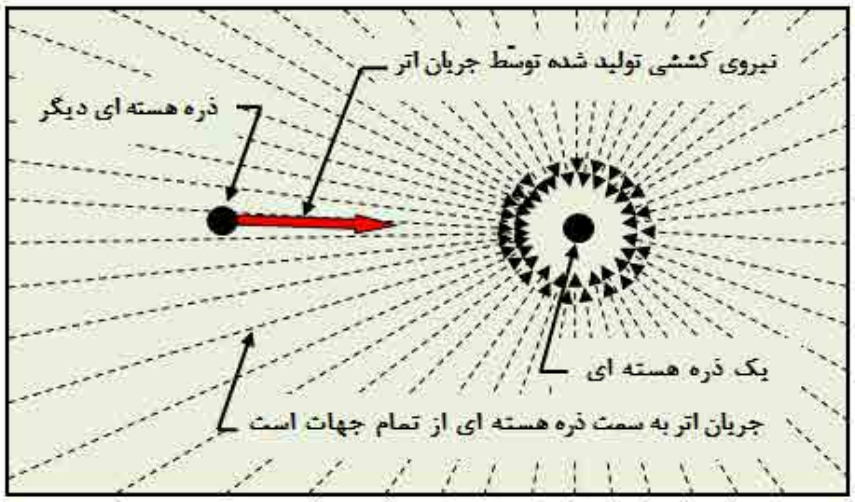
از گفته بالا کاملاً آشکار است که، با اینکه انجام اینگونه آزمایشها در نیمه اول از قرن بیستم امکان پذیر نبود، آقای اینشتین از امکان وجود اینگونه شرایط و نتایج آن کاملاً آگاه بوده است.

۱۸- چرا جاذبه باعث آهسته شدن زمان می شود؟

بر اساس تئوری جدید جاذبه که در این بخش ارائه شده،

"نیروی جاذبه تجربه شده توسط اشیاء موجود در هر مکان در این کیهان، نیروی کششی است که جریان اتر محلی به دلیل شتاب داشتن نسبت به مکان اشیاء بر روی آنها وارد می کند."

به عبارت دیگر، وجود نیروی جاذبه در هر مکان بخصوصی نمایانگر وجود جریانی از اتر است که با شتاب نسبت به هر شئ که ممکن است در آن مکان قرار داشته باشد در حرکت است. سرعت جریان اتر به سمت هر شئ بستگی به جرم آن شئ و همچنین به فاصله از آن شئ دارد، چون همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، جریان اتر به سمت هر شئ (حتی یک ذره) از تمام جهات اطراف است.



همچنین، بر اساس تئوری "زمان" که در بخش دیگری تحت عنوان "زمان چیست؟" ارائه شده،

"سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ (و یا موجود زنده) به سرعت حرکت آن شئ نسبت به اتری که در نزدیکی آن شئ قرار دارد و همچنین به سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط اتر بستگی دارد."

با نزدیک شدن سرعت حرکت یک شئ (نسبت به اتر محلی) به سرعت امواج گروهی در آن محیط، آن شئ گذشت زمان را با سرعت آهسته تری تجربه می کند. در صورتیکه سرعت شئ به سرعت امواج گروهی در آن محیط اتر برسد، آن شئ گذشت زمان را کلاً تجربه نخواهد کرد.

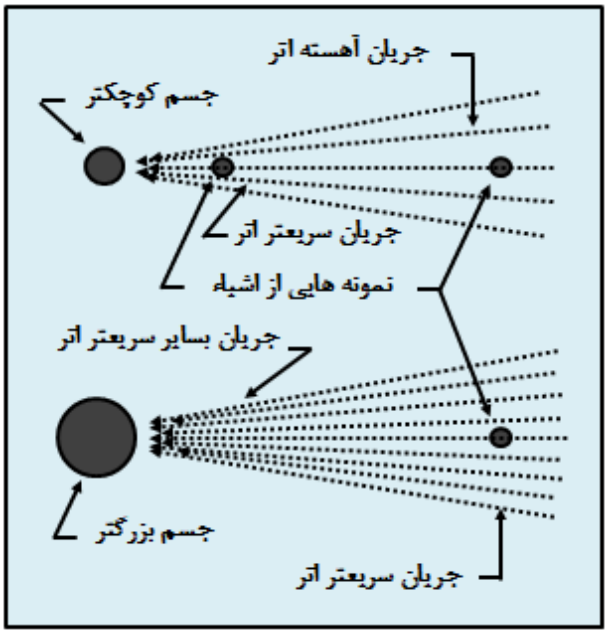
بنابراین، وجود نیروی جاذبه در هر مکان خودبخود به این معنی است که هر شیئی که در آن مکان وجود داشته باشد گذشت زمان را با سرعت آهسته تری نسبت به اشیائی که در فاصله بسیار دور از ذرات ماده و ضد ماده قرار دارند تجربه می کند. به عبارت دیگر،

"وجود نیروی جاذبه در هر مکانی خودبخود به این معنی است که، تمام اشیائی که ممکن است در آن مکان باشند آهسته شدن سرعت گذشت زمان را تجربه می کنند."

جدیت آهسته شدن سرعت گذشت زمان بستگی به شدت نیروی جاذبه موجود در محل دارد. چون، همانطور که در قسمتهای مختلف از این کتاب به آن اشاره شده، سرعت اتری که به سمت یک شئ (نظیر یک کره آسمانی) در جریان است معادل با سرعت گریز از مرکز از نیروی جاذبه آن شئ (یا کره آسمانی) در آن فاصله از مرکز ثقل آن شئ (یا کره آسمانی) می باشد.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، یک شئ که در فاصله نزدیکتری نسبت به یک کره آسمانی قرار گرفته باشد و یا در همان فاصل از یک کره آسمانی بزرگتری قرار گرفته باشد توسط جریانی از اتر که با سرعت و شتاب بیشتری در حرکت است کشیده (حمل) خواهد شد و در نتیجه زمان را نیز با سرعت آهسته تری تجربه خواهد کرد.

در نهایت اینگونه شرایط یعنی زمانی که یک شئ نسبت به یک سیاه چاله، دقیقاً در فاصله ای معادل با شعاع افق رویداد آن سیاه چاله قرار گرفته باشد، آن شئ گذشت زمان را اصلاً تجربه نخواهد کرد. چون، اتر محلی که از مکان آن شئ گذر خواهد کرد با سرعتی معادل با سرعت امواج گروهی در آن محیط اتر در حرکت خواهد بود.



باید مخصوصاً تأکید شود که، بر اساس اطلاعات ذکر شده در این کتاب و نتایج آزمایشهایی که برای به اثبات رساندن آنها ارائه شده اند،

"اگر چه، نیروی جاذبه و شتاب ثابت می توانند باعث وانمود شدن پدیده هایی نظیر "وزن" اشیاء گردند، ولی تا آنجایی که مربوط به وارد کردن اثراتی بر روی سرعت تجربه شدن گذشت زمان توسط اشیاء می شود آنها هیچگونه نقطه مشترکی با هم ندارند."

بنابراین،

"مثالها و یا داستانهایی که در مورد دوقلوهایی که یکی با شتابی ثابت به مسافرت فضایی می رود و دیگری بر روی سیاره خود منتظر برگشت ایشان می ماند، اساساً اشتباه هستند. چون، آن مثالها و یا داستانها اثرات مربوط به سرعت لحظه ای شخصی که به مسافرت فضایی می رود نسبت به اتر محلی اش را کلاً نادیده می گیرند.

سرعت لحظه ای یک شئ نسبت به اتر محلی اش است که مستقیماً بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن شئ تأثیر می گذارد و نه شتاب آن شئ."

۱۹- نیروی جاذبه چطور بر روی سرعت گذشت زمان اثر می گذارد؟

آزمایشهای بسیاری را می توان طرح کرد و انجام داد که بتوانند نشان دهند چطور شتاب اشیاء نسبت به اتر محلی آنها بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط آن اشیاء تأثیر می گذارد. جزئیات چهار آزمایش در بخش "زمان چیست؟" ارائه شده اند.

- آزمایش اول: (سقوط آزاد به حالت حرکت در مدار و سقوط آزاد بطور مستقیم)
- آزمایش دوم: (یک شئ که در حال سقوط آزاد مستقیم به سمت یک سیاه چاله است چطور گذشت زمان را تجربه می کند؟)
- آزمایش سوم: (اصل ناسازگار یا متغایر اسماعیل زاده)
- آزمایش چهارم: (حدّ متوسط ارتفاع مدارهای اسماعیل زاده)

این آزمایشها برای تأیید کردن تئوری جاذبه که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده پیشنهاد شده اند، تئوری که بطور خلاصه عنوان می کند،

"نیروی جاذبه تجربه شده توسط هر شئ در هر مکانی در این کیهان نیروی کششی است که جریان شتابدار اتر در آن مکان بر روی آن شئ وارد می کند."

آزمایشهای ارائه شده همچنین تأیید خواهند کرد که تئوری "زمان" که در این کتاب معرفی شده و بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده کاملاً معتبر است. تئوری که بطور خلاصه عنوان می کند،

"سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط هر شئ (و یا هر موجود زنده) به سرعت حرکت آن شئ نسبت به اتری که در نزدیکی آن شئ قرار دارد و همچنین به سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط اتر بستگی دارد."

اینگونه آزمایشها همچنین بوضوح این حقیقت را آشکار خواهند ساخت که،

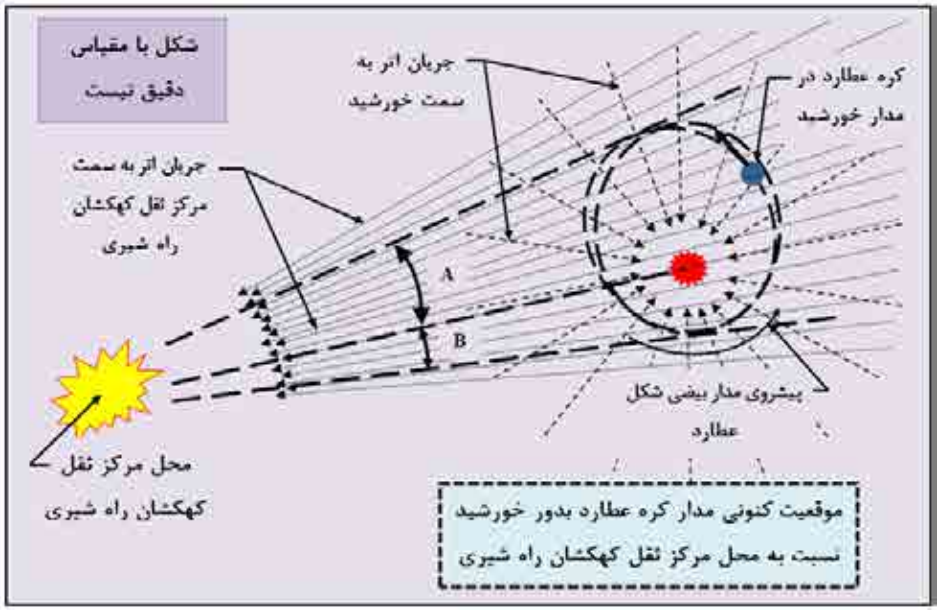
برای بدست آوردن جوابهای دقیق، سرعت استفاده شده برای اشیاء در فرمولهای لورنتز، برای محاسبه نمودن سرعت گذشت زمان و غیره، باید سرعت آن اشیاء نسبت به اتر محلی آنها باشد و نه نسبت به فضا و مخصوصاً نه نسبت به یک شئ دیگر نظیر یک سیاره، یک ستاره، یک کهکشان و یا حتی محل تولد این کیهان."

۲۰- پیشروی تدریجی مدار سیاره عطارد به دور خورشید

طبق تئوری جدید جاذبه، ارائه شده در این بخش، پیشروی تدریجی مدار سیاره عطارد به دور خورشید تقریباً معادل با آنچه است که توسط تئوری نسبیت عام پیش بینی شده است. به دلیل اینکه اختلافات موجود در نیروی جاذبه در فاصله های مختلف از یک کره آسمانی که در تئوری نسبیت عام به عنوان انحناء در ابعاد فیزیکی این دنیا معرفی شده اند در اصل همان تغییرات در سرعت جریان اتر به سمت مرکز ثقل آن کره آسمانی می باشند.

در بالا ذکر شده که پیش بینی تئوری جدید در مورد پیشروی مدار سیاره عطارد به دور خورشید تقریباً معادل با پیش بینی ارائه شده توسط تئوری نسبیت عام است، به دلیل اینکه، بر اساس موقعیت کنونی مدار سیاره عطارد به دور خورشید نسبت به مرکز ثقل کهکشان، لازم است که در پیش بینی ارائه شده توسط تئوری نسبیت تصحیحی وارد شود.

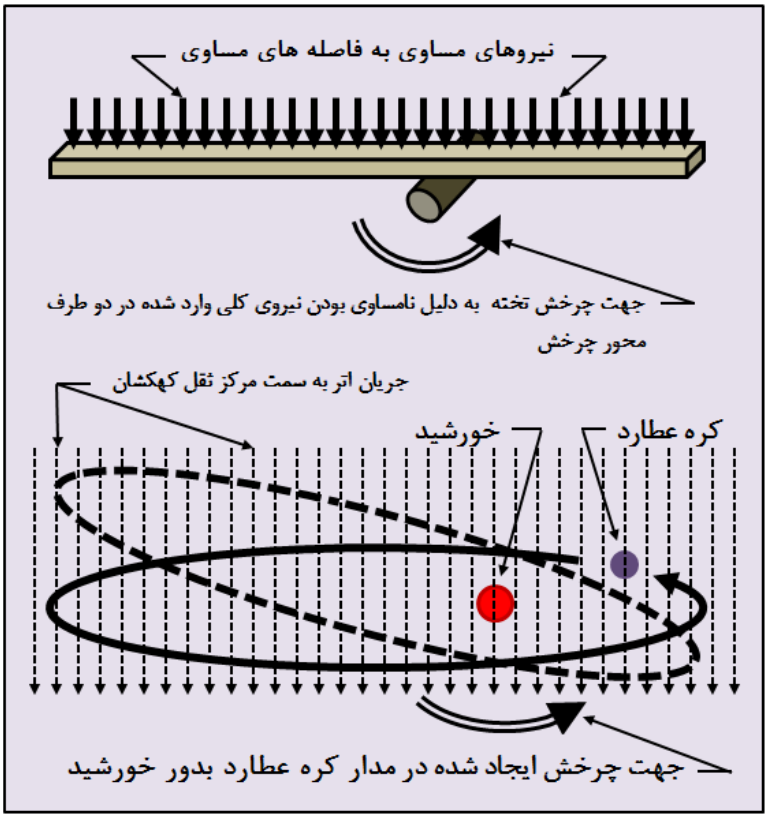
شکل زیر پیشروی تدریجی مدار سیاره عطارد به دور خورشید را به صورت ساده ای نشان می دهد.



نکته مهم، صفحه مدار سیاره عطارد به دور خورشید منطبق بر روی صفحه حرکت خورشید به دور مرکز ثقل کهکشان نمی باشد.

این تصحیح جدید مربوط به قرار نداشتن خورشید در مرکز مدار سیاره عطارد می شود وقتی که از مرکز کهکشان مشاهده می شود. چنین شرایطی یعنی حالتی که خورشید در وسط مدار عطارد قرار داشته (نسبت به ناظری که در مرکز ثقل کهکشان قرار داشته و به خورشید و سیاره عطارد می نگریسته) در گذشته وجود داشته و در آینده نیز مجدداً وجود خواهد داشت، در دورانی که مدار عطارد به دور خورشید به اندازه ۹۰ درجه با حالت کنونی آن فرق داشته و دوباره در آینده فرق خواهد داشت.

جریان اتر به سمت مرکز ثقل کهکشان دائماً نیروی ثابتی را بر روی سیاره عطارد وارد می کند. ولی، به دلیل اینکه سیاره عطارد مدت زمان طولانی تری را در یک سمت خورشید نسبت به سمت دیگر آن می گذراند نیروی کششی وارد شده بر روی سیاره عطارد در آن سمت از خورشید بیش از نیرویی است که سیاره عطارد در سمت دیگر خورشید تجربه می کند. در نتیجه، در حال حاضر جریان اتر به سمت مرکز کهکشان سعی دارد مدار سیاره عطارد به دور خورشید را تشویق به چرخیدن به دور خورشید کند. این حالت درست مانند نیروی نامساوی است که باعث چرخیدن یک تخته الاکلنگ می شود، حالتی که در شکل زیر نشان داده شده است.



در صورتیکه اینگونه نامساوی بودن نیروهای کششی وارده توسط جریان شتابدار اتر به سمت مرکز کهکشان در نظر گرفته شود، دقیق ترین نتایج برای مقدار پیشروی مدار سیاره عطارد و همچنین برای مدار سایر سیارات منظومه شمسی به دور خورشید بدست خواهند آمد.

ممان چرخشی که به این روش (یعنی به دلیل نامساوی بودن نیروی کششی جریان اتر) در چرخش مدار سیاره عطارد به دور خورشید بوجود می آید خاصیت جمع شدن دارد. بنابراین، در حال حاضر، مقداری که در هر بار گردش سیاره عطارد به دور خورشید به سرعت پیشروی مدار آن سیاره به دور خورشید افزوده می شود، در حال افزایش یافتن است.

در نتیجه،

"برای دریافت کردن نتایج دقیق برای مقدار پیشروی مدار سیاره عطارد به دور خورشید اثرات مربوط به گردشهای قبلی آن سیاره به دور خورشید نیز باید در نظر گرفته شوند و به آنچه در گردش کنونی به دور خورشید محاسبه می شود اضافه گردند."

به دلیل اینکه،

"در حال حاضر، به دلیل موقعیت مدار سیاره عطارد به دور خورشید، نسبت به مرکز ثقل کهکشان راه شیری، اثرات کلی وارده بر روی سرعت پیشروی مدار آن سیاره به دور خورشید، که مربوط به نامساوی بودن نیروی کششی وارده توسط جریان اتر به سمت مرکز کهکشان می شود، در حال افزایش یافتن است."

ولی،

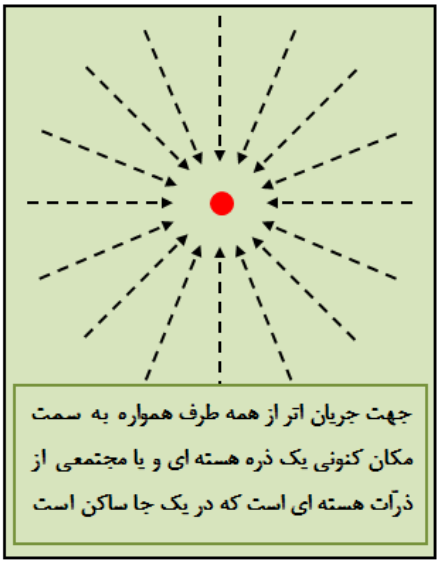
این اثر، یعنی افزایش در مقدار پیشروی مدار سیاره عطارد به دور خورشید تا زمانی ادامه خواهد داشت که محور اصلی (طولی) مدار آن سیاره به دور خورشید به موازات خط دید از مرکز کهکشان در آید، یعنی به موازات با جهتی شود که جریان اتر به سمت مرکز کهکشان در حرکت است. پس از آن زمان، اثرات وارده در هر گردش سیاره عطارد به دور خورشید منفی خواهند بود، یعنی به تدریج از مقدار سرعت پیشروی مدار سیاره عطارد به دور خورشید کاسته خواهد شد."

دقیقاً همین گونه اثرات را می توان در مورد تخته الاکلنگ (نشان داده شده در شکل بالا) مشاهده نمود. چون، به مرور به سرعت چرخشی تخته (و در نتیجه به ممان چرخشی آن تخته) بدور محورش افزوده می شود، ولی فقط تا زمانی که طول تخته به موازات جهتی قرار بگیرد که نیروی جاذبه کره زمین بر روی آن وارد می شود. پس از آن لحظه، اثرات وارده از طرف جاذبه کره زمین منفی خواهند شد و در نتیجه به تدریج از سرعت چرخش آن تخته به دور محورش نیز کاسته خواهد شد.

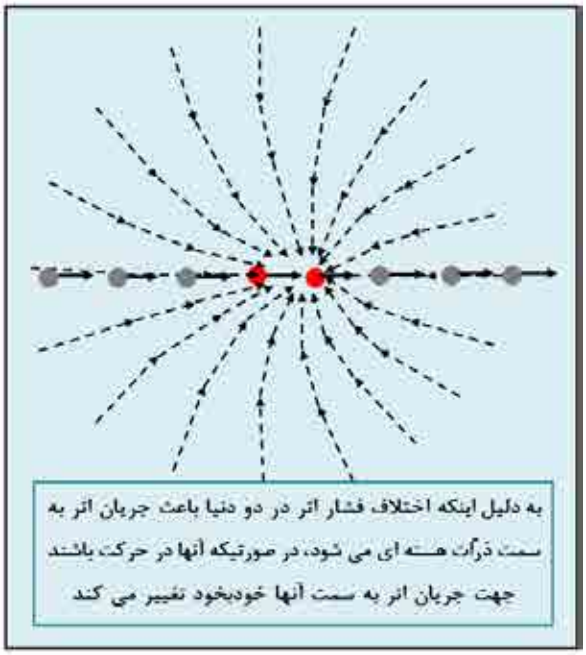
۲۱- امواج جاذبه ای چه هستند؟

جریان اتر به سمت ذرات هسته ای و یا مجتمع هایی از آن ذرات به دلیل فشار داخلی آن محیط ایجاد می شود. در حقیقت، فشاری که باعث جریان اتر می شود اختلاف فشار بین اتری است که در این دنیای فیزیکی قرار دارد و اتری که در دنیای فیزیکی مجاور قرار دارد.

بنابراین، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اگر یک ذره هسته ای (و یا مجتمعی از ذرات) در مکان خود در محیط اتر نسبتاً ثابت باشد و یا با سرعت بسیار کمی در حرکت باشد، جریان اتر از تمام جهات اطراف مستقیماً به سمت محل کنونی و آنی آن ذره (و یا آن مجتمع از ذرات) خواهد بود.



ولی، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اگر آن ذره هسته ای (و یا آن مجتمع از ذرات) با سرعت نسبتاً بسیار بالایی نسبت به اتری محلی خود در حرکت باشد، جهت جریان اتر به سمت آن ذره هسته ای (و یا آن مجتمع از ذرات) خودبخود تحت تأثیر قرار خواهد گرفت (مخصوصاً اتری که از جهات کنار نسبت به خط مسیر حرکت ذره (و یا مجتمع ذرات) به سمت آن جاری است.



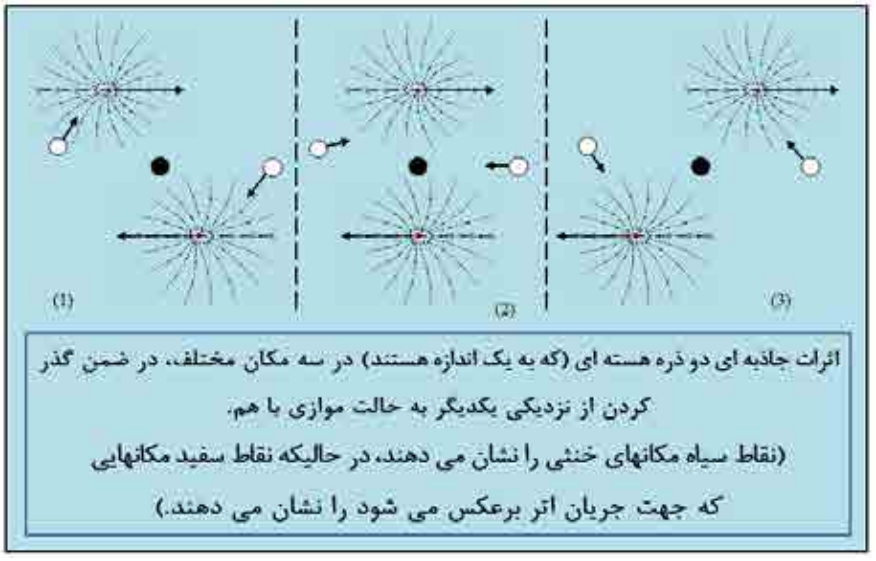
جهت جریان اتر دائماً و بطور اتوماتیک وار تغییر خواهد کرد تا بتواند تا حدّ ممکن به سمت محل کنونی آن ذره (یا مجتمع ذرات) حرکت کند. مقدار انحراف موجود بین جهتی که اتر در هر مکان بخصوصی در محیط اطراف در جریان است و جهتی که مستقیماً از آن مکان به سمت مکان کنونی آن ذره (یا مجتمع ذرات) اشاره می کند بستگی به عوامل زیر دارد:

- سرعت و جهت حرکت آن ذره (یا مجتمع ذرات) نسبت به خط دید از مکان مورد نظر و
- فاصله آن مکان بخصوص و آن ذره (یا مجتمع ذرات).

هر چه ذره مورد نظر با سرعت سریع تری و در جهتی که نزدیکتر به عمود بر خط دید از مکان مورد نظر باشد حرکت کند و یا در فاصله بیشتری از آن مکان قرار داشته باشد، باعث هر چه بیشتر شدن مدت زمانی می شود که جریان اتر لازم دارد که بتواند جهت مسیر خود را تصحیح کند.

اگر دو ذره هسته ای (و یا دو مجتمعی از ذرات) از نزدیکی یکدیگر گذر کنند، آنها می توانند یکی از شرایط توضیح داده شده در زیر را تجربه کنند:

- **دو ذره می توانند به موازات هم ولی بر خلاف جهت هم در حرکت باشند،** درست مانند دو وسیله نقلیه که بر روی یک جاده دوطرفه به سمت هم در حرکت باشند. آنها نخست به هم نزدیک و سپس از یکدیگر دور می شوند. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



اثرات جاذبه ای دو ذره هسته ای (که به یک اندازه هستند) در سه مکان مختلف، در ضمن گذر کردن از نزدیکی یکدیگر به حالت موازی با هم.
(نقاط سیاه مکانهای خنثی را نشان می دهند، در حالیکه نقاط سفید مکانهایی که جهت جریان اتر برعکس می شود را نشان می دهند.)

اگر مسیر حرکت آن دو ذره به اندازه کافی نزدیک به هم باشند، جریان اتری که آن دو ذره به سمت خود ایجاد می کنند با هم مخلوط خواهند شد و باعث تولید شدن یک موج جاذبه ای خواهند گردید. به دلیل اینکه، با تشدید کردن و خنثی کردن جریان اتر یکدیگر، آنها باعث پدید آمدن پستی و بلندی در جریان اتر به سمت یکدیگر خواهند شد.

اثرات وارده بر روی اتر محلی و جریان آن به سمت آن دو ذره باعث اثرات جانبی زیر خواهند شد:

۱- در طول مدتی که آن دو ذره به هم نزدیک می شوند و از یکدیگر دور می شوند، در فاصله بخصوصی در بین دو ذره اتر در حقیقت جریانی نخواهد داشت. مکان دقیق جایی که اتر جریانی نخواهد داشت، نسبت به مکان آن دو ذره (در هر لحظه) تناسب معکوس با نسبت بین اندازه آن دو ذره خواهد داشت. آن مکان (نقطه)، یک مکان خنثی از لحاظ نیروی کششی تولید شده توسط آن دو ذره و یا نیروی جاذبه آن دو ذره خواهد بود.

نکته مهم، این نقطه خنثی می تواند در یک مکان ثابت باشد و یا می تواند در حرکت باشد. در صورتیکه دو ذره با هم دقیقاً به یک اندازه باشند و با سرعت دقیقاً یکسانی (نسبت به اتر محلی) در امتداد مسیری که به موازات هم باشند برخلاف جهت یکدیگر حرکت کنند، نقطه خنثی در بین آن دو ذره در مکان خود ثابت خواهد ماند.

در غیر اینصورت، نقطه خنثی به حالتهای مختلفی تغییر مکان خواهد داد. اگر هر دو ذره در امتداد مسیری حرکت کنند که به موازات یکدیگرند، ولی اندازه آن دو ذره با هم فرق داشته باشند و یا با دو سرعت متفاوتی نسبت به اتر محلی مشترک خود در حرکت باشند، نقطه خنثی حرکتی در یک صفحه خواهد داشت. یعنی بر روی همان صفحه ای که آن دو ذره در حرکت هستند.

ولی، در صورتیکه حرکت آن دو ذره بطور مستقیم نباشد، نقطه خنثی مسیری را در فضای سه بُعدی دنبال خواهد کرد.

۲- در سایر نقاطی که در بین آن دو ذره قرار دارند، در لحظه ای که دو ذره از نزدیکی یکدیگر گذر می کنند و به دلیل اینکه اول یکی از ذرات به هر نقطه بخصوصی

نزدیکتر خواهد بود ولی پس از گذر کردن از نزدیکی یکدیگر ذره دیگر به آن نقطه نزدیکتر خواهد بود، هر یک از آن دو ذره بر روی جهت جریان اتر تولید شده توسط ذره دیگر اثر می گذارد، و خودبخود باعث برعکس شدن جهت جریان اتر در آن نقاط خواهد شد.

این نوع اثر درست متضاد اثری است که در زمان عبور کردن دو قایق از نزدیکی یکدیگر (بر خلاف جهت یکدیگر) مشاهده می شود. در این حالت، آب که محیط محلی می باشد توسط بدنه قایقها رانده می شود بجای اینکه به طرف آنها کشانده شود. در هر صورت، اثر مشاهده شده مشابه است، چون آبی که توسط یک قایق که نزدیکتر است به یک جهت رانده می شود پس از عبور کردن قایق ها از نزدیکی هم، توسط قایق دیگر که نزدیکتر خواهد بود به جهت مخالف رانده خواهد شد.

- **دو ذره (و یا دو مجتمعی از ذرات) می توانند در امتداد دو مسیری حرکت کنند که عمود بر هم باشند.** همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، آنها به هم نزدیک خواهند شد و سپس از یکدیگر دور خواهند شد. اگر مسیر حرکت آنها نزدیک هم باشند، جریانهای تولید شده توسط آن دو ذره با هم مخلوط خواهند شد و باعث تولید شدن یک موج خواهند گردید. به دلیل اینکه، با تشدید کردن و خنثی کردن جریان اتر یکدیگر، آنها باعث پدید آمدن پستی و بلندی در جریان اتر به سمت یکدیگر خواهند شد.

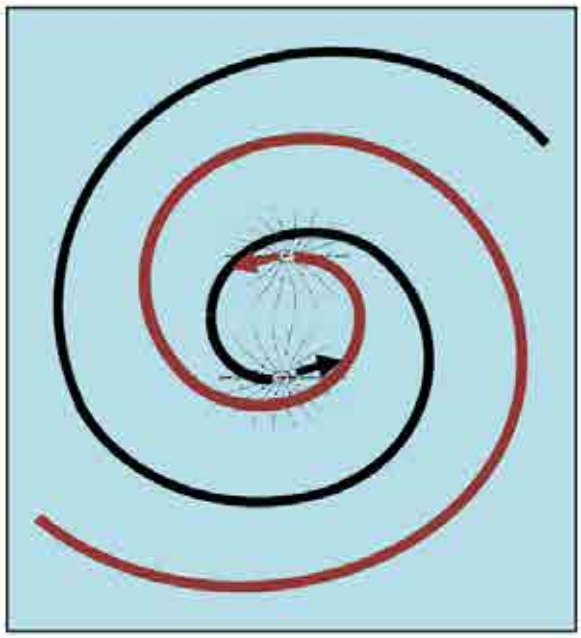
نکته مهم، در این مورد نیز هر دو اثر مشاهده شده و توضیح داده شده در قسمت قبلی مشاهده خواهند شد. ولی مکانی که جریان اتر خنثی خواهد بود، بسته به نوع حرکت آن دو ذره هسته ای نسبت به هم، در فضای سه بُعدی در حرکت خواهد بود.

- **دو ذره هسته ای (و یا دو مجتمعی از ذرات) می توانند به دور هم در گردش باشند.** در این حالت، اثرات توضیح داده شده در بالا تجربه خواهند شد ولی به حالت دایره وار و بصورت دائمی. نقطه خنثی (که جریانی از اتر به سمت هیچیک از دو ذره در آن مشاهده نخواهد شد) نیز وجود خواهد داشت ولی همواره در مسیر دایره شکلی به دور مرکز ثقل آن دو ذره در حرکت خواهد بود. شکل زیر اینگونه اثرات را نشان می دهد.

جریان اتری که از اطراف مسیر دایره وار دو ذره هسته ای به سمت آنها در حرکت است در تمام مسیر حرکت خود بطور متناوب سرعت حرکت سریعتر و آهسته تری را تجربه خواهد نمود. به دلیل اینکه، در ضمن گردش کردن آن دو ذره هسته ای به دور یکدیگر، نسبت به هر نقطه ای که در مسیر حرکت اتر قرار دارد، بطور تکراری یا یکی از آن دو ذره به آن مکان نزدیکتر خواهد بود و یا هر دو ذره به یک فاصله مساوی از آن مکان قرار خواهند داشت.

اینگونه تغییرات در سرعت جریان اتر در هر مکانی بیرون از مسیر دایره وار دو ذره هسته ای به دور هم، باعث بالا و پایین رفتن چگلی اتر محلی و فشار داخلی آن محیط در آن محل خواهند شد.

تغییرات وارده در چگالی اتر محلی و فشار داخلی آن محیط سرعت حرکت دورانی بخصوص بخود به دور آن دو ذره خواهند داشت که هم جهت با جهت گردش آن دو ذره به دور هم خواهد بود. سرعت پیشروی تغییرات وارده در محیط اتر مستقیماً به فاصله از مسیر دایره وار آن دو ذره بستگی خواهد داشت.



این تغییرات تکراری تولید شده در چگالی اتر محلی و فشار داخلی آن محیط به سمت فضای اطراف آن دو ذره، یعنی بر خلاف جهتی که به سمت مرکز ثقل آن دو ذره اشاره می کند، انتشار خواهند یافت. به دلیل اینکه، جریان اتر در محیط اطراف در اثر

فشار داخلی محیط اتر تولید می شود و محیط اتر خودبخود در برابر تغییرات وارده عکس العمل نشان می دهد و سعی در جبران کردن تغییرات وارده را خواهد داشت. انتقال این عکس العمل محیط اتر به سمت فضای اطراف بطور اتوماتیک وار باعث تولید شدن امواجی می شود که می توان آنها را **امواج جاذبه ای** نامید.

نکته مهم، اتری که در فاصله دورتری از آن دو ذره قرار دارد، هم به دلیل فاصله بیشتر و هم به دلیل مخلوط شدن امواج با هم، تغییرات خفیف تری را در چگالی و فشار داخلی محیط خود تجربه خواهد نمود. اینگونه تغییرات در فواصل زیاد به تدریج خفیف تر و خفیف تر می شوند و در فاصله بسیار زیاد یکدیگر را تقریباً خنثی می کنند و محیط اتر بصورت محیط آرامی در می آید، مخصوصاً به این دلیل که در فواصل بسیار زیاد، جریان اتر به سمت مکان مشترک آن دو ذره خواهد بود و نه به سمت یک ذره و یا ذره دیگر.

- **چطور می توان امواج جاذبه ای را شناسایی کرد؟**

برای شناسایی کردن امواج جاذبه ای که در اطراف مجتمع های بسیار عظیمی از ذرات نظیر یک سیاه چاله و یک سیاه چاله دیگر (یا یک سیاه چاله و یک ستاره نوترونی و یا یک سیاه چاله و یک ستاره معمولی) تولید می شود، باید دنبال امواجی موقتی و نظیر اثرات یک عدسی و یا نظیر اثرات یک سراب گشت که توسط تغییرات موقتی در چگالی اتر تولید می شوند. به عبارت دیگر،

تغییرات تولید شده در اثر متغیر بودن چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در نزدیکی سیاه چاله ها و همدم آنها (که می تواند یک سیاه چاله دیگر و یا یک ستاره باشد) باعث خواهند شد که اشیائی که در فاصله دورتری در پشت آنها قرار دارند بصورت زنده و متحرک دیده شوند.

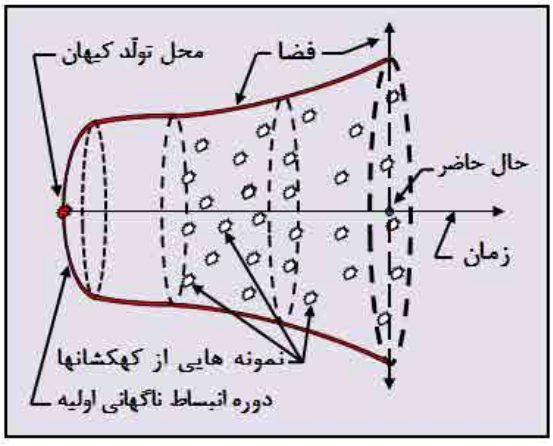
نکته مهم، تصویرهای مشاهده شده از اشیائی که در فاصله دورتری در پشت دو کره عظیم آسمانی قرار دارند که مستقیماً بر روی اثرات جاذبه ای یکدیگر دخالت می کنند و اثر می گذارند را می توان به تصویرهای مشاهده شده از اجسام، در یک روز آفتابی بسیار گرم تابستانی، تشبیه کرد که در آن سوی یک جاده آسفالته و یا در آن سوی کاپوت و یا سقف فلزی یک ماشین سواری قرار داشته باشند. تصویرهای مشاهده شده از آن اجسام به حالت زنده و موجی دیده خواهند شد،

به دلیل اینکه چگالی محیط هوای بین ناظر و آن اجسام مدام در حال تغییر کردن خواهد بود و بصورت یک عدسی متغیر عمل خواهد کرد.

امواج جاذبه ای که موقتاً در اثر گذر کردن کرات آسمانی عظیم از نزدیکی یکدیگر تولید می شوند نیز می توانند مشاهده شوند. ولی اینگونه موارد فقط و فقط می توانند بطور شانسی مشاهده شوند. چون، شانس اینکه در لحظه رخ دادن اینگونه گذر کردن های کرات عظیم آسمانی، تلسکوپی مستقیماً به سمت آنها تنظیم شده باشد و در حال ضبط کردن یافته های خود باشد بسیار ناچیز است.

۲۲- چرا انبساط کیهان به جای اینکه آهسته تر شود در حال شتاب گرفتن است؟ و منبع انرژی که اینگونه اثرات را ممکن می سازد چیست؟

بر اساس محاسبات انجام شده توسط دو تیم مختلف از دانشمندان در سال ۱۹۹۸ میلادی، با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده با مشاهده مستقیم کهکشانها، انبساط کیهان در حال شتاب گرفتن است بجای اینکه در حال آهسته تر شدن باشد. شکل زیر تاریخچه انبساط کیهان را بصورت ساده ای نشان می دهد.



اگر چه تئوریهای مختلفی وجود نوعی انرژی (انرژی تیره) را پیشنهاد کرده اند، انرژی که باعث چنین شتابی در سرعت انبساط کیهان می گردد، ولی توضیحی برای منبع آن انرژی ارائه نداده اند.

در صورتی که اثرات کاهش تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط، در این کیهان، بر روی انبساط اتر و همچنین بر روی نیروی جاذبه در سطح کل کیهان در نظر گرفته شوند، دلیل

اینگونه شتاب گرفتن سرعت انبساط کیهان می تواند به سادگی توضیح داده شود و قابل درک گردد و یافته شدن اینگونه نتایج را می توان انتظار داشت.

نکته ها:

- فشار داخلی اتر در این کیهان نیرویی است که باعث انبساط آن محیط می شود. و سرعت انبساط محیط اتر مستقیماً متناظر با فشار داخلی آن است. محیط اتر همانند حجمی از یک گاز فشرده عمل می کند که اجازه منبسط شدن به تمام جهات در محیط اطراف خود را دریافت کرده باشد.

- نیروی جاذبه ای که کرات آسمانی بر روی یکدیگر وارد می کنند تقریباً متناظر با توان ۲ فشار داخلی اتر در این کیهان است، چون هر کاهشی در فشار داخلی اتر در این کیهان:

۱- مستقیماً باعث کاهش یافتن اختلاف بین فشار اتر در این دنیا و فشار اتر در دنیای مجاور می گردد. و این اختلاف فشار است که باعث رانده شدن اتر به سمت روزنه های موجود می شود، روزنه هایی که همان ذرات هسته ای و ترکیبات آنها (شامل ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها) می باشند.

با کاهش یافتن اختلاف فشار بین اتری که در دو دنیا قرار دارد، سرعت جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده کاهش می یابد. در نتیجه، نیروی کششی که جریان شتابدار اتر بر روی سایر ذراتی که در مسیر حرکت آن قرار می گیرند نیز ضعیف تر می شود.

۲- مستقیماً باعث کاهش یافتن چگالی اتر در این کیهان می شود، چون اتر محیطی است که قابلیت فشرده شدن دارد. کاهش یافتن چگالی اتر به نوبه خود باعث ضعیف تر شدن هر چه بیشتر نیروی کششی و یا نیروی جاذبه ای می گردد که در اثر جریان شتابدار اتر بوجود می آید.

بنابراین، اگر به عنوان مثال فشار داخلی محیط اتر در این کیهان نصف شود، نیروی جاذبه تقریباً به یک چهارم کاهش می یابد. دلیل اینکه نیروی جاذبه "تقریباً " به یک چهارم کاهش می یابد این است که، در اثر نشت کردن اتر از این دنیا به دنیای مجاور فشار داخلی اتری که در دنیای مجاور است به تدریج در حال افزایش یافتن است.

- گذشته از اینکه چگالی و فشار داخلی اتر در اثر انبساط محیط اتر در این کیهان کاهش می یابند، آنها به دلیل نشت کردن اتر از این کیهان از طریق ذرات هسته ای و مجتمع های آنها نظیر ستاره ها و سیارات و حتی ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها نیز کاهش می یابند. نشت کردن اتر از این کیهان مستقیماً باعث ضعیفتر شدن هر چه سریعتر نیروی منبسط کننده کیهان و نیروی جاذبه می شود.

- به دلیل انبساط جاری این کیهان، فواصل بین کهکشانها در حال بیشتر شدن هستند و در نتیجه حتی اگر فشار داخلی و چگالی اتر ثابت بمانند کهکشانها به تدریج نیروی جاذبه ضعیف تری بر روی یکدیگر وارد می کنند. دور شدن کهکشانها از یکدیگر شامل دو نوع حرکت می شود:

۱- حرکت کهکشانها در داخل محیط اتر

جهت کلی این نوع حرکت کهکشانها بر خلاف جهتی است که به سمت محل تولد کیهان اشاره می کند.

این حرکت کهکشانها را می توان به حرکت مورچه هایی تشبیه کرد که در حال دور شدن از یک نقطه رسم شده بر روی یک بادکنک باشند، بادکنکی که در حال باد شدن است.

۲- حرکت کهکشانها به دلیل حمل شدن توسط محیط اتر که خود در حال منبسط شدن است

جهت این نوع حرکت کهکشانها دقیقاً بر خلاف جهتی است که به سمت محل تولد کیهان اشاره می کند.

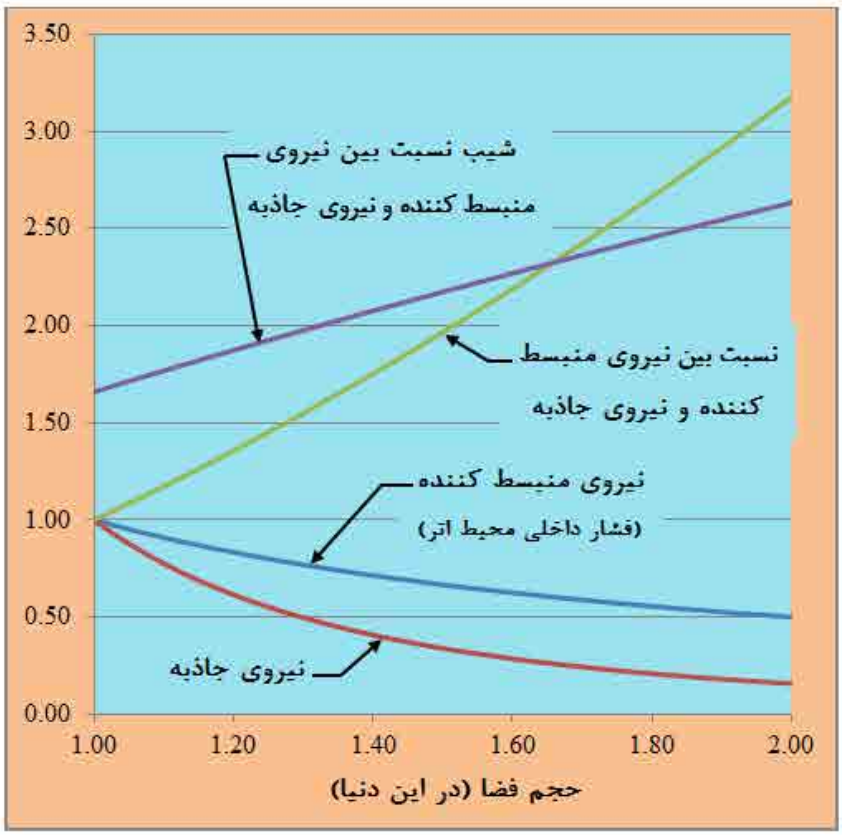
این حرکت کهکشانها را می توان به حرکت نسبی بین نقطه هایی تشبیه کرد که بر روی یک بادکنک رسم شده باشند، بادکنکی که در حال باد شدن است.

- در مقایسه با این کیهان، سرعت انبساط دنیای مجاور بسیار آهسته تر است، به دلیل اینکه فشار داخلی محیط اتر در آن دنیا بسیار پایین تر از فشار اتر در این دنیا است. بنابراین، در اثر دریافت کردن اتر از این دنیا، فشار داخلی اتر در دنیای مجاور در حال افزایش یافتن است.

در حقیقت، به دلیل اینکه فشار داخلی اتر و حجم آن در این کیهان بسیار بالاتر و بیشتر از فشار داخلی اتر و حجم آن در دنیای مجاور است، سرعت افزایش یافتن فشار داخلی اتر در دنیای مجاور بسیار بالاتر از سرعت کاهش یافتن فشار اتر در این کیهان است.

بنابراین، در مدت زمانی که حجم محیط اتر در این کیهان دو برابر شود، اگر چه فشار داخلی محیط اتر که باعث منبسط شدن این کیهان می شود، به حدوداً نصف کاهش خواهد یافت، ولی نیروی جاذبه که مسئولیت آهسته تر ساختن سرعت انبساط کنونی کیهان را به عهده دارد به تقریباً یک چهارم کاهش خواهد یافت.

شکل زیر تغییرات وارده بر نیروی جاذبه و نیروی منبسط کننده این کیهان (که هر دو نسبت به اندازه کنونی خود محاسبه شده اند) را در صورتی که حجم اتر در این کیهان به تدریج به دو برابر حجم کنونی خود برسد را نشان می دهد.



همانطور که بوضوح در شکل نشان داده شده، نسبت بین این دو نیرو (نیروی منبسط کننده و نیروی جاذبه) شیب مثبتی دارد. مقدار این شیب به تدریج در حال افزایش یافتن است. این اثر توسط خط "نسبت بین نیروی منبسط کننده و نیروی جاذبه" در شکل نشان داده شده است.

"با گذشت زمان، نسبت بین نیرویی که مسئولیت شتاب دادن به انبساط کیهان را بر عهده دارد به نیرویی که سعی در آهسته تر ساختن آن انبساط را دارد، به تدریج در حال افزایش یافتن است. در نتیجه، انبساط کیهان، به جای اینکه در حال آهسته تر شدن باشد، در حال شتاب گرفتن است."

نکته مهم، سرعت انبساط کیهان در حال شتاب گرفتن است، به دلیل:

- ضعیف شدن تدریجی نیروی جاذبه و
- هر چه سریعتر حمل شدن کهکشانها توسط اتر محلی که خود در حال منبسط شدن می باشد.

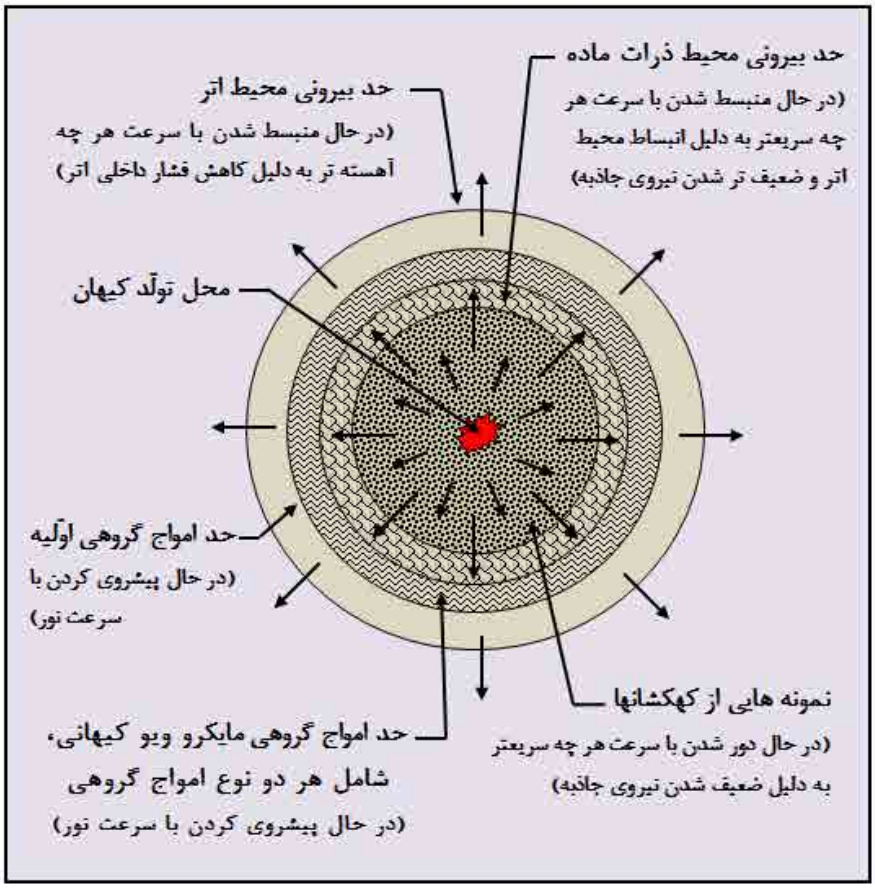
ولی،

"به دلیل کاهش یافتن تدریجی فشار داخلی اتر، که باعث و بانی انبساط آن محیط است، سرعت انبساط کلی محیط اتر در حال کاهش یافتن است."

سرعت انبساط اتر در این کیهان هنوز بسیار سریعتر از سرعت نور در آن محیط است. سرعت پخش شدن کنونی فضایی که میزبان ذرات هسته ای است نیز سریعتر از سرعت نور در محیط اتر می باشد، ولی هنوز از سرعت انبساط محیط اتر بسیار آهسته تر است.

در عاقبت، سرعت انبساط محیطی که میزبان ذرات هسته ای است با سرعت انبساط محیط اتر برابر خواهد شد. پس از آن، هر دو به مرور از سرعت خود خواهند کاست، چون فشار داخلی محیط اتر به سمت صفر سیر خواهد کرد.

شکل زیر انبساط این کیهان (فضایی که میزبان ذرات هسته ای است) که در حال شتاب گرفتن است را در داخل محیط اتر نشان می دهد، محیطی که انبساط آن در حال آهسته تر شدن است.

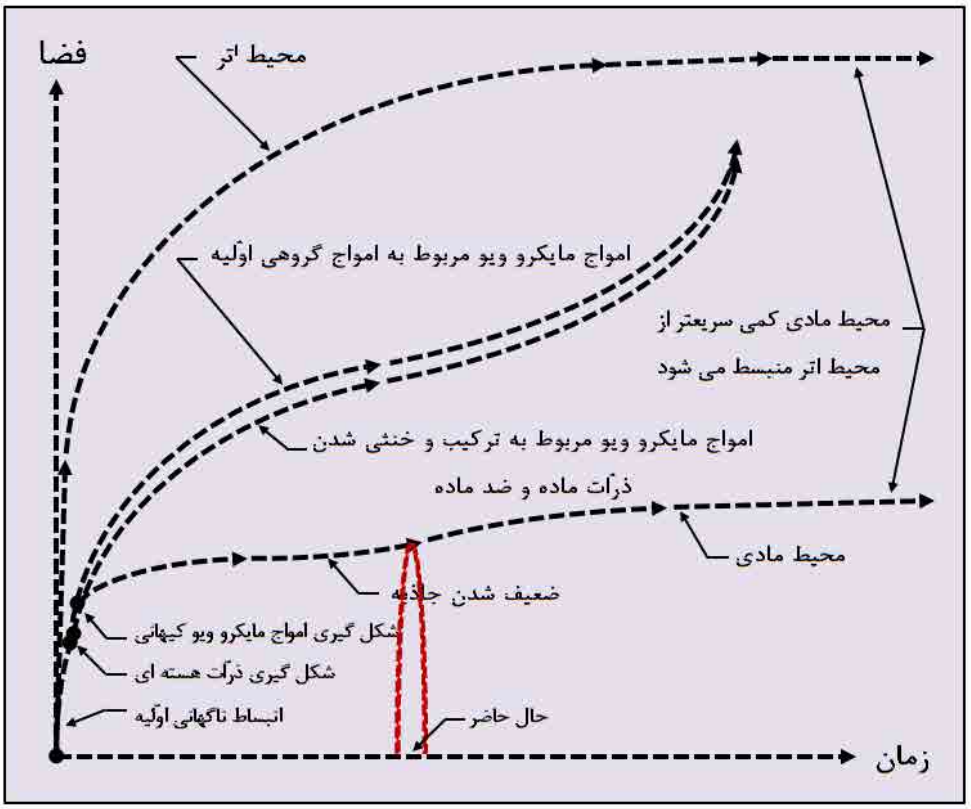


شکل زیر نمای کلی سرعت انبساط محیط اتر، فضایی که میزبان ذرات هسته ای است و همچنین سرعت انبساط امواج میکرو ویو کیهانی که در اثر امواج اولیه که به این کیهان معرفی شده بودند و امواجی که به دلیل ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید شده بودند را نشان می دهد.

این شکل نشان می دهد که چطور، در زمانی که ذرات ماده و ضد ماده، با بوجود آمدن خود، باعث متولد شدن نیروی جاذبه گردیدند، انبساط ناگهانی اولیه محیط اتر (انبساط ناگهانی فضا) پایان یافت. با رسیدن به زمانی که اکثریت ذرات ماده و ضد ماده توانستند با هم ترکیب شوند و یکدیگر را خنثی کنند هم سرعت انبساط کلی (سرعت دور شدن) ذرات باقی مانده کاهش یافته بود و هم سرعت انبساط کلی محیط اتر.

همانطور که در شکل نشان داده شده، سرعت انبساط امواج مایکرو ویو کیهانی که از امواج اولیه سرچشمه گرفته بودند تحت تأثیر تغییرات وارده در سرعت انبساط کلی محیط اتر قرار گرفته اند. سرعت امواج مایکرو ویو کیهانی که در اثر ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده تولید

شده بودند نیز همچون تغییراتی را تجربه کرده اند، چون آنها هر دو امواج گروهی در محیط اتر بودند و هر دو با یک سرعت در آن محیط انتشار می یافتند.



به مرور زمان، به دلیل آهسته شدن سرعت انبساط کلی محیط اتر، سرعت انبساط هر دو نوع از امواج مایکرو ویو کیهانی به تدریج کاهش یافته است. ولی، آنها مجدداً به سرعت خود خواهند افزود، چون چگالی اتر در سطح کیهانی در حال کاهش یافتن است. در نهایت، سرعت انتشار امواج مایکرو ویو کیهانی در محیط اتر به بینهایت نزدیک خواهد شد، چون چگالی اتر به صفر نزدیک خواهد شد.

به تدریج سرعت انبساط حجم فضایی که میزبان ذرات هسته ای (ماده و ضد ماده) است افزایش خواهد یافت، چون نیروی جاذبه مدام در حال ضعیف تر شدن است و نیروی کششی وارده بر ذرات از طرف محیط اتر، که خود در حال منبسط شدن است، به تدریج مؤثرتر می شود. در عاقبت، سرعت انبساط حجم فضایی که میزبان ذرات ماده است معادل با سرعت انبساط محیط اتر خواهد شد، به دلیل اینکه سرعت انبساط محیط اتر در حال کاهش یافتن است.

در آینده، سرعت انبساط محتویات ماده در این کیهان کاهشی مشابه با آنچه محیط اتر تجربه خواهد کرد را از خود نشان خواهد داد. ولی، در پایان، با سرعت کمی بالاتر از محیط اتر منبسط خواهد شد، چون هنوز دارای ممان حرکتی اولیه خود در آن محیط اتر خواهد بود. البته آن حالت در صورتی پیش خواهد آمد که مقدار ذرات ماده موجود در این کیهان به اندازه کافی نباشد که بتواند باعث کاملاً متوقف ساختن سرعت دور شدن آنها از یکدیگر در محیط اتر گردد.

۲۳- ضعیف شدن تدریجی نیروی جاذبه در سطح کیهانی و اثرات آن

نیروی جاذبه در هر مکانی در این کیهان، بستگی مستقیم به چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در آن مکان دارد. با کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در طول زمان، به دلیل انبساط محیط اتر و همچنین نشت کردن اتر به دنیای مجاور، به تدریج از اثر جریان اتر در وارد کردن نیروی کششی (نیروی جاذبه) کاسته می شود. در نتیجه،

- **ضریب کیهانی جاذبه در حال کاهش یافتن است**

در حال حاضر، مقدار عددی ضریب ثابت کیهانی جاذبه معادل است با،

$$(G = ۶/۶۷۳۸۴ \times ۱۰^{-۱۱}\ m^{۳}\ kg^{-۱}\ s^{-۲})$$

سرعت کاهش یافتن کنونی مقدار عددی ضریب ثابت کیهانی جاذبه را می توان بر اساس مقدار عددی ضریب ثابت انبساط "هابل" تخمین زد. ضریب ثابت انبساط هابل نمایانگر سرعت دور شدن محتویات این کیهان (ولی نه سرعت انبساط کلی محیط اتر) از یکدیگر است. پخش شدن محتویات این کیهان عموماً به دلیل منبسط شدن محیط اتری است که در آن قرار دارند. چون، آن محیط با منبسط شدن خود، باعث کشانده (حمل) شدن محتویات این کیهان می گردد و آنها را از هم دور می سازد.

بنابراین، سرعتی که محتویات این کیهان در هر مکانی توسط محیط اتر کشیده و از هم دور می شوند تناسب مستقیم با سرعت منبسط شدن محیط اتر در آن مکان دارد ولی با سرعت انبساط آن محیط برابر نیست.

حرکت نسبی بین محتویات این کیهان و محیط اتری که در آن قرار دارند درست مانند حرکت نسبی بین اشیائی است که بطور آزادانه در حال سقوط آزاد به سمت یک کره آسمانی هستند و اتری که آنها را به سمت آن کره آسمانی می کشاند. آن اشیاء توسط اتر به سمت کره آسمانی کشیده می شوند ولی هیچ وقت سرعت حرکت آنها معادل با سرعت

جریان اتر به سمت آن کره آسمانی نخواهد شد. البته اگر آن اشیاء سقوط آزاد خود را از فاصله بینهایت از کره آسمانی شروع کنند، سرعت حرکت آنها در کل طول مسیر سقوط آزاد تقریباً معادل با سرعت اتری خواهد بود که آنها را به سمت آن کره آسمانی می کشاند.

زمانی که ذرات هسته ای در این کیهان تولید شدند، آنها از امواجی که آنها را تولید کرده بودند عقب ماندند. حتی بیشتر از آن سرعت، سرعت عقب ماندن آنها نسبت به محیط اتری بود که خود در حال منبسط شدن بود. تمام ذرات (محتویات) این کیهان در حال کشیده (حمل) شدن با سرعتی هر چه سریعتر هستند، چون نیروی جاذبه به تدریج در حال ضعیف تر شدن است، نیرویی که مخالف دور شدن محتویات این کیهان از هم می باشد.

بر اساس اندازه گیری های اخیر، ضریب ثابت انبساط هابل حدوداً معادل با ۷۰ کیلومتر در ثانیه و در هر میلیون پارسِک فاصله است. یک پارسک فاصله ای معادل با ۳/۲۶ سال نوری است، در نتیجه مقدار عددی ضریب ثابت انبساط هابل را می توان بصورت زیر نوشت،

$$(HC= ۷/۱۵۷ \times ۱۰^{-۱۱} \text{ km/year//km})$$

بنابراین، در حال حاضر، سرعت افزایش حجم محیط اتر در این کیهان حداقل معادل است با،

$$((R_۲)^۳-(R_۱)^۳) / (R_۱)^۳ = ۲/۱۴۷ \times ۱۰^{-۱۰}.$$

در فرمول بالا، $R_۱$ و $R_۲$ به ترتیب شعاع های محیط کیهان در سال گذشته و در حال حاضر هستند.

مقدار تغییرات سالانه در چگالی اتر و در فشار داخلی آن محیط در این کیهان عدداً معادل با هم ولی جهت تغییر یافتن آنها مخالف تغییرات وارده در حجم محیط اتر است. به عبارت دیگر،

"سرعت کاهش یافتن سالانه چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط سریعتر است از، $(۲/۱۴۷ \times ۱۰^{-۱۰})$"

هر دو یعنی هم چگالی اتر و هم فشار داخلی آن محیط بر روی ضریب ثابت کیهانی جاذبه اثر می گذارند. در نتیجه، سرعت کاهش یافتن مقدار عددی ضریب ثابت کیهانی جاذبه دو برابر سرعت تغییرات ذکر شده در بالا می باشد. بنابراین،

$$(dG/G > ۴/۲۹۵ \times ۱۰^{-۱۰} \text{ per year})$$

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

نکته مهم، این سرعت افزایش چگالی اتر (محاسبه شده بر اساس ضریب ثابت انبساط هابل) فقط و فقط بر اساس حرکت دور شدن کهکشانها از یکدیگر است که فقط درصد بسیار کوچکی از سرعت انبساط کلی محیط اتر است، درصد کوچکی که توسط دور شدن کهکشانها از هم در داخل محیط اتر به نمایش گذاشته شده است.

در محاسبات بالا، سرعت نشت کردن اتر به دنیای مجاور از طریق ذرات ماده و ضد ماده (شامل ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها) را نیز نادیده گرفته شده است.

- **وسیعتر شدن تدریجی مدار سیارات و گسترده تر شدن کهکشانها**

با ضعیف تر شدن تدریجی نیروی جاذبه در این کیهان، ستاره ها به تدریج نیروی جاذبه ضعیف تری را بر روی سیارات خود وارد می کنند. در نتیجه، مدار تک تک سیارات به تدریج در حال گسترده تر شدن می باشد. اینگونه اثرات جانبی که در اثر کاهش یافتن چگالی و فشار اتر پیش می آیند در مورد مدار کره زمین به دور خورشید اندازه گیری و نشان داده شده است که در هر صد سال معادل با حدوداً ۷ متر (۲۳ فوت) گسترده تر می شود.

البته قسمتی از این مقدار گسترش در شعاع مدار زمین به دور خورشید طبیعتاً مربوط به دلایل زیر می شوند:

۱- نیروی جاذبه خورشید به تدریج در حال ضعیف تر شدن است، چون جرم خورشید به دو دلیل در حال کاهش یافتن است، یکی به دلیل واکنشهای ترکیب هسته ای که باعث تولید شدن انرژی زیادی می شود، انرژی که به صورت امواج و تشعشعات مختلف به فضای اطراف انتشار می یابد و دیگری پرتاب شدن مقدار عظیمی از ذرات هسته ای و هسته های عناصر مختلف به فضای اطراف بصورت طوفان های خورشیدی.

۲- کره زمین مدام در حال دریافت کردن و یا منحرف ساختن ذراتی است که از طرف خورشید به سمت آن پرتاب می شوند. ممان حرکتی آن ذرات باعث دورتر شدن کره زمین از خورشید می گردد.

همچنین، به دلیل اثرات مشابه، ستاره ها نیز در مدارهایی که به تدریج گسترده تر می شوند به گردش خود به دور مرکز ثقل کهکشانها ادامه می دهند. در نتیجه، منظومه ها و کهکشانها به تدریج فضای بزرگتری را اشغال می کنند.

نکته مهم، گسترش مدار سیارات به دور ستارگان، به تدریج باعث دریافت کردن حرارت کمتر و در نتیجه سردتر شدن سیارات می شود. سردتر شدن تدریجی که توسط تمام سیارات در سرتاسر کیهان تجربه خواهد شد را می توان به نام زیر نامگذاری کرد.

"سرد شدن کیهانی سیارات، شارَبک"

- **تمام سیاه چاله ها لقب سیاه چاله بودن را از دست خواهند داد**

در آینده، تمام سیاه چاله ها به دلیل پیش آمدن یک پدیده طبیعی لقب سیاه چاله بودن خود را از دست خواهند داد. آن پدیده طبیعی اختلاف فشار بین اتر موجود در این دنیای فیزیکی و اتر موجود در دنیای فیزیکی مجاور است.

به مرور که محیط اتر منبسط می شود و همچنین اتر از طریق ذرات ماده و ضد ماده و مجتمع های آنها نظیر سیارات، ستاره ها، ستاره های نوترونی و مخصوصاً سیاه چاله ها به دنیای مجاور نشت می کند، فشار اتر در این دنیای فیزیکی کاهش می یابد. این در حالی است که، فشار اتر در دنیای فیزیکی مجاور به تدریج افزایش می یابد. بنابراین، اختلاف فشار اتر بین این دنیای فیزیکی و دنیای فیزیکی مجاور در حال کاهش یافتن است.

با ادامه انبساط محیط اتر در این کیهان و نشت کردن اتر به دنیای مجاور، اختلاف فشار اتر بین این دنیای فیزیکی و دنیای فیزیکی مجاور به یک حدّ بحرانی نزدیک خواهد شد. این اختلاف فشار بحرانی متناظر با حداقل اختلاف فشاری است که می تواند باعث شود سرعت جریان اتر به سمت بزرگترین سیاه چاله ها معادل با سرعت امواج گروهی (نظیر نور) در اتر محلی گردد. این اختلاف فشار بحرانی که در آینده بین اتر موجود در این دنیای فیزیکی و اتر موجود در دنیای فیزیکی مجاور بوجود خواهد آمد را می توان به نام زیر نامگذاری کرد.

"اختلاف فشار بحرانی اتر، اسماعیل زاده"

سه عامل اصلی بر روی مدت زمان لازم برای رسیدن به اختلاف فشار بحرانی اثر خواهند گذاشت. آن سه عامل عبارتند از:

۱- سرعت کاهش یافتن فشار داخلی محیط اتر در این کیهان که در اثر منبسط شدن آن محیط و نشت کردن اتر پیش می آید.

۲- سرعت افزایش یافتن فشار داخلی محیط اتر در دنیای مجاور که در اثر دریافت کردن اتر از این دنیا پیش می آید. این در حالی است که آن محیط نیز در حال منبسط شدن است.

۳- سرعت افزایش یافتن تدریجی سرعت امواج گروهی در محیط اتر در این دنیا که در اثر کاهش یافتن چگالی اتر پیش می آید.

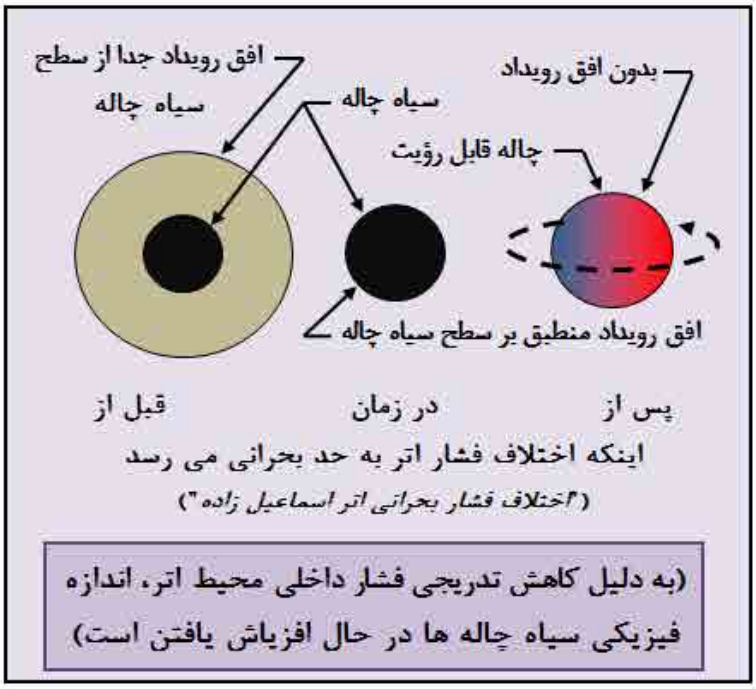
در حین نزدیک شدن و رسیدن به این اختلاف فشار بحرانی، تمام سیاه چاله ها (به ترتیب از کوچکترین ها تا بزرگترین ها) لقب خود به عنوان یک سیاه چاله بودن را از دست خواهند داد. چون، اختلاف فشار موجود دیگر قادر نخواهد بود سرعت جریان اتر به سمت سیاه چاله ها را به حدّ سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط برساند.

با کاهش یافتن اختلاف فشار اتر و برابر شدن آن با اختلاف فشار بحرانی، تمام سیاه چاله ها عنوان سیاه چاله بودن خود را از دست خواهند داد، چون سرعت جریان اتر که به سطح آنها می رسد کمتر از سرعت انتشار نور خواهد بود. در این شرایط، هیچیک از سیاه چاله ها دارای افق رویداد نخواهند بود و نور و سایر امواج الکترومغناطیسی که از نوع امواج گروهی در محیط اتر هستند، قادر به انتشار یافتن با سرعت لازم به بیرون از سیاه چاله ها خواهند بود و در نتیجه خواهند توانست از دام آنها فرار کنند. به عبارت دیگر،

"در آینده، تمام سیاه چاله ها قابل رؤیت خواهند شد."

شکل زیر عاقبت یک سیاه چاله نمونه را تا زمانی نشان می دهد که اختلاف فشار موجود بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور است از حدّ بحرانی می گذرد.

"چاله قابل رؤیت" در شکل زیر به این معنی است که امواج گروهی نظیر انواع امواج الکترومغناطیسی با فرکانسهای مختلف می توانند به محیط اطراف فرار کنند. رنگهای انتخاب شده چرخش آن چاله نمایان شده را نشان می دهند. چون، امواج ارسال شده از یک نیم کره به سمت رنگ آبی و امواج ارسال شده از نیم کره دیگر به سمت رنگ قرمز کشیده خواهند شد.

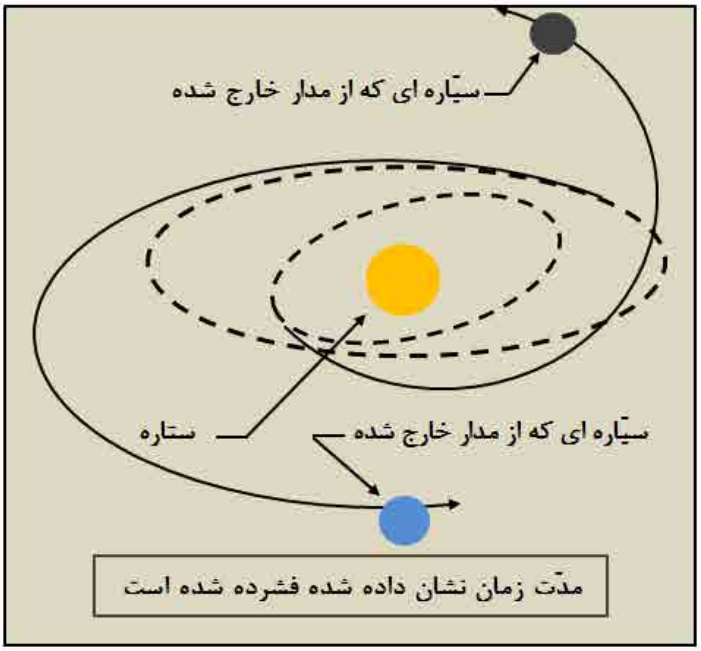


نکته مهم، همانطور که در شکل نشان داده شده، به دلیل کاهش یافتن فشار داخلی محیط اتر در این دنیا، اندازه فیزیکی سیاه چاله ها به تدریج بزرگتر می شود، حتی اگر سیاه چاله ها همسایه های صلح آمیز خود را نبلعند. همینگونه رشد در اندازه فیزیکی توسط تمام ذرات هسته ای که در این کیهان وجود دارند نیز تجربه خواهد شد، چون آنها حبابهایی هستند در محیط اتر. در نتیجه، با کاهش یافتن تدریجی فشار داخلی محیط اتر، اندازه فیزیکی ذرات و اندازه فیزیکی سیاه چاله ها همگی به مرور افزایش می یابند.

- **تمام کهکشانها و منظومه ها متلاشی خواهند شد**

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، کاهش یافتن هر چه بیشتر از تراکم و چگالی اتر در این دنیای فیزیکی باعث ضعیف تر شدن نیروی جاذبه به حدّی خواهد شد که ستاره ها نخواهند توانست سیارات خود را در مدارشان نگهدارند. حتی ستاره ها نیز برای ماندن در مدار بخصوص خود به دور مرکز کهکشانها از خود رغبتی نشان نخواهند داد.

بنابراین، منظومه ها و کهکشانها ساختمان و اسکلت بندی خود را از دست خواهند داد و سیاره ها و ستاره ها به صورت نیمه آزاد در فضای این کیهان شناور خواهند شد. به عبارت دیگر، همانطور که در شکل نشان داده شده،



"در آینده بسیار دور، تمام کرات آسمانی به صورت مستقل و خودمختار در این کیهان سیر خواهند کرد."

- **تمام ستاره ها خاموش و سرد خواهند شد**

با ضعیف تر شدن نیروی جاذبه، لایه های بیرونی ستاره ها وزن آنچنانی نخواهند داشت که بتوانند باعث ادامه داشتن واکنشهای هسته ای در مرکز ستاره ها گردند. در آن زمان، ستاره ها یکی یکی خاموش خواهند شد و شروع به سرد شدن خواهند کرد. آنها به کرات عظیمی از گازهای سرد تبدیل خواهند گشت. بنابراین، با یکی یکی خاموش شدن تک تک ستاره ها،

"در آینده، تعداد چراغهای آسمان شب به تدریج کمتر و کمتر خواهد شد و بالاخره همگی برای همیشه ناپدید خواهند شد."

پس از خاموش شدن تمام ستاره ها، کل کیهان دوران تاریکی ابدی خود را آغاز خواهد کرد. به عبارت دیگر،

"در آینده، کیهان کاملاً تاریک خواهد شد."

- **ستاره ها و سیاره ها به تدریج منبسط و متلاشی خواهند شد**

با کاهش یافتن هر چه بیشتر چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در این کیهان و در نتیجه ضعیفتر شدن هر چه بیشتر نیروی جاذبه در این کیهان، تمام کرات آسمانی به تدریج ساختمان داخلی خود را از دست خواهند داد. آنها به تدریج منبسط و سپس تک تک ذرات موجود در آنها در فضای این کیهان پخش خواهند شد.

- **نیروی جاذبه کلاً خنثی خواهد شد**

فشار اتر در این دنیای فیزیکی همچنان کاهش خواهد یافت. زمانی خواهد رسید که فشار آن با فشار اتری که در دنیای فیزیکی مجاور است برابر خواهد شد. در آن زمان، اتر هیچ انگیزه ای برای جریان داشتن به سمت ذرات ماده و یا سیاه چاله ها نخواهد داشت. متوقف شدن جریان اتر به سمت ذرات ماده و سیاه چاله ها بطور اتوماتیک وار به این معنی خواهد بود که نیروی جاذبه دیگر وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر،

"در آینده، نیروی جاذبه به تدریج محو خواهد شد."

بنابراین،

"همانطور که با پیدایش خود، ذرات ماده و ضد ماده باعث متولد شدن نیروی جاذبه شدند، با ادامه وجود خود در این کیهان، آنها باعث محو شدن تدریجی نیروی جاذبه خواهند شد."

در آن زمان، اگر کیهان دارای حتی کمترین ممان حرکتی به صورت منبسط شدن باشد، تا ابدیت به انبساط خود ادامه خواهد داد، چون پس از ناپدید شدن نیروی جاذبه در این دنیای فیزیکی، نیرویی که بتواند عمل ترمز کردن را به عهده بگیرد وجود نخواهد داشت. آن دوران از وجود کیهان را می توان به نام زیر نامگذاری نمود.

"دوران بی وزنی (بی جاذبه ای) اسماعیل زاده"

با نزدیک شدن و رسیدن به دوران بی وزنی، به دلیل اینکه چگالی اتر در هر دو دنیا به تدریج با هم برابر خواهند شد، می توان پیش آمدن وقایع زیر را انتظار داشت:

- جرم هر نوع ذره هسته ای در این دنیا و در دنیای مجاور به مقدار عددی یکدیگر نزدیک و در نهایت با هم برابر خواهند شد.

- اندازه فیزیکی هر ذره هسته ای در این دنیا و در دنیای مجاور به هم نزدیک و در نهایت با هم مساوی خواهند شد.
- سرعت انتشار امواج گروهی در هر دو دنیا به تدریج با هم برابر خواهند شد.
- سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط تمام اشیاء و موجودات، که نسبت به اتر محلی خود ساکن هستند، در هر دو دنیا به تدریج با هم برابر خواهند شد.

۲۴- متغیر بودن وابستگی نیروی جاذبه به فاصله

نیروی جاذبه در هر مکانی در این کیهان نیروی کششی است که جریان شتابدار اتر در آن مکان باعث می شود. هر ذره هسته ای جریانی از اتر به سمت خود ایجاد می کند. سرعت جریان اتر به سمت هر ذره بخصوصی (یا مجتمعی از ذرات نظیر ستاره ها و سیارات) و بنابراین نیروی کششی وارده (نیروی جاذبه وارده) بر هر ذره دیگری که ممکن است در مسیر جریان اتر قرار داشته باشد، بستگی معکوس با توان ۲ فاصله از آن ذره دارد. این رابطه توسط آقای نیوتن کشف شده بود و به عنوان قانون جاذبه نیوتن شناخته شده است.

$$F = G\, m_1\, m_2 / x^{2/000}$$

در رابطه بالا، F نیروی جاذبه ای است که دو شئ به جرمهای m_1 و m_2 که به فاصله x از یکدیگر قرار دارند بر روی هم وارد می کنند. و G ضریب ثابت کیهانی جاذبه است.

در آینده، اندازه گیریهای دقیق تر آشکار خواهند ساخت که، نیروی جاذبه ستاره ها و حتی سیارات (کلاً در مقیاسهای نسبتاً کوچک نظیر داخل کهکشانها) کمی سریعتر از آنچه فرمول شناخته شده پیش بینی می کند تغییر می کند. اینگونه تغییرات به دلیل شیبی است که در چگالی اتر در فواصل نزدیک به ستاره ها و حتی سیارات وجود دارد به دلیل اینکه هر چه اتر به آن کرات نزدیکتر می شود به تدریج به میزان بسیار کمی از چگالی آن نیز کاسته می شود. در نتیجه، سرعت جریان اتر به تدریج کمی بیشتر افزایش می یابد تا اجازه عبور مقدار ثابتی از اتر را در تمام فواصل به سمت آن کرات بدهد.

بنابراین، از آنجایی که مقدار ثابتی از اتر از هر فاصله ای نسبت به آن کرات عبور می کند ولی سرعت آن به تدریج به دلیل کاسته شدن از چگالی آن افزایش می یابد نیروی کششی تولید شده توسط این جریان اتر از مقدار پیش بینی شده توسط فرمول آقای نیوتن کمی بیشتر تغییر می کند. به عبارت دیگر،

در مقیاسهای نسبتاً نزدیکتر (داخل کهکشانها)، نیروی جاذبه کمی سریعتر از آن تغییر می کند که فرمول جاذبه نیوتن پیش بینی می کند. بنابراین،

$$F \approx G\, m_1\, m_2 / x^{2/001}$$

همچنین، فواصل بین کهکشانها (مخصوصاً کهکشانهایی که فاصله بسیار زیادی از هم دارند) به دلیل دور شدن آنها از هم، مدام در حال افزایش یافتن هستند. حرکت کهکشانها نسبت به هم در داخل محیط اتر است. این حرکت کهکشانها غیر از حرکتی است که آنها در اثر حمل شدن توسط محیط اتر که خود در حال منبسط شدن است تجربه می کنند. حرکت کهکشانها در داخل محیط اتر باعث قویتر بودن نیروی جاذبه ای می شود که مخصوصاً کهکشانهایی که از هم فاصله بسیار زیادی دارند بر روی هم وارد می کنند.

نمایانگر شدن اینگونه اثرات به دلیل فاصله های طولانی تر در فضا است که پس از گذشت زمان های طولانی تری مشاهده می شوند، زمانهایی که کهکشانها نسبت به هم نزدیکتر از آن بودند که بر اساس انبساط کلی محیط اتر پیش بینی می شود. در نتیجه، در آن زمان های بسیار دور در گذشته، نیروی جاذبه ای که کهکشانها بر روی یکدیگر وارد می کردند طبیعتاً قویتر بوده است، چون در حقیقت نزدیکتر به هم بوده اند. به عبارت دیگر،

در مقیاسهای نسبتاً بسیار وسیع (فواصل بین کهکشانهایی که از هم بسیار دور هستند)، نیروی جاذبه آهسته تر از آن تغییر می کند که فرمول جاذبه نیوتن پیش بینی می کند. بنابراین،

$$F \approx G\, m_1\, m_2 / x^{1/999}$$

۲۵- اثر جاذبه بر روی سرعت انتشار نور

نیروی جاذبه در هر مکان نیروی کششی است که جریان شتابدار اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده بر روی سایر ذراتی که در مسیر حرکتش قرار می گیرند وارد می کند. اینگونه جریان اتر همچنین امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی را نیز با خود حمل می کند. اثر جاذبه بر روی جهت انتشار امواج نور که به کره زمین می رسند قبلاً توسط آزمایشهای متعددی نشان داده است. ولی، اثر جاذبه بر روی سرعت انتشار نور تا بحال نشان داده نشده است.

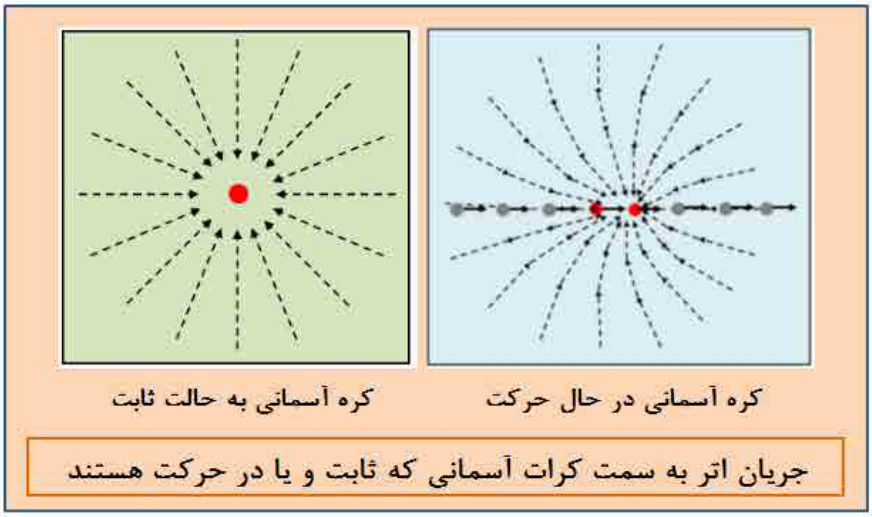
اثر نیروی جاذبه بر روی سرعت انتشار امواج نور در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "نور چیست؟" ارائه شده است. در ضمن، انجام یک آزمایش تحت عنوان (اثر نیروی جاذبه بر

روی سرعت انتشار امواج نور) که مخصوصاً برای نمایان ساختن اینگونه اثرات طراحی شده نیز توضیح داده شده است.

۲۶- در اکثر موارد نیروهای جاذبه رد و بدل شده بین دو کره آسمانی بر روی خطی که مرکز ثقل آن دو را به هم می پیوندد منطبق نمی باشند

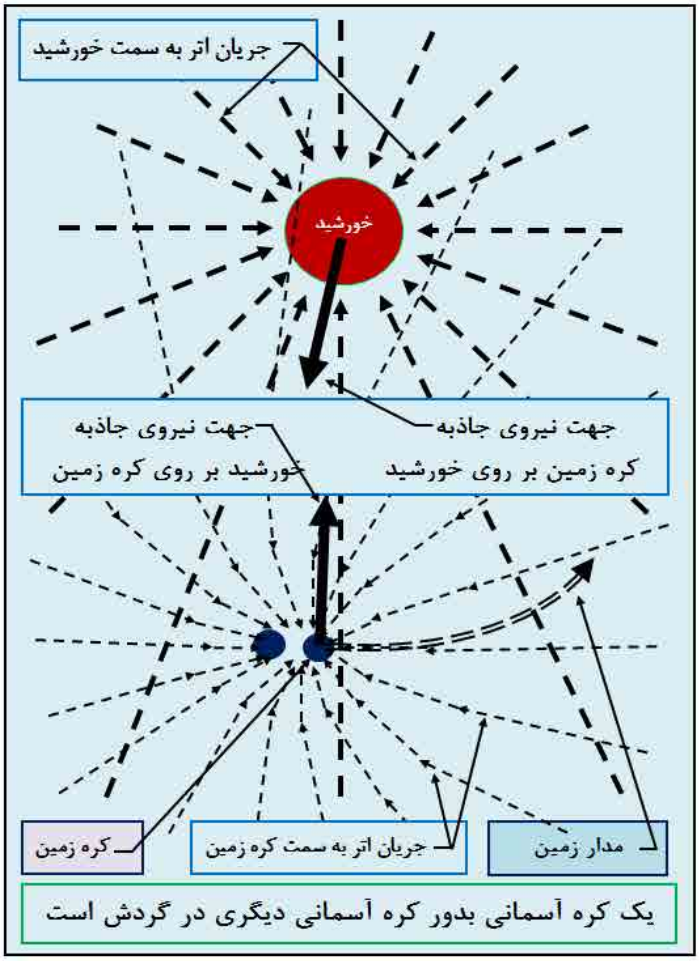
جهتی که نیروی جاذبه یک کره آسمانی که در هر مکانی تجربه می شود به حرکت آن کره آسمانی در محیط اتر بستگی دارد. اگر کره آسمانی نسبت به اتر محلی نسبتاً ساکن باشد، نیروی جاذبه تولید شده که همان نیروی کششی تولید شده توسط جریان شتابدار اتر می باشد، مستقیماً به سمت مکان جاری آن کره آسمانی خواهد بود. ولی، در صورتیکه کره آسمانی با سرعت نسبتاً بالایی نسبت به اتر محلی خود در حرکت باشد، جهت نیروی جاذبه آن کره آسمانی بر روی اشیائی که در اطرافش قرار دارند نسبت به مکان جاری آن کره عقب خواهد ماند، چون منطبق بر خط دید از محل آن اشیاء به سمت مکان جاری کره آسمانی نخواهد بود. بنابراین، اکثریت اشیاء موجود در اطراف شامل کرات آسمانی دیگر به سمت مکان جاری آن کشیده و یا جذب نخواهند شد.

شکل زیر دو حالت توضیح داده شده در بالا را به نحو ساده ای نشان می دهد. قسمت چپ یک کره آسمانی را نشان می دهد که نسبت به اتر محلی خود نسبتاً ساکن است و قسمت راست یک کره آسمانی را نشان می دهد که با سرعت بسیار بالایی نسبت به اتر محلی خود در حرکت است.



بنابراین، در حالتی که دو کره آسمانی از نزدیکی یکدیگر عبور می کنند، جهت نیروی جاذبه ای که هر یک از دو کره آسمانی از طرف کره آسمانی دیگر تجربه می کند مستقیماً بستگی به سرعت حرکت آن کره آسمانی (دیگر) نسبت به محیط اتر محلی دارد.

به عنوان یک نمونه می توان حالت و یا شرایط بین کره زمین و خورشید را در نظر گرفت. چون، اگر چه خورشید نسبت به محیط اتر اطراف خود در حرکت است و سیارات خود را با خود به دور مرکز ثقل کهکشان راه شیری حمل می کند، کره زمین دارای حرکت اضافی نسبت به خورشید می باشد و آن گردش کره زمین در مدار خود به دور خورشید است. شکل زیر نشان می دهد که چطور این حرکت اضافی کره زمین بر روی جهت نیروی جاذبه ای که آن دو کره بر روی هم وارد می کنند تأثیر می گذارد.



همانطور که در شکل نشان داده شده،

"کره زمین و خورشید در امتداد یک خط مشترک به سمت یکدیگر کشیده نمی شوند."

کره زمین دائماً به سمت مکانی کشیده می شود که فقط چند لحظه پیش خورشید در آن بوده، در حالیکه خورشید دائماً به سمت مکانی کشیده می شود که کره زمین مدت طولانی تری در گذشته از آن عبور کرده است. دلیل پیش آمدن اینگونه شرایط این است که، سرعت جریان اتری که در مکان جاری کره زمین به سمت خورشید در حرکت است بسیار بیشتر از سرعت جریان اتری است که در مکان جاری خورشید به سمت کره زمین در حرکت است.

بنابراین، جهت جریان اتر به سمت خورشید تقریباً مستقیماً به مکان جاری خورشید اشاره می کند، چون سریع تر می تواند خود را با مکان جاری خورشید تطبیق دهد. حال آنکه، جهت جریان اتر به سمت کره زمین که نیروی کششی بر روی خورشید وارد می کند برای تطبیق دادن خود با مکان جاری کره زمین به مدت زمان بیشتری نیاز دارد. در نتیجه،

" دو نیروی جاذبه رد و بدل شده بین کره زمین و خورشید بر روی یک خط مشترک منطبق نمی باشند."

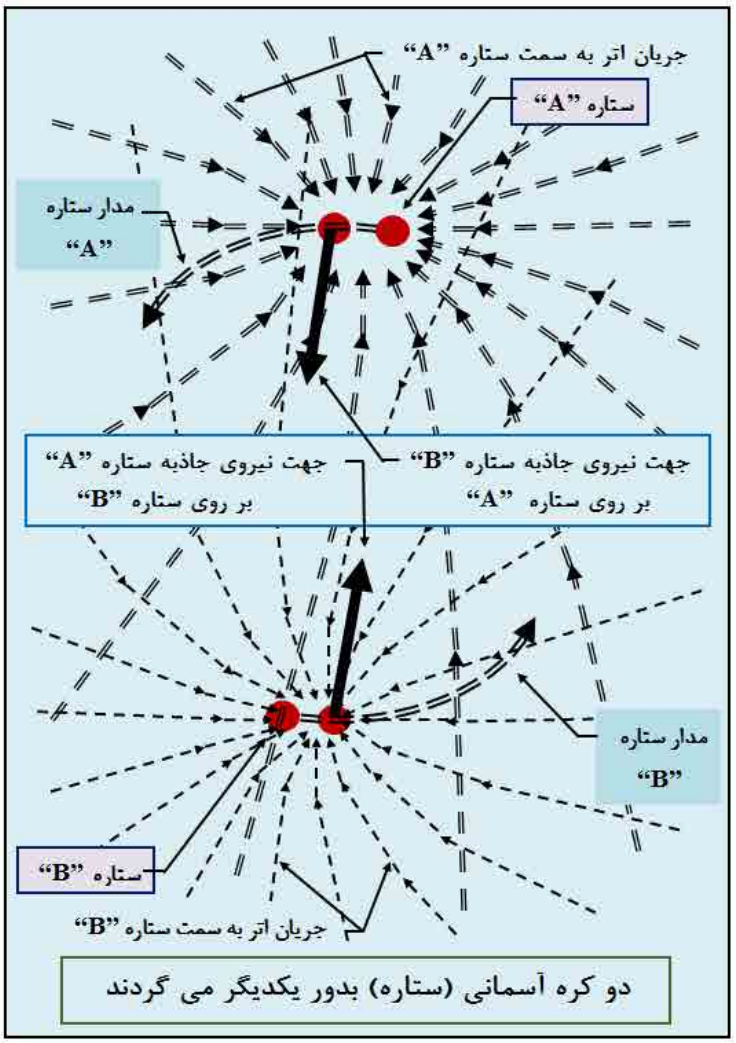
در مواردی که هر دو کره نسبت به محیط اتر مشترک خود در حرکت باشند، جهت نیروی جاذبه تجربه شده توسط هر دو کره نسبت به موقعیت جاری آنها مدتی تأخیر خواهد داشت. نمونه ای از اینگونه شرایط توسط دو ستاره تجربه می شود که به دور مرکز ثقل مشترک هم، درگردش می باشند. این شرایط در شکل زیر نشان داده شده است.

همانطور که قبلاً در این بخش عنوان شده، کره زمین و خورشید (و همینطور تمام و تک تک سایر کرات آسمانی در این کیهان) نیرویی بر روی یکدیگر وارد نمی کنند. آنها فقط و فقط به اتری که این دنیا را اشغال کرده و تحت فشار بسیار بالایی قرار دارد اجازه گذر کردن و در اصل نشت کردن به دنیای مجاور را می دهند. با این عمل خود، آنها باعث تولید شدن جریان شتابدار اتر به سمت خود می گردند.

این جریان شتابدار اتر به سمت تک تک کرات آسمانی است که در هر مکانی در این کیهان نیروی کششی بر روی ذرات و یا اشیائی که در مسیر حرکتش قرار می گیرند وارد می کند، نیرویی که در اصل همان نیروی جاذبه است. در حقیقت،

"فرقی نمی کند که اندازه کرات آسمانی چقدر باشد، آنها حتی از وجود یکدیگر آگاهی ندارند. هر یک بطور مستقلانه باعث تولید شدن جریان

شتابدار اتر به سمت خود و در نتیجه باعث تولید شدن نیروی کششی (نیروی جاذبه) در اطراف خود می گردد، چه شئ دیگری وجود داشته باشد و یا وجود نداشته باشد."



نکته مهم، هر چه یک کره آسمانی:

- کوچکتر باشد، یا
- با سرعت بیشتری نسبت به محیط اتر محلی خود در حرکت باشد، یا
- در فاصله دورتری نسبت به مکان شئ مورد نظر قرار داشته باشد،

مدت زمان لازم برای منطبق شدن جهت نیروی جاذبه تولید شده بر روی خط دید از مکان آن شئ به سمت مکان جاری کره آسمانی طولانی تر خواهد بود.

همچنین،

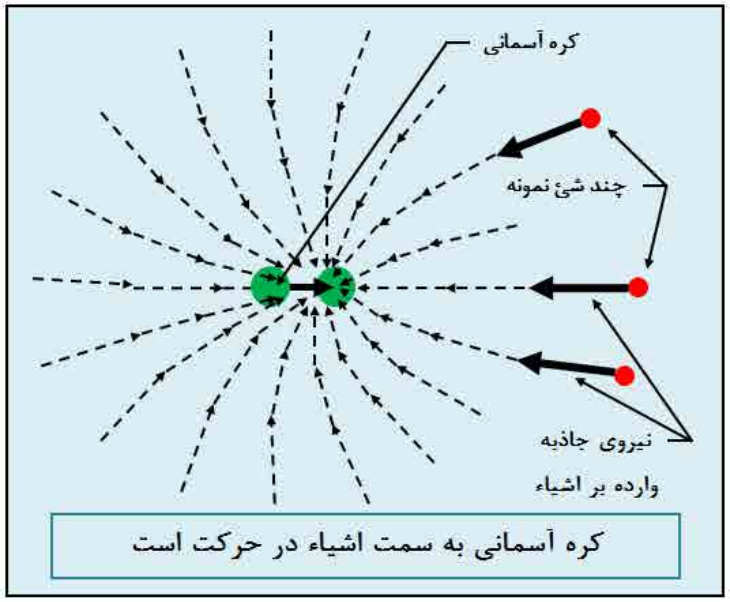
هر چه یک کره آسمانی:

- بزرگتر باشد، یا
- با سرعت کمتری نسبت به محیط اتر محلی خود در حرکت باشد، یا
- در فاصله نزدیکتری نسبت به مکان شئ مورد نظر قرار داشته باشد،

مدت زمان لازم برای منطبق شدن جهت نیروی جاذبه تولید شده بر روی خط دید از مکان آن شئ به سمت مکان جاری کره آسمانی کمتر خواهد بود.

۲۷- نیروی جاذبه رد و بدل شده بین دو کره آسمانی به حرکت آن دو نسبت به یکدیگر و به حرکت آنها نسبت به اتر محلی وابسته است

شکل زیر یک کره آسمانی را نشان می دهد که در حال نزدیک شدن به یک مکان مشخصی است. در این شرایط، نیروی جاذبه تجربه شده توسط اشیائی که ممکن است در آن مکان قرار داشته باشند همواره کمی ضعیفتر از آن خواهد بود که بر طبق فاصله جاری آن اشیاء و کره آسمانی محاسبه می شود.

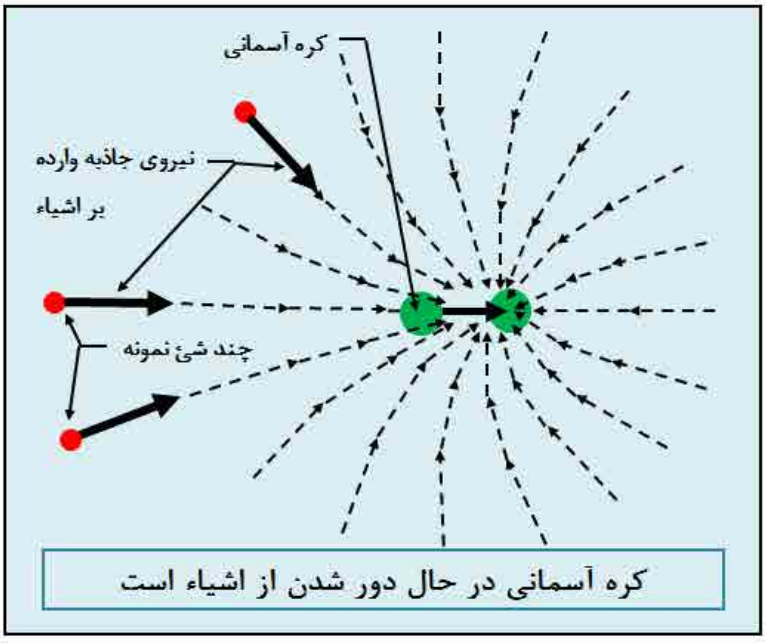


در این مورد، جریان اتر در مکان مورد نظر، در لحظه مورد نظر، که محاسبات نیروی جاذبه انجام می شوند، جریانی است که در زمانی در گذشته توسط کره آسمانی تولید شده بوده، یعنی زمانی که آن کره آسمانی نسبت به شئ مورد نظر در فاصله دورتری قرار داشته است. این اختلاف در سرعت جریان اتر به این دلیل پیش می آید که،

"جریان اتر به سمت هر شئ و یا کره آسمانی (شامل سیاه چاله ها) در این کیهان دارای سرعت محدودی می باشد."

بنابراین، نیروی جاذبه یک کره آسمانی که در حال نزدیک شدن به مکان مورد نظری می باشد، همواره ضعیفتر از نیروی جاذبه ای است که آن کره آسمانی در حالت ساکن در همان فاصله بر روی اشیائی که ممکن است در مکان مورد نظر قرار داشته باشند وارد خواهد کرد.

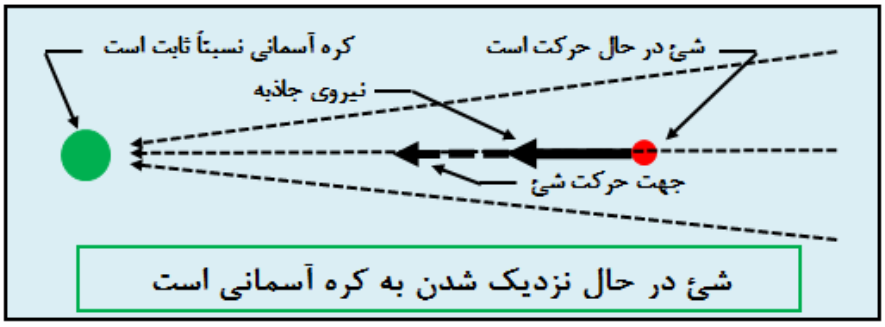
متناظراً، یک کره آسمانی که در حال دور شدن از یک مکان مشخصی باشد، نیروی جاذبه ای که بر روی اشیائی که ممکن است در آن مکان قرار داشته باشند وارد می کند، در هر لحظه، قوی تر از نیروی جاذبه ای خواهد بود که بر اساس فاصله جاری آن اشیاء از کره آسمانی محاسبه می شود. در این مورد، سرعت جریان اتر در مکان مورد نظر، در هر لحظه، جریانی است که توسط کره آسمانی در گذشته تولید شده بوده، یعنی زمانی که آن کره آسمانی نسبت به شئ مورد نظر در فاصله کمتری قرار داشته است. اینگونه حالت در شکل زیر نشان داده شده است.

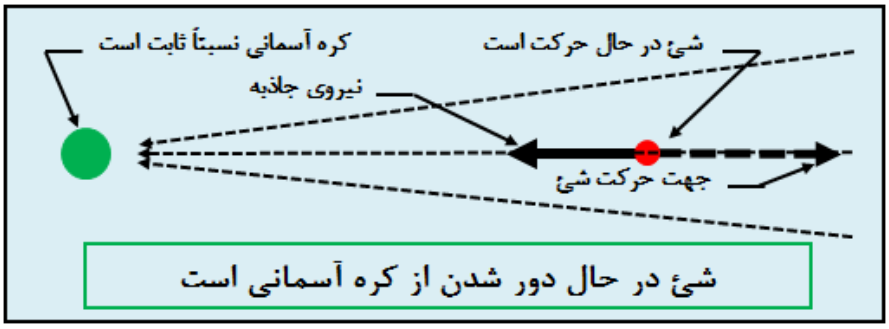


ولی در صورتیکه، کره آسمانی نسبت به محیط اتر محلی خود تقریباً ساکن باشد، نیروی جاذبه ای که بر روی هر شیئی که ممکن است در اطرافش قرار داشته باشد همواره دقیقاً معادل با نیروی جاذبه محاسبه شده توسط فرمول آقای نیوتن و بر اساس فاصله جاری آن شئ از کره آسمانی خواهد بود.

در اینگونه موارد، حرکت شئ که ممکن است به سمت کره آسمانی و یا بر خلاف آن جهت باشد، هیچگونه تأثیری بر روی نیروی جاذبه تجربه شده توسط آن شئ نخواهد گذاشت. دلیل بدست آمدن اینگونه نتایج این است که، از آنجایی که کره آسمانی حرکتی نسبت به محیط اتر محلی ندارد سرعت جریان تولید شده در محیط اتر در هر مکان در اطراف آن کره آسمانی ثابت است و در نتیجه نیروی جاذبه تولید شده در هر مکان در اطراف آن کره آسمانی با گذشت زمان تغییر نمی کند.

در حقیقت، اگر شئ به سمت کره آسمانی و یا بر خلاف آن جهت و یا هر جهت دیگری حرکت کند، در مکانهای جدید خود، در هر لحظه، نیروی کششی تجربه اش نیرویی خواهد بود که توسط جریان اتری که دائماً در آن مکان در حرکت بوده تولید می شود. دو شکل زیر حرکت یک شئ به سمت و بر خلاف جهت یک کره آسمانی که نسبت به محیط اتر محلی خود ساکن است را نشان می دهند.





نکته مهم، در مواردی که دو کره آسمانی با دو سرعت مختلف نسبت به محیط اتر مشترکشان چه به سمت هم و چه بر خلاف جهت یکدیگر در حرکت باشند، مخصوصاً که به دو اندازه (جرم) مختلف نیز باشند، آنها باعث وارد شدن نیروهای جاذبه نامساوی بر روی یکدیگر خواهند شد.

دلیل پیش آمدن اینگونه شرایط، همانطور که در بالا توضیح داده شده، سرعت حرکت مختلف آنها نسبت به محیط اتر مشترک است که به دو طریق مختلف بر روی مدت زمان تأخیر نیروی جاذبه آن دو کره آسمانی اثر می گذارد.

"تنها موردی که نیروهای جاذبه رد و بدل شده بین دو کره آسمانی (یا دو شئ) دقیقاً با هم مساوی خواهند بود موردی است که هر دو کره آسمانی نسبت به محیط اتر مشترک خود کاملاً ساکن باشند."

وابستگی نیروی جاذبه به حرکت کره آسمانی در محیط اتر، خود، به فاصله جاری از آن کره آسمانی بستگی دارد. دلیل این وابستگی به فاصله بر اساس این حقیقت است که، برای اینکه تغییرات وارده در سرعت جریان اتر به فاصله های دورتر از مکان جاری یک کره آسمانی منتقل شوند مدت زمان های طولانی تری باید سپری شوند.

نکته مهم، هر چه یک کره آسمانی:

- کوچکتر باشد، یا
- با سرعت بیشتری نسبت به محیط اتر محلی خود در حرکت باشد، یا
- در فاصله دورتری نسبت به مکان شئ مورد نظر قرار داشته باشد،

اختلاف بین نیروی جاذبه تجربه شده در مکان مورد نظر و نیروی جاذبه محاسبه شده بر حسب فاصله جاری، بین مکان مورد نظر و مرکز ثقل کره آسمانی، بیشتر خواهد بود.

همچنین،

هر چه یک کره آسمانی:

- بزرگتر باشد، یا
- با سرعت کمتری نسبت به محیط اتر محلی خود در حرکت باشد، یا
- در فاصله نزدیکتری نسبت به مکان شئ مورد نظر قرار داشته باشد،

اختلاف بین نیروی جاذبه تجربه شده در مکان مورد نظر و نیروی جاذبه محاسبه شده بر حسب فاصله جاری، بین مکان مورد نظر و مرکز ثقل کره آسمانی، کمتر خواهد بود.

۲۸- نیروی جاذبه در دنیای مجاور

طبق تئوری جدیدی که برای نیروی جاذبه در این کتاب ارائه شده، نیروی جاذبه در هر مکانی در این کیهان نیروی کششی است که جریان شتابدار اتر بر روی ذراتی که در مسیر حرکتش قرار می گیرند وارد می کند. در این کیهان، اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده و مجتمع های آنها که می توانند سیارات، ستاره ها و حتی ستاره های نوترونی و سیاه چاله ها باشند در جریان است. به محض رسیدن به آن ذرات، اتر از طریق آنها به دنیای مجاور منتقل می شود.

بنابراین، از سمت این دنیا، ذرات ماده و ضد ماده درست مانند سوراخ های ورودی لوله فاضلاب هستند که اتر با گذر کردن از آنها از این دنیا به بیرون نشت می کند. در حالیکه، از سمت دنیای مجاور، ذرات ماده و ضد ماده درست مانند چشمه های آب هستند که اتر از طریق آنها وارد دنیای مجاور می شود و به اتری که از قبلاً در آن محیط است می پیوندد.

در این کیهان، جریان اتر که به سمت ذرات ماده و ضد ماده است به نیروی جاذبه معنی می دهد. ولی، در دنیای مجاور جریانی از اتر به سمت ذرات ماده و یا ضد ماده وجود ندارد. بنابراین،

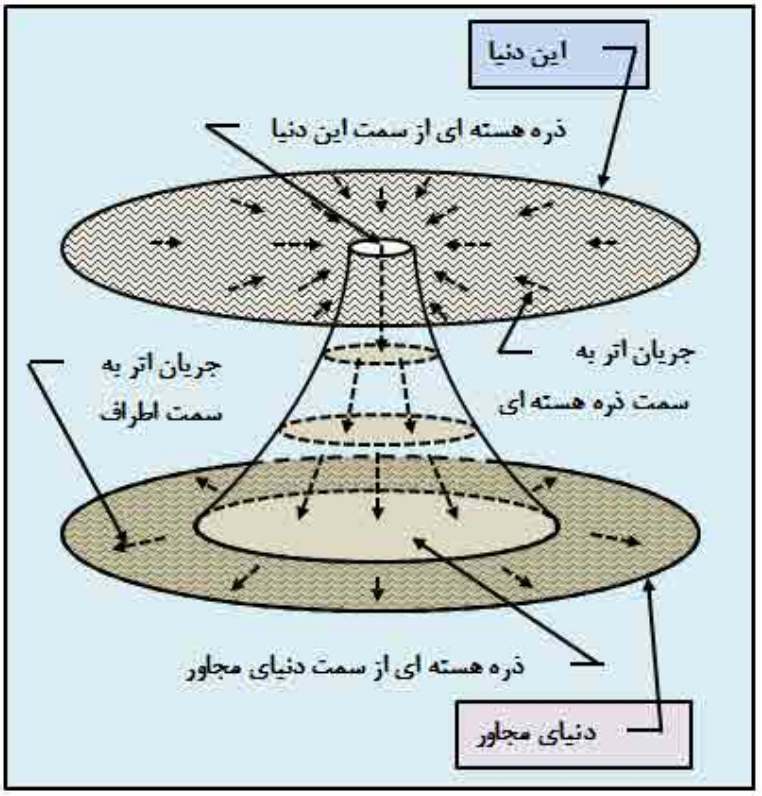
"در دنیای مجاور نیروی جاذبه ای وجود ندارد."

نکته مهم، اگر چه نیروی جاذبه ای در دنیای مجاور وجود ندارد، تمام ذرات ماده و ضد ماده و مجتمع های آنها ساختمان ترکیبی خود را به دلیل نیروی جاذبه ای که در این دنیا وجود دارد حفظ می کنند.

در حقیقت، جریان اتر که در دنیای مجاور در حال دور شدن از ذرات ماده و ضد ماده است، باعث نمایان شدن پدیده جدیدی که همان ضد جاذبه باشد می گردد.

اینگونه نیروی ضد جاذبه (در دنیای مجاور) در نزدیکی مجتمع های هر چه بزرگتر از ذرات ماده و ضد ماده که متناظر با سیارات، ستاره ها و مخصوصاً سیاه چاله ها در این کیهان هستند بسیار قوی تر است.

شکل زیر بوضوح نشان می دهد که، در این دنیا جریان اتر به سمت ذرات هسته ای است، جریانی که به وجود نیروی جاذبه در این دنیا معنی می دهد. متناظراً، در دنیای مجاور جریان اتر از ذرات هسته ای به اطراف آنها است، جریانی که باعث پدید آمدن نیرویی می شود که می تواند به عنوان نیروی ضد جاذبه نامیده شود.



نکته مهم، اختلاف بین اندازه فیزیکی ذرات ماده در دو دنیا مربوط به اختلافی است که در بین فشار اتر در این دنیا و فشار اتر در دنیای مجاور وجود دارد.

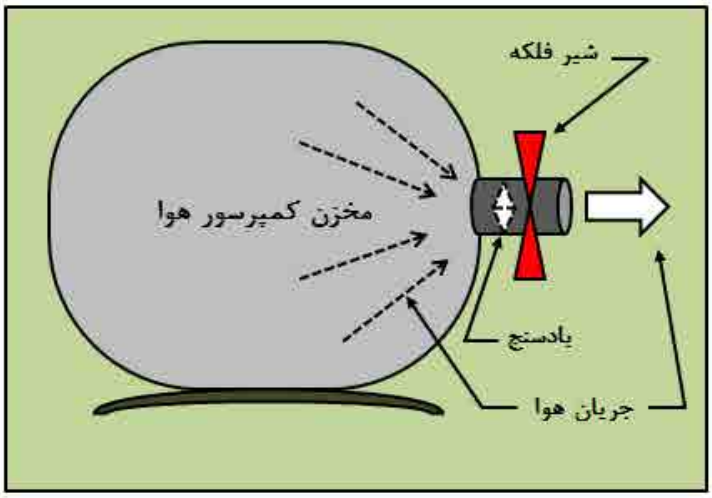
۲۹- چطور می توان اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور است را محاسبه کرد و یا تخمین زد؟

اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور است را می توان به دو روش محاسبه کرد و یا تخمین زد.

- **روش اول:**

(اثر اندازه مجرای عبور بر روی سرعت جریان یک گاز)

سرعت جریان یک گاز از داخل مخزن یک کمپرسور از طریق یک مجرا نظیر یک سوپاپ و یا یک شیر فلکه بستگی به اختلاف فشار بین هوای داخل مخزن و هوای بیرون و همچنین قطر مجرا دارد. اختلاف فشاری که باعث رسیدن سرعت جریان هوا به سمت مجرا به سرعت صوت شود را می توان با انجام آزمایش ساده ای نظیر آزمایش نشان داده شده در شکل زیر مشخص ساخت.



با استفاده از همچون روشی می توان اختلاف فشاری که در حال حاضر بین اتری که در این دنیا قرار دارد و اتری که در دنیای مجاور قرار دارد را محاسبه نمود. اطلاعات لازم عبارتند از:

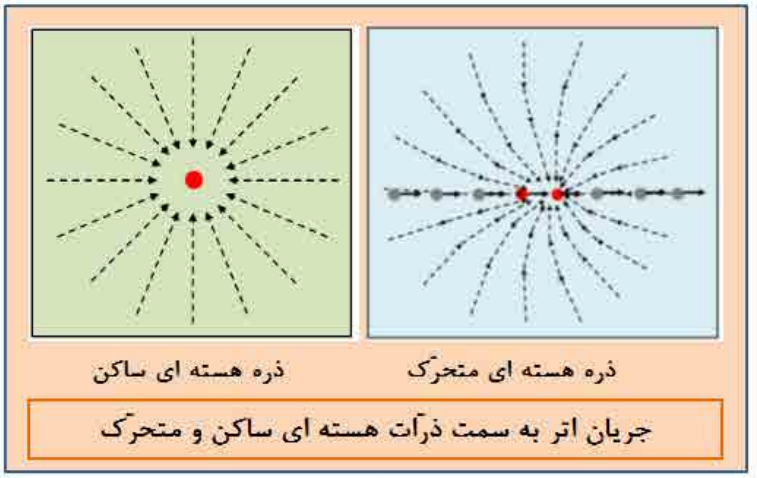
- چسبندگی اتر معادل با صفر است.
- وجود سیاه چاله ها، خود، به این معنی است که اختلاف فشار موجود به اندازه کافی بالا است که بتواند باعث شود سرعت جریان اتر به سمت سیاه چاله ها، با رسیدن به افق رویداد آنها، معادل با سرعت نور (سرعت امواج گروهی در محیط اتر) شود.
- اندازه کوچکترین ستاره ای که می تواند باعث متولد شدن یک سیاه چاله شود شناخته شده است. بنابراین، اندازه افق رویداد کوچکترین سیاه چاله پایداری که در حال حاضر می تواند وجود داشته باشد معلوم است.

با استفاده از اندازه کوچکترین سیاه چاله استوار (در حقیقت اندازه افق رویداد آن سیاه چاله) و با دانستن اینکه جریان اتر با رسیدن به افق رویداد آن سیاه چاله به سرعت نور می رسد می توان اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور قرار دارد را محاسبه کرد.

- **روش دوم:**

(مقدار تأخیر زمان در تأثیر کردن نیروی جاذبه کرات)

اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور است را می توان با اندازه گیری کردن مقدار تأخیر موجود در زمان لازم که جهت نیروی جاذبه کرات آسمانی نظیر خورشید بتواند منطبق بر جهت مکان حقیقی آنها شود، تخمین زد. اساس ایده استفاده شده در این روش در شکلهای زیر نشان داده شده است.



شکل سمت چپ، جهت نیروی جاذبه تولید شده توسط یک جسم (یک ذره هسته ای و یا حتی یک ستاره) را نشان می دهد که نسبت به محیط اتر اطراف خود تقریباً ساکن است. در اینگونه شرایط، جهت جریان اتر از تمام جهات مستقیماً به سمت مکان جاری آن جسم است.

متناظراً، شکل سمت راست، جهت نیروی جاذبه تولید شده توسط یک جسم (یک ذره هسته ای و یا حتی یک ستاره) را نشان می دهد که نسبت به محیط اتر اطراف خود با سرعت بسیار بالایی در حرکت است. در اینگونه شرایط، جهت جریان اتر در مکانهای مختلفی که در امتداد مسیر حرکت آن جسم قرار ندارند بطور اتوماتیک وار تغییر می کند.

اختلاف بین جهت جریان کنونی اتر در هر مکان و خط دید از آن مکان به سمت مکان کنونی جسمی که نیروی جاذبه را تولید می کند، می تواند برای تعریف کردن "مدت زمان تأخیر" برای آن مکان نسبت به آن جسم جاذبه دار استفاده شود.

نکته مهم، مقدار مدت زمان تأخیر برای حس شدن نیروی جاذبه یک جسم به سرعت حرکت آن جسم نسبت به محیط اتر بستگی دارد، چون آن جسم در حقیقت، در محیط اتر، باعث شکل گرفتن رودخانه ای از اتر به سمت خود می شود. حرکت هر چه سریعتر جسم در محیط اتر باعث تشدید شدن انحنای ایجاد شده در مسیر جریان اتر به سمت آن جسم خواهد شد. این حالت دقیقاً حالتی است که در شکل سمت راست نشان داده شده است.

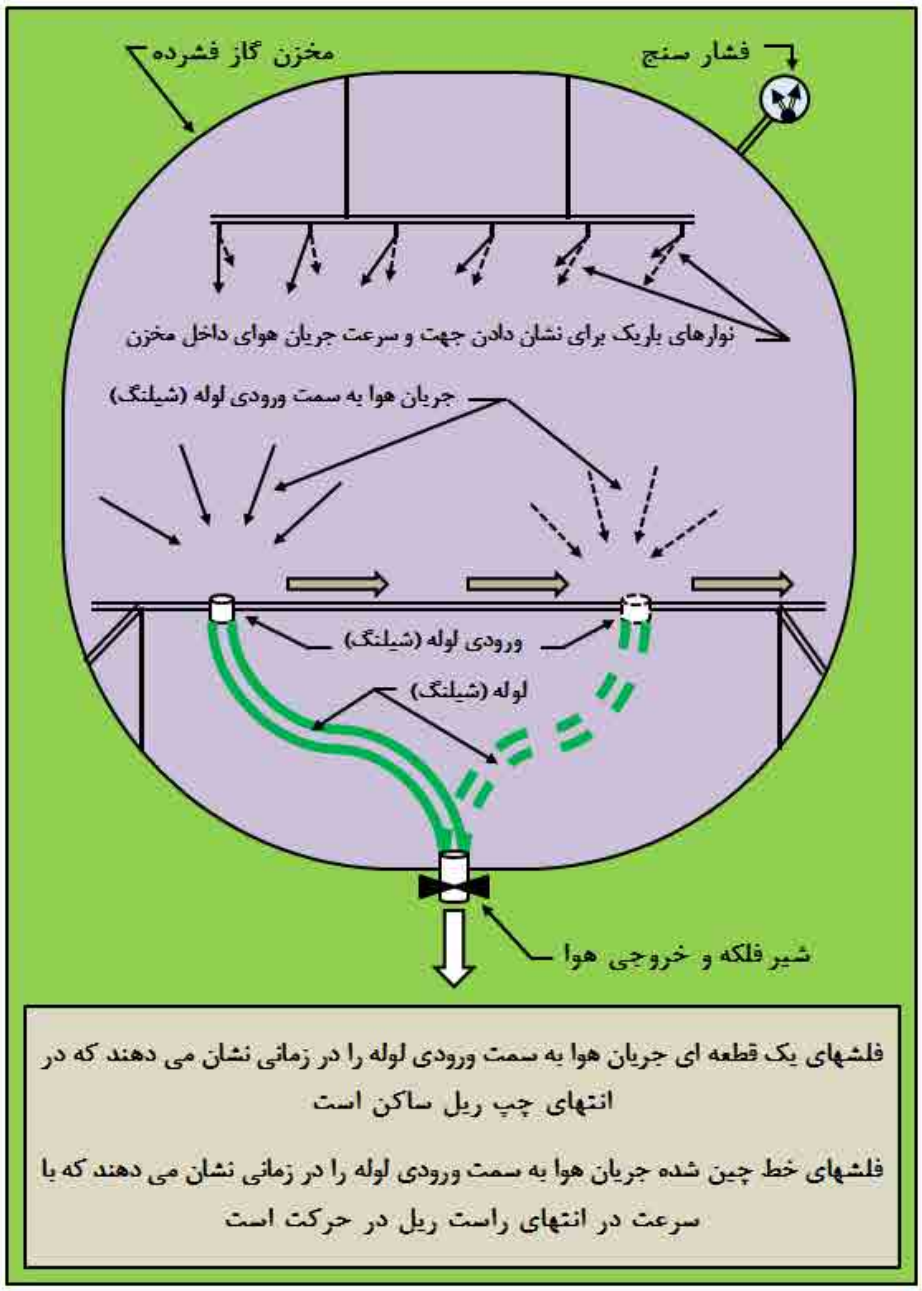
مقدار مدت زمان تأخیر در جهت نیروی جاذبه تجربه و یا اندازه گیری شده در هر مکان نسبت به یک جسم بستگی به عوامل زیر دارد:

- اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور قرار دارد،
- اندازه فیزیکی جسمی که نیروی جاذبه را تولید می کند،
- سرعت حرکت آن جسم نسبت به اتر محلی،
- جهت حرکت آن جسم نسبت به خط دید از محل مورد نظر و
- فاصله بین آن جسم و محل مورد نظر

با استفاده از یک محیط گاز مانند که قابلیت فشرده شدن دارد و با مصنوعاً تولید کردن اینگونه شرایط و اندازه گیری کردن مدت زمان تأخیر تجربه شده در فاصله های مختلف، می توان فرمول لازم برای محاسبه کردن اثرات عوامل بالا را بدست آورد.

شکل زیر نمونه ای از دستگاههای مورد نیاز برای انجام اینگونه آزمایشها را نشان می دهد. محیط گاز مانند استفاده شده می تواند هوا باشد. اندازه مخزن کمپرسور باید بسیار بزرگتر از آن باشد که نشان داده شده است.

همانطور که در شکل نشان داده شده، این دستگاه شامل یک مخزن بزرگ کمپرسور هوا می شود. به هوای کمپرس شده در داخل مخزن اجازه داده می شود که وارد انتهای شیلنگی (شلنگی) شود که باز است. انتهای باز شیلنگ متحرک است و می تواند بر روی یک ریل حرکت داده شود. سرعت حرکت آن نیز قابل تنظیم است. چندین نوار سبک و باریک در داخل مخزن به نحوی تعبیه شده اند که می توانند حرکت هوای داخل مخزن به جهات مختلف را نشان دهند.



در ابتدا، انتهای باز شیلنگ در سمت چپ مخزن قرار دارد. در این حالت، جهت جریان هوا به سمت انتهای باز آن شیلنگ توسط تک تک نوارها و فلش ها در نزدیکی شیلنگ نشان داده شده است. سپس، انتهای باز شیلنگ با سرعت های مختلف به سمت راست مخزن بر روی ریل حرکت داده می شود. جهت جریان هوا به سمت انتهای باز شیلنگ خودبخود به تدریج تغییر

خواهد کرد و همواره سعی در اشاره کردن به مکان جاری آن را خواهد داشت. نمونه ای از اینگونه جهت ها توسط فلش هایی نشان داده شده اند که بصورت خطهای شکسته رسم شده اند.

این آزمایش باید برای فشارهای مختلف گاز استفاده شده و همچنین برای سرعتهای مختلف حرکت دادن انتهای باز شیلنگ تکرار شود و در نهایت اثرات وارده در اثر تغییرات در :

- فشار گاز استفاده شده،
- سرعت حرکت انتهای باز شیلنگ،
- اندازه مجرای خروجی گاز (اندازه قطر داخلی شیلنگ استفاده شده)،
- فاصله نوارها از انتهای باز شیلنگ

بر روی مدت زمان تأخیری که لازم است تا نوارها مستقیماً به مکان جاری انتهای باز شیلنگ اشاره کنند را باید بصورت جدولی ثبت کرد. سپس، با استفاده از نتایج ثبت شده می توان فرمول لازم را نوشت.

با استفاده از فرمول بدست آمده و مدت زمان تأخیری که زمین نیروی جاذبه کره ماه را حس می کند، می توان اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور قرار دارد را محاسبه نمود.

در صورتیکه لازم باشد می توان فرمولهای مورد نظر را توسط اثرات نیروی جاذبه خورشید بر روی یک ماهواره به دور خورشید کسب کرد، ماهواره ای که صفحه مدارش به دور خورشید منطبق بر روی صفحه مدار خورشید به دور مرکز کهکشان باشد.

فرقی نمی کند که کدام کره آسمانی برای اینگونه محاسبات اختلاف فشار اتر موجود در بین دو دنیا استفاده شود، ولی برای بدست آوردن جواب دقیق باید حرکت آن کره نسبت به اتری که در محل است نیز در نظر گرفته شود و در محاسبات انجام شده بکار رود.

۳۰- توضیح برای تغییرات غیر منتظره در سرعت ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین گذر می کنند

در طول چند دهه اخیر، در ضمن عبور کردن چند ماهواره از نزدیکی کره زمین (که بتوانند به سمت مقصد نهایی خود راهی شوند) تغییرات غیر قابل توضیحی در سرعت آن ماهواره ها پیش آمده است. اولین ماهواره ای که اینچنین اثراتی را از خود نشان داد ماهواره "گالیله (Galileo)" بود که دو بار از نزدیکی کره زمین عبور (مانور) داده شده بود، یکبار در سال ۱۹۹۰ میلادی و بار دیگر در سال ۱۹۹۲. پس از ماهواره گالیله چندین ماهواره دیگر از جمله ماهواره "نییر (NEAR)" در سال ۱۹۹۸، ماهواره "کاسینی (Cassini) در سال ۱۹۹۹،

ماهواره "مَسِنجِر (Messenger)" در سال ۲۰۰۵ و ماهواره "روزِتا (Rosetta)" در سالهای ۲۰۰۵، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ در ضمن گذر کردن از نزدیکی کره زمین تغییرات غیر منتظره ای در سرعتهای خود تجربه کردند.

مقدار تغییرات مشاهده شده در سرعت این ماهواره ها بسیار کم بوده و بیشترین توسط ماهواره "نییر (NEAR)" تجربه شده بود که معادل با ۱۳/۴۸ میلیمتر در ثانیه بود. ولی اینگونه تغییرات در سرعت آن ماهواره ها کلاً غیر منتظره بودند، چون تمام عواملی که می توانستند بر روی سرعت ماهواره ها اثر بگذارند در نظر گرفته شده بودند. همچنین، مقدار تغییرات وارده در سرعت ماهواره ها در هر گذر آنها از نزدیکی کره زمین با هم متفاوت بوده اند. باید ذکر شود که، در ضمن هر یک از گذرهای آن ماهواره ها از نزدیکی کره زمین، نزدیکترین فاصله آن ماهواره ها از مرکز ثقل کره زمین نیز با هم متفاوت بوده و همچنین هر یک با زاویه مختلفی نسبت به خط استوا از نزدیکی کره زمین عبور داده شده بودند.

در بخش "ماهیت میدان مغناطیسی چیست؟" بطور کامل توضیح داده شده است که با در نظر گرفته شدن وجود اتر و اثرات جریان آن که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، هم می توان اینگونه تغییرات در سرعت ماهواره ها از نزدیکی کره زمین (و یا سایر کراتی که دارای میدان مغناطیسی می باشند) را توضیح داد و هم می توان بوقوع پیوستن آن تغییرات را انتظار داشت و حتی می توان مقدار تغییرات وارده در سرعت ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین گذر داده می شوند را از قبل دقیقاً محاسبه نمود. چون، هر ماهواره ای که اینگونه مانورها را در نزدیکی کره زمین انجام می دهد، هم از داخل جریان اتری گذر می کند که مربوط به نیروی جاذبه کره زمین می شود و هم از جریان اتری گذر می کند که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود. در نتیجه، در ضمن طی کردن مسیر مانور خود از نزدیکی کره زمین، انتظارش است که ماهواره توسط جریان دوم اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود نیز تا حدّی حمل (کشیده) شود.

اثر جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی زمین می شود بیشتر از قطب شمال مغناطیسی به سمت قطب جنوب مغناطیسی است. ولی جریان کوچکتری نیز وجود دارد که مربوط به میدان مغناطیسی می شود و آن جریان از سمت غرب مغناطیسی به سمت شرق مغناطیسی است، که به دلیل چرخش میدان مغناطیسی زمین به همراهی کره زمین تولید می شود. بنابراین،

"فرقی نمی کند که مسیر طی شده توسط یک ماهواره که از نزدیکی کره زمین عبور می کند در چه جهتی باشد، آن ماهواره خودبخود هم تغییراتی در سرعت

خود و هم تغییراتی در جهت حرکت خود تجربه خواهد نمود. ولی در اکثر موارد، بسته به مسیر انتخاب و طی شده، یا تغییرات وارده در سرعت آن ماهواره جدی تر خواهند بود و یا تغییرات وارده در جهت حرکت آن."

۳۱- آیا علم ستاره بینی بر اساس این حقیقت پایه ریزی شده بود که هر یک از کرات آسمانی دارای اثر جاذبه ای بخصوص به خود می باشد؟

علم ستاره بینی علم بسیار با قدمتی است که شروع آن بر می گردد به زمان تمدنهای فنیقیه و سومر. طی هزاران سال، این علم باستانی به سایر تمدنها نظیر هند، چین و اروپا منتقل شده و بمرور متحمل تغییراتی نیز شده است.

علم ستاره بینی با استفاده از موقعیت سیارات و همچنین دوازده صورت فلکی بخصوص در فضای اطراف منظومه شمسی پیش بینی های خود را فرمولیزه می کند. بنابراین، علم ستاره بینی شامل کیهان شناسی می شود.

امروزه، علم کیهان شناسی فقط محدود به نگاه کردن به سیارات، ستارگان و حتی کهکشانها و مطالعه و بررسی کردن حرکتهای آنها نسبت به یکدیگر شده است. در حالیکه در گذشته دور، علم کیهان شناسی بسیار پیچیده تر بوده و هدفی غیر از آنچه امروزه بدان توجه می شود را دارا بوده است. هدف اصلی علم کیهان شناسی، پی بردن به اثرات موقعیت کرات مختلف آسمانی بر روی تواناییهای فکری (روحی) و جسمانی و کلاً زندگی موجودات زنده در این آفرینش بوده است. به عبارت دیگر،

علم ستاره بینی حقیقی، فقط محدود به کیهان شناسی نمی شود بلکه زیست شناسی و حتی روان (روح) شناسی را نیز در بر می گیرد.

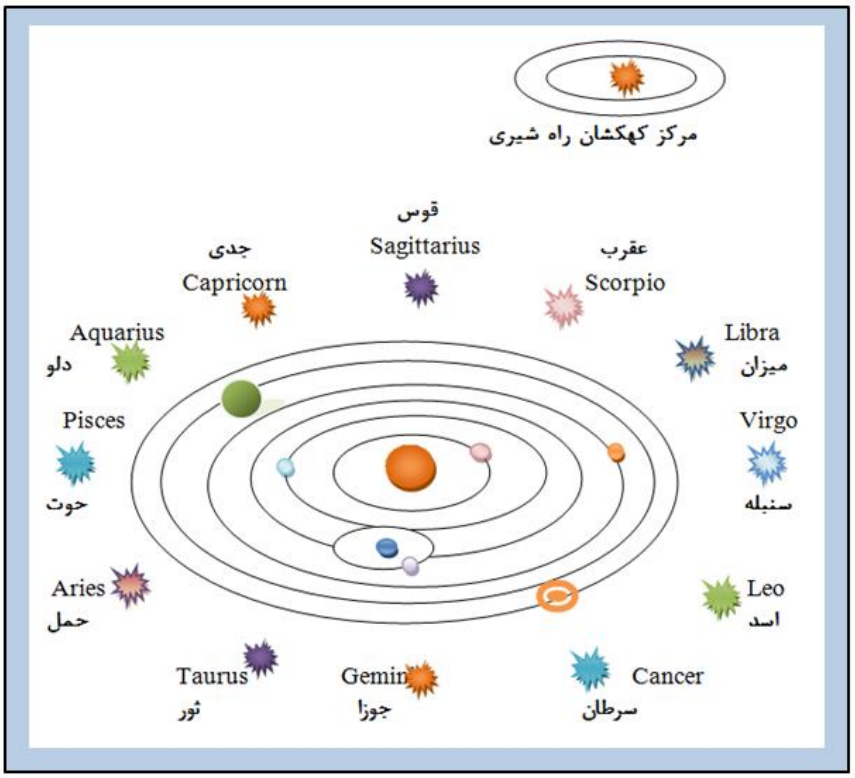
برای بکار بردن علم ستاره بینی اطلاعات بخصوصی شامل موقعیت خورشید، ماه، عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زهل نسبت به کره زمین باید مشخص باشند. زمان دقیق تولد و محل تولد بر روی سطح کره زمین نیز باعث مشخص شدن صورت فلکی بخصوصی می شوند که در حال بالا آمدن در افق شرقی محل تولد می باشد.

دوازده صورت فلکی استفاده شدن در علم ستاره بینی در حقیقت دوازده علامت ثابت در فضا هستند که بعنوان مرجع عمل می کنند و برای مشخص ساختن محل مرکز کهکشان راه

شیری بکار می آیند. آنها همچنین برای مشخص ساختن زاویه بین جهاتی که به سمت سیارات مختلف و ماه و خورشید اشاره می کنند نیز استفاده می شوند.

نکته مهم، انتخاب کردن ستاره هایی که بتوانند با شکل دادن به صورتهای فلکی در علم ستاره بینی استفاده شوند دلیل واضحی است بر اینکه پایه گزاران آن علم اطلاعات عمیقی در بخش کیهان شناسی داشته اند. به دلیل اینکه، با توجه به حرکت کره زمین به دور خورشید و حرکت منظومه شمسی به دور مرکز کهکشان، ستاره های انتخاب شده باید برای هزاران سال از مکان کره زمین قابل رؤیت باشند و اینکه باید شکل صورت فلکی که بوجود می آورند نیز در طول آن هزاران سال کاملاً قابل شناسایی شدن باشد.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، دوازده صورت فلکی استفاده شده در علم ستاره بینی تقریباً به فاصله های (زاویه های) مساوی از یکدیگر به حالت یک کمربند در دورتادور منظومه شمسی قرار گرفته اند و فاصله بندی آنها درست مانند فاصله بندی دوازده عدد بر روی صفحه یک ساعت عقربه ای (قدیمی) می باشد.



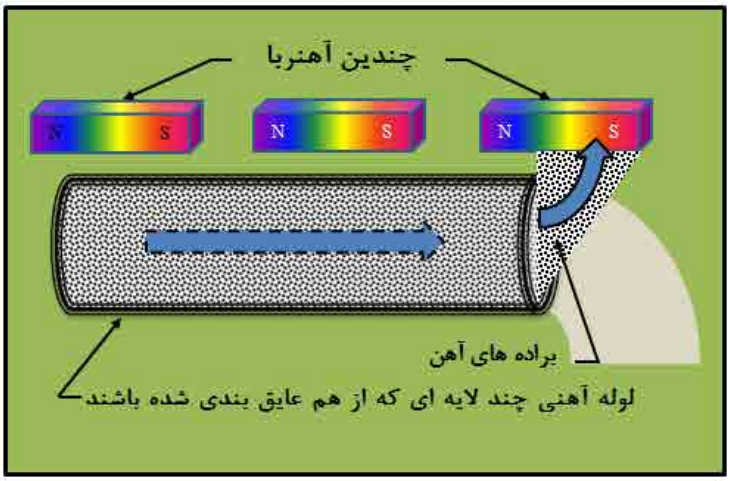
وابستگی تواناییها و محدودیتهای روحی و جسمانی شخص به موقعیت سیارات و کرات ماه و خورشید و حتی محل تولد بر روی کره زمین و زمان دقیق تولد، که مشخص کنندهٔ جهت مرکز کهکشان راه شیری می باشند، همگی نمایانگر اثرات یک پدیده خاص فیزیکی هستند. آن پدیده فیزیکی، نیروی جاذبه است.

اثرات نیروی جاذبه کراتی که در نزدیکی کره زمین قرار دارند را می توان در حرکت کره زمین در مدارش به دور خورشید ملاحظه کرد. اثرات کراتی که دورتر واقع شده اند به مراتب ضعیفتر هستند. نیروی جاذبهٔ ماه (بدلیل نزدیکی زیاد) و نیروی جاذبهٔ خورشید (بدلیل بزرگی زیاد) بسیار قوی تر هستند و حتی باعث بروز حرکتهایی در مایعات بر روی سطح زمین و حتی در داخل زمین می گردند. جزر و مدّ در آب اقیانوسها نمونه ایی از اثرات نیروهای جاذبه قوی این دو کره بر روی کره زمین می باشد.

اثرات نیروی جاذبه بر روی محلولهای مختلفی که بمرور در بدن یک موجود زنده شکل می گیرند را می توان به اثراتی نظیر جزر و مدّ در آب اقیانوسها تشبیه کرد. زمان دقیق تولد، مشخص کننده اثرات وارده در زمانی است که جسم یا بدن موجود زنده، وجود مستقلانه خود (در خارج از بدن مادر) را شروع می کند. در لحظات اول از وجود مستقلانه خود، تمام محلولها و ترکیبات شیمیایی موجود در بدن نوزاد از جهات مختلف بطور مستقیم تحت تأثیر نیروهای جاذبه کرات مختلف قرار می گیرند، مخصوصاً نیروی جاذبه ماه به دلیل نزدیکی زیاد و نیروی جاذبه خورشید به دلیل بزرگی زیاد.

بدن نوزاد، با شروع وجود مستقلانه خود، با نیروهای جاذبه ای مواجه می شود که قبلاً، به دلیل داخل رحم قرار داشتن، نسبتاً بی اثر بوده اند. می توان یک لولهٔ آهنی (دو و یا چند جداره که جداره های آن نسبت به هم عایق بندی شده باشند) را در نظر گرفت که مایعی حامل براده های آهن در آن جاری باشد. هر گاه یک (یا چند) آهنربا در نزدیکی و بموازات آن لوله قرار داده شود، نیروی آهنربا هیچگونه تأثیر جدی بر روی آن براده ها نخواهد داشت. ولی، با رسیدن مایع به انتهای لوله و به محض خارج شدن از آن، نیروی مغناطیسی آهنربا بر روی ذرات آهنی داخل آن مایع اثر خواهد کرد و باعث منحرف شدن مسیر حرکت آنها خواهد شد. شکل زیر اینگونه تجربیات براده های آهن را نشان می دهد.

در انتهای این قسمت دو آزمایش ارائه شده اند، آزمایشهایی که اثرات ناشی از نیروی های جاذبه سیارات مختلف، خورشید، ماه و مرکز کهکشان بر روی عناصر مختلف و محلول های مختلف را بطور جداگانه بررسی می کنند.



آگاه بودن اعضای تمدنهای کهن به جزئیات اینگونه اثرات، بوضوح نشان دهندهٔ درک عمیق و صحیحی است که آنها از خواص فیزیولوژیکی بدن و حتی خواص روحی در موجودات زنده، بخصوص انسانها داشته اند.

محیط سیال اتر در این کیهان همچنین میزبان انواع امواج گروهی نیز می باشد. بنابراین،

"در ضمن حرکت کردن در محیط اتر، کرات آسمانی مدام با امواج گروهی مختلفی در تماس هستند که در سرتاسر این کیهان وجود دارند."

در نتیجه، با سیر کردن در محیط سیال اتر، کرات آسمانی باعث تولید شدن انعکاس های بخصوصی از آن امواج می گردند. انعکاس هایی که خود نیز در آن محیط شروع به پخش شدن می کنند.

اینگونه اثرات در اثر وجود قایق ها و کشتی ها بر روی سطح یک دریاچه نیز مشاهده می شوند. چون، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، قایق ها و کشتی هایی که بر روی آب شناور هستند، حتی اگر لنگر انداخته باشند، در نزدیکی خود باعث بوجود آمدن تغییراتی در امواجی می شوند که از قبلاً در سطح آب وجود داشته اند.

تغییرات بوجود آمده بستگی به عوامل متعدد نظیر اندازه، وزن و شکل کلی بدنهٔ آن قایق و یا کشتی دارد که با آب در تماس است. تغییرات تولید شده در امواج موجود در سطح آب، توسط بدنه یک قایق و یا یک کشتی که نسبتاً ساکن بوده، در صورتیکه آن قایق و یا کشتی شروع به حرکت کند تحولات جدیدی را تجربه خواهند کرد. تغییرات تولید شده در اثر حرکت یک قایق و یا یک کشتی به نوع حرکت و همچنین به سرعت حرکت آن قایق و یا کشتی نیز وابسته خواهند بود. در حقیقت، شناور بودن کرات آسمانی در محیط سیال اتر همانند شناور بودن زیر دریایی ها در آب است. بنابراین،

همانطور که زیردریایی ها امواج گروهی موجود در محیط آب را منعکس می کنند، سیارات نیز امواج گروهی موجود در محیط اتر را منعکس می کنند.

نکته مهم، اندازه و شکل کلی یک کره آسمانی و همچنین بافت موادی که سطح آن را شکل می دهند عوامل مهمی هستند که بر چگونگی منعکس شدن امواج گروهی موجود در محیط سیال اتر اثر می گذارند.

حتی حرکت آن کرات در محیط اتر و همچنین درجه حرارت سطحی آنها (که خودبخود نمایانگر شدت ارتعاشات اتمها و مولکول های مختلف مواد سطحی آن کرات است) بر روی فرکانس امواج منعکس شده اثر می گذارند.

ارتعاشات ذرات هسته ای موجود در اتم ها و مولکول ها نیز بر روی فرکانس امواج منعکس شده اثر می گذارند. به همین دلیل است که، با بالا رفتن درجه

حرارت هر جسمی، آن جسم خودبخود امواج نور که به آن تابیده می شود را با فرکانس های مختلفی منعکس می کند.

نتیجه اینگونه اثرات مختلف را می توان در نحوه منعکس شدن امواج نور یک لامپ معمولی توسط اجسام مختلف نظیر دیوارها، درها، مبلمان، قالی ها، لباسها و غیره مشاهده نمود. چون، هر یک از اجسام دارای بافت سطحی بخصوص به خود می باشد و همچنین ساختمان اتمی آنها نسبت به سایر اجسام فرق می کند. به عبارت دیگر، می توان عنوان کرد که،

"هر یک از کرات آسمانی دارای رنگ (امضاء) جاذبه ای بخصوص به خود می باشد."

امواج منعکس شده توسط کرات مختلف آسمانی خودبخود به تمام جهات در محیط اتر پخش می شوند. بمرور، در ضمن دور شدن از منابع خود، این امواج با امواج موجود در محیط اتر ادغام می شوند. ادغام شدن این امواج با امواج مختلفی که در محیط اتر وجود دارند خودبخود باعث تولید شدن انواع امواج قوی به حالت هارمونیک در فواصل مختلف می گردد. همچنین، در فواصلی نیز آن امواج یکدیگر را خنثی می کنند.

اثرات کلی تولید شده کاملاً نظیر شکل گرفتن تداخل نوری است که در اثر ادغام شدن دو موج گروهی نظیر نور بوجود می آید. چون آن امواج در فواصلی یکدیگر را تقویت و در مابین آن فواصل آنها یکدیگر را خنثی می کنند.

نکته مهم، فواصل بین امواج تولید شده بصورت هارمونیک، در محیط اتر، توسط کرات مختلف آسمانی با هم فرق دارند. به دلیل اینکه، هیچ دو کره آسمانی دارای بافت سطحی یکسان و یا ساختمان اتمی / مولکولی یکسان نمی باشند تا چه اینکه دارای ابعاد مساوی باشند. به عبارت دیگر،

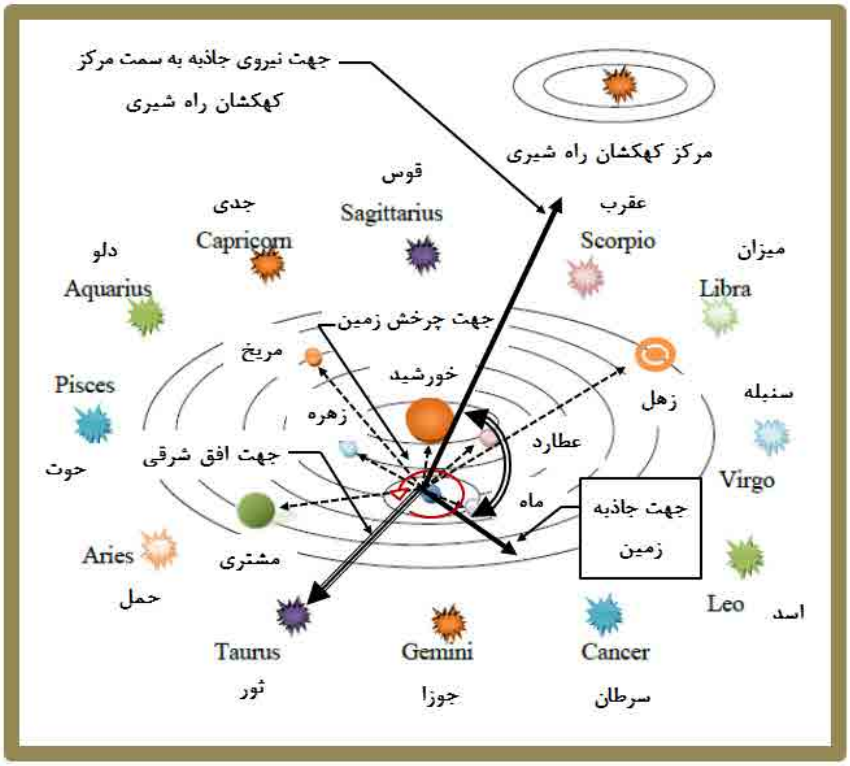
"هر یک از کرات آسمانی به روش منحصر بفردی بر روی بافت امواج گروهی موجود در محیط اتر اثر می گذارد."

امواج جدید تولید شده (منعکس شده) توسط کرات آسمانی به تمام جهات در محیط اتر انتشار می یابند. در نهایت، آن امواج به کره زمین می رسند، کره ای که مورد نظر علم ستاره بینی می باشد.

کره زمین مدام در حال حرکت کردن در داخل اینگونه امواج منعکس شده و همچنین امواج هارمونیک تولید شده توسط سایر کرات است. به دلیل اینکه طول موج اینگونه امواج هارمونیک کوچک است، در هر لحظه تعداد بسیاری از آنها مدام در حال گذر کردن از نواحی مختلف زمین می باشند.

بنابراین، در هر لحظه، مناطق مختلف روی سطح کره زمین با امواج مختلفی روبرو هستند که با ادغام شدن امواج منعکس شده توسط کرات مختلفی که در نزدیکی کره زمین قرار دارند تولید شده اند. به همین دلیل است که، مشخص ساختن مکان (طول و عرض جغرافیایی) تولد و مشخص ساختن زمان (تاریخ و ساعت) دقیق تولد یک نوزاد بسیار مهم هستند.

شکل زیر جهت هایی که به سمت نزدیکترین پنج سیاره، کره ماه و خورشید و همچنین مرکز کهکشان، که در علم ستاره بینی اولیه و اصلی استفاده شده بودند، اشاره می کنند را در ساعت مشخصی و در روز مشخصی در طول سال نشان می دهد.



بدن هر نوزاد را می توان به عنوان نقطه خاصی در نظر گرفت که باید اثرات ادغام شدن انواع امواج گروهی مختلف در آن سنجیده شوند. بنابراین، با دانستن اینکه در زمان تولد نوزاد هر یک

از کرات آسمانی مورد نظر در کدام صورت فلکی قرار گرفته اند، می توان زاویه بین جهاتی که به سمت تک تک آن کرات اشاره می کند را محاسبه کرد. به عبارت دیگر، شخص ستاره بین می تواند زاویه بین مسیر انتشار امواج منعکس شده توسط آنها را نسبت به هم مشخص سازد.

ادغام شدن انواع امواج منعکس شده توسط کرات مختلف می تواند باعث تولید شده انواع امواج هارمونیک و غیره با نوسانات بخصوص به خود در محل تولد نوزاد گردد. اینگونه امواج به نوبه خود به نحوه های مختلفی بر روی مواد محلی که شامل عناصر و مایعات متفاوتی می شوند که بدن نوزاد از آنها ساخته شده است اثر می گذارند.

اینگونه هارمونیک ها می توانند چه باعث تشویق و چه باعث جلوگیری شدن انواع واکنشهای مختلف اتمی و مولکولی در بدن نوزاد گردند. آنها همچنین می توانند بر روی ساختمان و ترکیبات محلول های موجود در بدن نوزاد اثر بگذارند و چه باعث تولید شدن آنها و چه باعث تولید نشدن آنها گردند.

اینگونه اثرات می توانند باعث عواقب متنوعی بر روی آینده بدن آن نوزاد گردند و اینکه چطور ایشان خواهد توانست فعالیتهای مختلف بدنی و فکری را انجام دهد. چون، قسمتهای مختلف مغز نوزاد درست مانند سایر قسمتهای بدن آن نوزاد تحت تأثیر اینگونه امواج قرار می گیرند. در نتیجه، با وارد شدن اثرات متنوع بر روی قسمتهای مختلف مغز و سایر اعضای بدن در نوزادهایی که در نواحی مختلف، در روزها و ساعتهای مختلف متولد می شوند، آن نوزادها در طول عمر خود، خودبخود توانایی ها و محدودیت های جسمانی و روحی بخصوصی را به معرض نمایش می گذارند. خلاصه اینکه،

نیروهای جاذبه کرات مختلف آسمانی و امواج منعکس شده توسط آن کرات هستند که بر روی تواناییهای فیزیکی و فکری (روحی) موجودات زنده به نحو سحرآمیزی اثر می گذارند.

چرا در طول زمان علم ستاره بینی دقت خود را از دست داده است؟

بر اساس اطلاعات ارائه شده در این قسمت، کاملاً قابل درک است که به چه دلایلی در طول زمان، پیش بینی های علم ستاره بینی در مورد توانایی های فیزیکی و فکری افراد دقت خود را از دست داده است. چهار دلیل ذکر شده در زیر از دلایل مهمی هستند که باعث اینگونه اثرات شده اند.

۱- جهت صحیح که به سمت محل کنونی مرکز کهکشان اشاره می کند

جهتی که به سمت مرکز کهکشان اشاره می کند دائماً در حال تغییر کردن است، چون منظومه شمسی در حال گردش کردن به دور آن می باشد. در حال حاضر، جهتی که به سمت مرکز کهکشان اشاره می کند با جهتی که هزاران سال پیش علم ستاره بینی طبق آن پایه ریزی شده بود مطابقت ندارد.

۲- ثابت بودن محل زیست مادران در ایام بارداری

ساکن بودن در یک محل باعث منظم بودن اثرات دوره ای نیروهای جاذبه زمین، خورشید و ماه بر محلولات داخل رحم و بدن نوزاد می شوند.

در گذشته، مادرها دوران بارداری خود را در یک محل می گذراندند. در حالی که، امروزه آنها براحتی با استفاده از هواپیما، کشتی، قطار، اتوبوس و یا حتی ماشین سواری به سرزمینهای دور دست مسافرت می کنند. بنابراین، آنها خودبخود بدن نوزاد خود را تحت تأثیر ترکیبات مختلفی از نیروهای جاذبه کرات ماه، خورشید و زمین قرار می دهند. متغیر بودن این نیروها و در نتیجه متغیر بودن اثرات وارده توسط آنها، بر روی بدن نوزاد باعث از دست رفتن دقت پیش بینی های انجام شده توسط علم ستاره بینی گردیده اند.

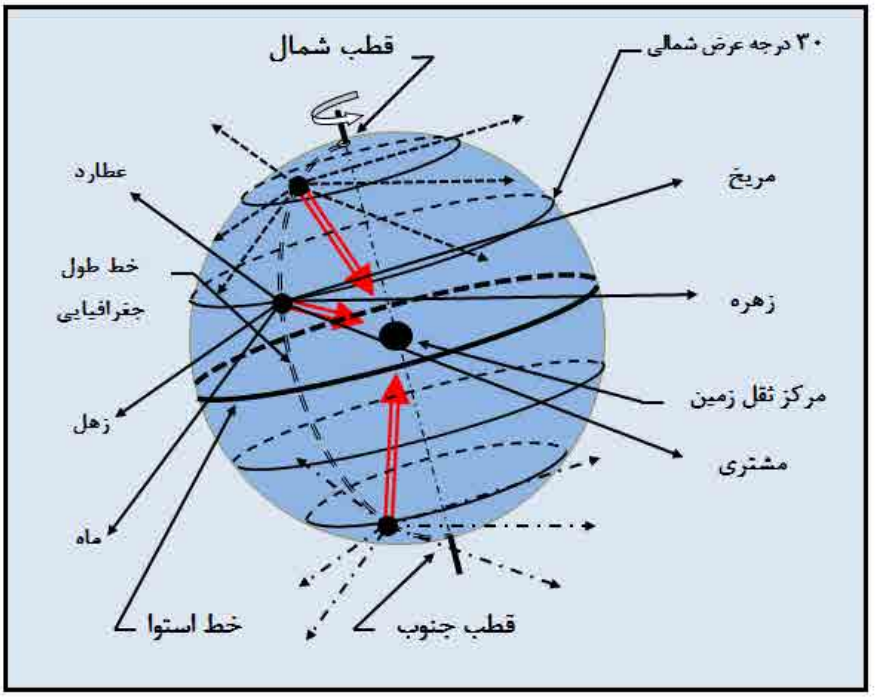
۳- پخش شدن بشریت در سرتاسر سطح کره زمین

پایه گذاران علم ستاره بینی در منطقه بین النهرین زندگی می کردند. بین النهرین در ۳۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی قرار دارد. بنابراین، پایه گزاران علم ستاره بینی حالت ۳ بُعدی بودن زوایای بین نیروهای جاذبه از طرف تک تک کرات آسمانی نسبت به جهت نیروی جاذبه زمین را برای ۳۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی بر روی کره زمین حساب کرده بودند.

طبیعتاً تمام محاسبات انجام شده در علم ستاره بینی، جهت پیشگویی کردن اثرات ذکر شده، مشخصاً در مورد کسانی صدق خواهند کرد که در حوالی ۳۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی متولد شده باشند و نه در مناطق دیگر. شکل زیر تغییر کردن زاویه بین جهت نیروی جاذبهٔ کره زمین و نیروهای جاذبهٔ سایر کراتی که اثرات آنها در علم ستاره بینی مهم هستند، در مورد سه مکان مختلف بر روی سطح کره زمین، که بر روی یک طول جغرافیایی مشترک ولی بر روی سه عرض جغرافیایی مختلف قرار دارند، را نشان می دهد. در این شکل، اسم هر یک از کرات فلشی را مشخص می کند که به سمت آن کره اشاره می کند.

فلشهای متناظر با آن کرات از دو محل تولد دیگر بصورت (خط چین) و (خط و نقطه) نشان داده شده اند.

امروزه، ستاره بین ها در محاسبات خود برای بدست آوردن زوایای بین موقعیت سیارات و ماه و خورشید، توجه خاصی به طول جغرافیایی می پردازند، ولی به عرض جغرافیایی هیچگونه توجه ای ندارند. طبق اینگونه ستاره بین ها، نوزادی که در حوالی خط استوا متولد شود و نوزادانی که در نزدیکی قطب شمال و یا قطب جنوب متولد شوند، در صورت متولد شدن در یک ساعت و در یک روز، همگی دارای تواناییها و محدودیتهای بدنی و روحی یکسانی خواهند بود. بنابراین، با نادیده گرفتن اثرات وارده توسط زاویهٔ بین محل تولد و ۳۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی، آنها بطور نادانسته، باعث از دست رفتن دقت پیش بینی های خود می شوند.



۴- مواد غذایی طبیعی

در گذشته، تمام مواد غذایی مصرف شده توسط انسانها بصورت طبیعی تولید می شدند. بنابراین، بدن آنها (و همچنین بدن حیوانات) بر اساس آنگونه مواد غذایی ساخته و شکل گرفته بودند. کلاً ساختمان مولکولی بدن موجودات زنده از مولکولهای طبیعی ساخته شده بودند. ولی، مخصوصاً در طول حدوداً یکصد سال گذشته، انواع ترکیبات شیمیایی مصنوعی

بطور مستقیم و غیر مستقیم وارد مواد غذایی انسانها شده اند. نمونه هایی از ترکیبات مصنوعی شیمیایی که بطور غیر مستقیم وارد مواد غذایی انسانها شده اند شامل موادی می شوند و بطور مصنوعی تولید و مصرف می شوند عبارتند از:

- انواع بذرهایی که از طریق ژنتیکی دستکاری شده اند تا بتوانند باعث بدست آوردن مقدار بیشتری از غلات شوند،
- انواع مواد غذایی حیوانات نظیر گاوها، خوکها، گوسفندها و مرغها و غیره که از طریق ژنتیکی تغییر داده شده اند تا رشد بدنی آن حیوانات را سریعتر کنند.

نمونه هایی از ترکیبات مصنوعی شیمیایی که امروزه به روشهای مختلف بطور مستقیم وارد مواد غذایی انسانها شده اند عبارتند از:

- انواع نوشابه ها، مخلفات و حتی انواع آدامسها،
- انواع داروها و همچنین انواع ویتامین های تغلیظ شده،
- انواع ترکیبات شیمیایی که به حالت معلق در هوای تنفس شده وجود دارند، مخصوصاً در نواحی که در نزدیکی کارخانه های صنعتی و یا تأسیسات شیمیایی قرار دارند.

اگر چه مواد غذایی جدید ممکن است دارای مزیتهای موقتی باشند، ولی همگی دارای ضررهای بخصوصی هستند که خود را در دراز مدت آشکار می سازند. اینگونه اثرات را می توان به بنا کردن یک ساختمان با استفاده از بلوکه های سیمانی در مقایسه با استفاده کردن از تخته سنگها تشبیه نمود. چون، درست است که با استفاده کردن از بلوکه های سیمانی می توان سریعتر یک ساختمان را بنا کرد، ولی در طولانی مدت، ساختمان سنگی است که پابرجا می ماند و ساختمان ساخته شده از بلوکه های سیمانی به تدریج از بین می رود. یک مرور از عکسهای بناهای سنگی باستانی این نکته را کاملاً تصدیق خواهد کرد.

بدن انسانها (و بدن حیوانات) در نواحی مختلف بر روی این کره خاکی با استفاده از مواد غذایی طبیعی که در آن نواحی وجود داشتند و وجود دارند شکل گرفته و شکل می گیرند. وارد کردن تغییرات مصنوعی در ترکیبات شیمیایی آن مواد که بعنوان مواد غذایی به بدن وارد می شوند، خودبخود باعث تغییراتی در ساختمان مولکولی آن بدنها می گردند.

اینگونه اثرات را می توان بوضوح در مورد مواد غذایی توصیه شده برای ورزشکارانی که در بخشهایی نظیر وزنه برداری و مخصوصاً پرورش اندام فعالیت دارند ملاحظه کرد. اگر چه،

اینگونه تغییرات در مواد غذایی می توانند موقتاً اثرات مورد نظر را داشته باشند، ولی در طولانی مدت، همگی آنها باعث اثرات منفی متفاوتی می گردند که مصرف کنندگان آنها باید در طول بقیه عمر خود با مسائل مربوط به آنها بسازند.

به عبارت دیگر، مصرف کردن مواد غذایی که از ترکیبات شیمیایی مصنوعی ساخته شده اند و یا بطور مصنوعی تولید شده اند مستقیماً بر روی پیش بینی های ارائه شده توسط علم ستاره بینی اثر می گذارند. چون، آن علم قدیمی بر اساس استفاده شدن مواد غذایی طبیعی توسط انسانها پایه ریزی شده بود.

چهار دلیل ذکر شده در بالا از دلایل اصلی هستند که چرا در طول چند هزار سال گذشته علم ستاره بینی دقت خود را از دست داده است. امروزه، حتی متخصصین ستاره بین سعی در ارائه دادن پیش بینی های مختلف با استفاده از علم ستاره بینی را دارند، ولی بدون اینکه توجه ای به اساس و پایه اصلی آن علم باستانی داشته باشند.

برای اینکه پیش بینی های انجام شده توسط علم ستاره بینی بتوانند با همان دقت هزاران سال پیش عنوان شوند، باید:

- جهت صحیحی که در حال حاضر به سمت مرکز کهکشان اشاره می کند در نظر گرفته شود،
- از مادران خواست که تمام دوران بارداری خود را در یک منطقه بگذرانند.
- اثرات مربوط به ۳ بُعدی بودن زوایای بین موقعیت (نیروهای جاذبه) سیارات و ماه و خورشید (نسبت به نیروی جاذبه کره زمین) باید در محاسبات گنجانده شوند. اگر شکی در محاسبات است، باید از مادران خواست که دوران بارداری خود را در مکانی که در حوالی ۳۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی قرار دارد سپری کنند.
- از مادران خواست که از مواد غذایی طبیعی استفاده کنند. همچنین، نوزادان آنها نیز باید با استفاده کردن از مواد غذایی که به روشهای طبیعی تولید شده باشند به رشد خود ادامه دهند.

علم ستاره بینی هنوز می تواند تواناییها و محدودیتهای جسمانی و روحی اشخاص را با همان دقت سابق پیش بینی کند، مخصوصاً که به قوانین ذکر شده در بالا توجه بشود.

لازم به ذکر است که، با دانستن و توجه کردن به جزئیات قوانین و اصولی که علم ستاره بینی بر اساس آنها پایه گذاری شده، می توان محاسبات بسیاری را در مورد موقعیت های متنوعی که کرات مختلف در طول هزاران سال (در گذشته و در آینده) نسبت به هم داشته اند و

یا خواهند داشت، انجام داد. با انجام اینگونه محاسبات می توان زمان و مکان بخصوصی را مشخص نمود که شخص بدنیا آمده دارای تواناییهای روحی و جسمانی منحصر به فردی بوده و یا خواهد بود. به عبارت دیگر،

"با استفاده از علم ستاره بینی می توان زمان و مکان ضروری جهت تولد یافتن نوزادی که دارای تواناییهای بخصوص روحی و یا جسمانی باشد را مشخص کرد."

دو آزمایش ارائه شده در زیر، اثرات ناشی از نیروی های جاذبه و امواج منعکس شده توسط سیارات مختلف، خورشید، ماه و مرکز کهکشان، بر روی عناصر مختلف و محلول های مختلف را بطور جداگانه بررسی می کنند.

نتایج اینگونه آزمایشها ثابت خواهند کرد که چرا علم ستاره بینی بر اساس قوانین بخصوصی در مورد مکان کرات آسمانی مختلف و مرکز کهکشان نسبت به مکان تولد یک نوزاد پایه ریزی شده بود.

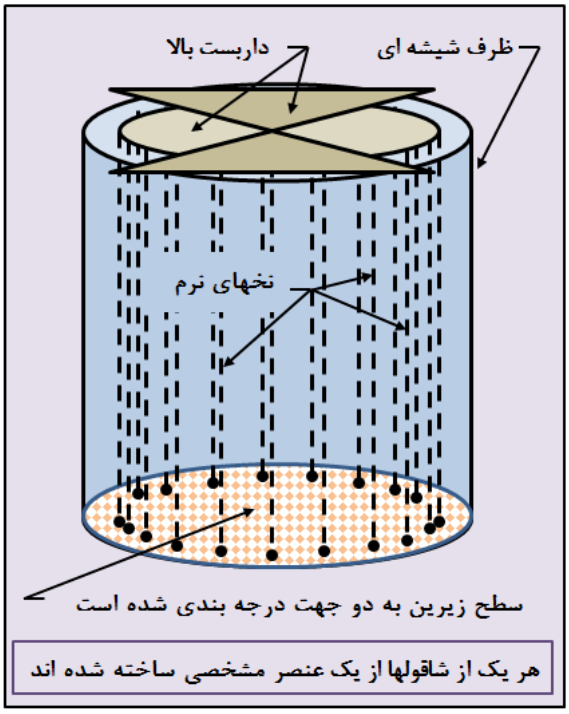
نتایج اینگونه آزمایشها همچنین نشان خواهند داد که چرا کرات آسمانی مختلف بر روی توانایی های بدنی و فکری مختلف نوزادان اثر می گذارند. چون، اعضای مختلف بدن از ترکیبات اتمی و مولکولی متفاوتی شکل گرفته اند و با مایعاتی که دارای ترکیبات مختلفی هستند در تماس هستند. بنابراین، نیروهای جاذبه و همچنین امواج منعکس شده توسط سیارات مختلف، خورشید و ماه و مرکز کهکشان به روشهای مختلفی بر روی اعضای بدن اثر می گذارند.

- **آزمایش اول:**

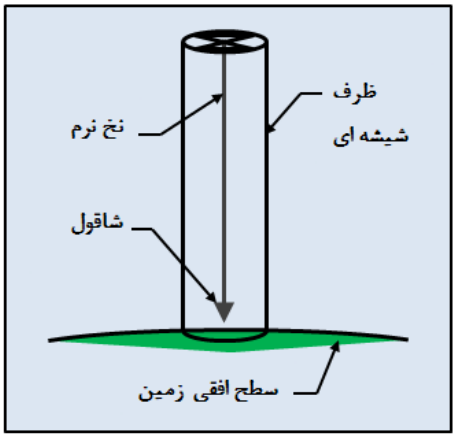
(اثرات جاذبه سیارات مختلف بر روی عناصر گوناگون)

این آزمایش به نحوی طراحی شده که بتوان اثرات کلی کرات آسمانی بر روی عناصر مختلف را بطور همزمان بررسی کرد.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، لوازم لازم برای انجام این نوع آزمایش شامل چندین شاقول می شود که توسط نخهای بسیار نازکی از یک داربست مشترک آویزان شده اند. هر یک از شاقول ها از جنس فلز بخصوصی ساخته شده است. آنها همگی در داخل یک ظرف شیشه ای قرار داده شده اند برای اینکه جریانات موجود در هوای اطراف بر روی شاقولها، و در نتیجه نقاطی که آن شاقولها بر روی صفحه درجه بندی شده زیر خود اشاره می کنند، اثری نگذارند.



اگر لازم باشد می توان با استفاده از ظرف شیشه ای کوچکتر و آویزان کردن تعداد کم و یا حتی فقط یک شاقول اینگونه آزمایش ها را بصورت نشان داده شده در زیر نیز انجام داد.



در هر دو حالت، زمین زیر شاقول ها را یک صفحه درجه بندی شده پوشانده است تا بتوان مقدار حرکت وضعی تک تک شاقول ها را بطور مستقلانه اندازه گیری و ثبت کرد.

اینگونه آزمایش ها را باید برای دوران نسبتاً طولانی یعنی معادل با چندین سال انجام داد. چون، برای اینکه بتوان نتایج جامعی دریافت کرد مدت زمان انجام اینگونه آزمایش ها باید به

حدّی باشد که اجازه بدهد تک تک سیارات یک دور کامل به دور خورشید بگردند. سیاره زهل طولانی ترین مسیر را طی می کند. بنابراین، طول زمان لازم برای اینگونه آزمایش ها باید معادل با حدوداً ۳۰ سال باشد، چون ۲۹/۵ سال طول می کشد که زهل یک بار به دور خورشید بگردد.

پس از گذشت چند سال، اثرات نیروهای جاذبه کرات مختلف بر روی عناصر گوناگون استفاده شده قابل رؤیت خواهند شد. وقتی که اثرات نشان داده شده توسط شاقول ها (اشاره کردن آنها به نقاط مختلف بر روی صفحه درجه بندی شده)، در اثر حرکت سیارات، خورشید و ماه و همچنین مرکز کهکشان، آشکار شدند می توان اثرات مربوط به طول زمان باقی مانده را تخمین زد. اگر نیاز باشد، با ادامه دادن به انجام آزمایش برای ۳۰ سال و با مستقیماً اندازه گیری و ثبت کردن نتایج می توان اندازه های تخمین زده شده را تأیید و یا تصحیح نمود.

نکته مهم، نتایج بدست آمده از اینگونه آزمایش ها تأیید خواهند کرد که،

"نیروی جاذبه و همچنین امواج گروهی منعکس شده توسط هر یک از کرات آسمانی (و یا مجموعه ای از آنها، که یک کهکشان را شکل می دهند) دارای فرکانس بخصوص به خود می باشند."

و

به این طریق است که، هر یک از کرات آسمانی می تواند بر روی بعضی از عناصر اثرات قوی تری نسبت به سایر عناصر داشته باشد.

اینگونه تمایلات شبیه به عکس العمل یک آهنربا نسبت به عناصر مختلف می باشند. چون، آنها با نیروی بسیار قویتری مواد مغناطیسی (فرومغناطیس) را به خود جذب می کنند، با نیروی بسیار ضعیفی بر روی مواد (پارامغناطیس) اثر می گذارند ولی نسبت به سایر مواد هیچگونه عکس العملی از خود نشان نمی دهند.

باید ذکر شود که،

"تمام تخم هایی که متعلق به حیوانات مختلف تخم گذار می شوند دارای جدارۀ بیرونی از جنس کلسیم هستند."

عنصر کلسیم ماده ای نسبتاً قوی و مفید برای استفاده شدن جهت حفاظت محتویات تخم هایی است که تبدیل به موجودات زنده خواهند شد. ولی، این چنین اشتراک در ساختمان جدارۀ بیرونی تخم ها به این دلیل است که کلسیم دارای مقاومت بخصوصی در برابر نیروهای

جاذبه و امواج گروهی موجود در محیط اطراف خود می باشد که از کرات مختلف سرچشمه می گیرند. اینگونه خاصیت مقاوم کلسیم که حالت عایق بندی کردن اثرات نیروهای جاذبه را دارد می تواند در ضمن انجام آزمایش های ارائه شده در این قسمت ثابت شود.

- **آزمایش دوم:**

(اثرات جاذبه سیارات مختلف بر روی
مایعات مختلف موجود در بدن موجودات)

برای انجام اینگونه آزمایش باید از تعدادی ظرف که از یک جنس ساخته شده باشند و به یک اندازه باشند استفاده شود. باید در داخل هر یک از ظرف ها یک نوع محلول که در بدن موجود زنده یافت می شود قرار داده شود. این ظرف ها باید در یک محیط قرنطینه مشترکی گذاشته شوند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، هر یک از ظرف ها باید فقط و فقط حامل یک نوع محلول باشد. بسته به اینکه محلول هایی که آزمایش می شوند مربوط به چه نوع حیوانی می باشند، باید نوع ظرف کلی که محیط قرنطینه را شکل می دهد به نحوی انتخاب شود که تقریباً نظیر ماده ای باشد که جداره بیرونی تخم آن حیوانات و یا رحم مادران آن نوع حیوانات از آن ساخته شده باشد.

نکته مهم، طول زمان انجام این نوع آزمایش باید معادل با دوران جوجه کشی و یا بارداری حیوان مورد نظر باشد.

انجام اینگونه آزمایش ها نشان خواهد داد که، با تغییر یافتن زاویه بین جهاتی که به سمت مکان جاری کرات مختلف اشاره می کنند، تغییراتی در محلول ها و ترکیبات شیمیایی آزمایش شده روی می دهند.

نتیجه

بر اساس تئوری جدید جاذبه که در این بخش معرفی شده، تک تک ذرات هسته ای به عنوان دریچه هایی یا روزنه هایی برای عبور اتر از این دنیای فیزیکی به دنیای فیزیکی مجاور عمل می کنند. نیرویی که باعث جریان اتر به سمت ذرات هسته ای می شود اختلاف فشار اتر است. چون، فشار اتری که در این دنیا قرار دارد بسیار بالاتر از فشار اتری است که دنیای مجاور را اشغال کرده است.

جریان شتابدار اتر به سمت هر یک از ذرات هسته ای باعث تولید شدن نیروی کششی بر روی ذرات و اشیائی می شود که در مسیرش قرار می گیرند. نیروی کششی تجربه شده، همان نیروی جاذبه است که عموم با آن آشنایی دارند. خلاصه اینکه،

"نیروی جاذبه تجربه شده در هر مکانی در این کیهان، در حقیقت نیروی کششی است که توسط جریان شتابدار اتر که از آن مکان می گذرد تولید می شود."

نکته مهم، برای اینکه نیروی جاذبه وجود داشته باشد، ذرات ماده و یا ضد ماده باید وجود داشته باشند. بنابراین،

- انواع مختلف انرژی، شامل امواج گروهی در محیط اتر نظیر نور و سایر امواج الکترومغناطیسی، از هیچگونه ذره ای ساخته نشده اند. در نتیجه، انرژی (فرقی نمی کند که از چه نوعی باشد و یا چقدار از آن موجود باشد) نمی تواند باعث تولید شدن نیروی جاذبه گردد.

- همچنین، اتر سیال که تمام این کیهان را اشغال کرده است از هیچ گونه ذره ای ساخته نشده است، در نتیجه نمی تواند نیروی جاذبه ای از خود تولید کند.

تئوری جدید ارائه شده در این بخش، توضیحات سازگاری را برای انواع پدیده های مربوط به نیروی جاذبه ارائه می دهد. این تئوری همچنین پیش بینی هایی را ارئه می دهد که با کمک تکنولوژی کنونی براحتی قابل بررسی و مطالعه می باشند. چندین آزمایش نیز ارائه شده اند که درستی تئوری ارائه شده در این صفحات را تأیید خواهند نمود.

بر اساس این تئوری جدید، با منبسط شدن تدریجی محیط اتر در این دنیا و همچنین نشت کردن اتر از این دنیا از طریق ذرات ماده و ضد ماده، چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در حال کاهش یافتن هستند. کاهش یافتن تدریجی چگالی و فشار داخلی اتر خودبخود باعث ضعیف شدن تدریجی نیروی کششی تولید شده توسط جریان اتر می شوند. از آنجایی که اینگونه تغییرات در سطح کل کیهان تجربه می شوند، می توان عنوان کرد که،

"نیروی جاذبه به تدریج در حال ضعیف تر شدن است."

به عبارت دیگر،

"مقدار عددی ضریب ثابت کیهانی جاذبه به تدریج در حال کاهش یافتن است."

همانطور که در بخش "اتر چیست؟" ذکر شده، به دلیل کاسته شدن تدریجی از چگالی اتر در این دنیا، بمرور "جرم" تک تک ذرات موجود در این کیهان در حال کاهش یافتن است.

یکی از اثرات جانبی ضعیف تر شدن نیروی جاذبه در سطح کیهانی، انتظارش است که، ضعیف تر شدن تدریجی نیروی جاذبه ای باشد که ستاره ها بر روی سیارات خود وارد می کنند. این نوع اثر در مورد کره زمین اندازه گیری و تأیید شده است. چون، ثابت شده است که مدار کره زمین به دور خورشید به تدریج در حال گسترده تر شدن است. مقدار اندازه گیری شده بیش از آن است که مربوط به اثراتی نظیر کم شدن وزن خورشید و یا ممان حرکتی طوفانهای خورشیدی که دائماً به سمت کره زمین جاری هستند، شود.

نکته مهم، کاهش یافتن تدریجی ضریب ثابت کیهانی جاذبه و همچنین کاهش یافتن جرم ذرات هسته ای، تئوری ارائه شده در این بخش را تأیید می کنند. چون، اگر بخاطر جریان اتر نبود (اتری که به تدریج از چگالی و فشار داخلی آن کاسته می شود) نیروی جاذبه تک تک ذرات و مجتمع های آنها نظیر ستاره ها و کهکشانها نمی توانست به مرور زمان ضعیف تر شود.

در تئوری نسبیت عام، توپوگرافی نیروی جاذبه در نزدیکی ستاره ها، کهکشانها و مخصوصاً در نزدیکی سیاه چاله ها به صورت انحناء در ابعاد فیزیکی عنوان شده است. در صورتیکه اینچنین نیست. انحناها و شیب های محاسبه شده نشان دهنده سرعت جریان اتر محلی هستند

که به سمت آن ستاره ها، کهکشانها و یا سیاه چاله ها در حرکت می باشد. چون، هر چه اتر به ذره ای (و یا مجتمعی از ذرات) نزدیکتر می شود سریعتر به سرعت آن افزوده می شود.

در این قسمت باید مجدداً ذکر و تأکید شود که،

"تک تک ذرات هسته ای نظیر الکترونها، پروتونها و نوترونها و ذرات ضد آنها همگی حبابهایی در محیط اتر هستند، حبابهایی که از هیچگونه اجزاء کوچکتری ساخته نشده اند."

به عبارت دیگر،

"در این کیهان، ذراتی به نام کوارک وجود ندارند."

بنابراین،

"در این کیهان، نیرویی به نام نیروی قوی هسته ای وجود ندارد."

همچنین، طبق تئوری جدید جاذبه، که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده،

"نیروی جاذبه ای که پروتونها و نوترونها در داخل هسته اتمها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند قوی تر از نیروی دفع کننده ای است که بار الکتریکی مثبت پروتونها نسبت به هم تولید می کنند."

بنابراین،

"نیروی جاذبه ای که پروتونها و نوترونها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند در حقیقت نیرویی است که آن ذرات را در داخل هسته به هم پیوند می دهد."

در نتیجه، بر طبق تئوری جدید جاذبه، که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده،

"در این کیهان، نیرویی به نام نیروی ضعیف هسته ای وجود ندارد."

فشار داخلی محیط اتر در دنیای مجاور در حال افزایش یافتن است، چون اتر به تدریج از این دنیا به دنیای مجاور نشت می کند. این در حالی است که، فشار داخلی محیط اتر در این

دنیای فیزیکی به تدریج در حال کاهش یافتن است. در نهایت، با برابر شدن فشار اتر در این دنیای فیزیکی و دنیای فیزیکی مجاور، نیروی جاذبه به تدریج کلاً محو خواهد شد. به عبارت دیگر،

"همانطور که ذرات ماده (و ضد ماده) با شکل گرفتن خود باعث پیدایش نیروی جاذبه شدند، با ادامه وجود خود باعث ضعیف شدن تدریجی نیروی جاذبه و در نهایت باعث کلاً محو شدن آن خواهند گشت."

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۷- سیاه چاله ها و خواص آنها

مقدمه

امکان وجود داشتن سیاه چاله ها برای اولین بار بر اساس تئوری نسبیت عام پیش بینی شده بود. طبق تعریف، سیاه چاله ها مکانهای بخصوصی در این کیهان هستند که نیروی جاذبه به حدّی قوی است که حتی نور، در صورت نزدیکتر شدن از یک حدّ بخصوصی، توانایی فرار کردن از آنها را ندارد و جذب می شود.

بر اساس تحقیقات انجام شده، سیاه چاله ها، طی مراحلی طبیعی و در اثر متراکم شدن لایه های داخلی ستاره های بسیار بزرگی (حداقل چندین برابر خورشید) بوجود می آیند که به آخر دوران مفید و با انرژی خود می رسند. چون در آن مرحله، که تحت عنوان "سوپر نووا" نامگذاری شده است، لایه های خارجی آن ستاره ها به فضای اطراف پرتاب می شوند و لایه های داخلی در حجم بسیار کوچکی متراکم و فشرده می شوند. اگر نیروی جاذبه تولید شده توسط قسمت متراکم شده به اندازه کافی قوی باشد، آن توده بسیار فشرده تبدیل به یک سیاه چاله می گردد.

در طول چند دهه گذشته، تئوریهای متنوعی وجود سیاه چاله ها را نوید داده اند و در مورد خواص و رفتار آنها پیش بینی هایی کرده و حدس هایی زده اند. ولی هنوز سؤالات بسیاری وجود دارند که باید جواب داده شوند.

برای اینکه بتوان درک کرد که سیاه چاله ها چه هستند و دارای چگونه خواصی می باشند، نخست باید با یک تئوری جامع و کامل در مورد نیروی جاذبه شروع کرد. در زیر، توضیح خلاصه ای از یک تئوری جدید جاذبه ارائه شده است. برای جزئیات کامل این تئوری که بر اساس وجود اتر در این کیهان پایه ریزی شده، لطفاً به بخش "جاذبه چیست؟" رجوع شود.

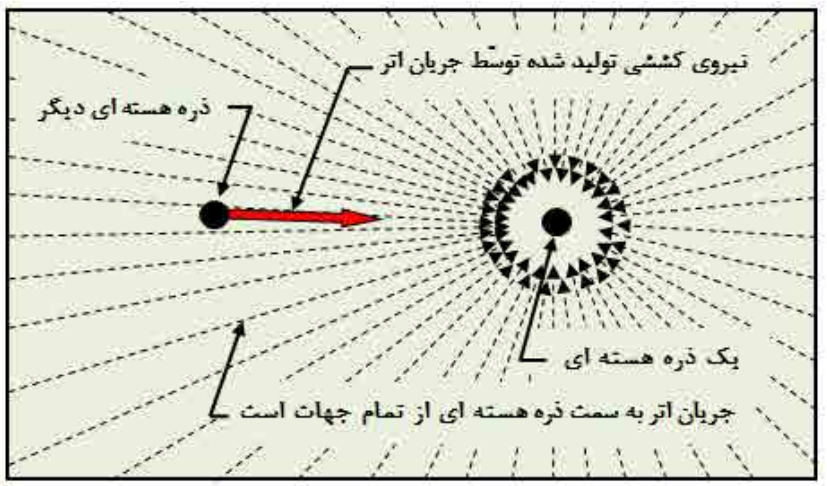
تئوری جدید جاذبه

این تئوری بر اساس دو فرضیه پایه ریزی شده است.

۱- کل کیهان توسط اتر سیال اشغال شده است، اتری که قابلیت فشرده شدن دارد، چسبندگی ندارد و بسیار متحرک است.

۲- هر یک از ذرات هسته ای موجود در این کیهان، در حقیقت یک روزنهٔ ۳ بُعدی است، درست مانند یک حباب بسیار ریز، که اتر موجود در این دنیا که تحت فشار بسیار بالایی قرار دارد می تواند از طریق آن به دنیای مجاور که اتر تحت فشار بسیار پایین تری قرار دارد نشت کند.

در ابتدا، برای ساده تر بودن، می توان فقط یک ذره هسته ای را در نظر گرفت که در فضا معلق باشد. وجود این ذره که دریچه ای (روزنه ای) به بُعد دیگری از فضا است، باعث شروع جریان شتابدار اتر به سمت خود می گردد. جریان شتابدار اتر از همه طرف خواهد بود و تا انتهای فضای فیزیکی ادامه خواهد داشت. جهت حرکت اتر نیز همواره مستقیماً به سمت آن ذره هسته ای خواهد بود. شکل زیر اینگونه جریان اتر به سمت نمونه ای از ذرات ماده (یا ضد ماده) در این دنیا را نشان می دهد، ذره ای که به عنوان یک نقطه تماس بین این دنیا و دنیای مجاور عمل می کند.



همانطور که در شکل نشان داده شده، هر ذره دیگری که در فضا معلق باشد (با وجود اینکه خود، به عنوان یک دریچه دیگر برای عبور اتر بین دو دنیای فیزیکی عمل می کند)، اثرات

حرکت شتابدار ایجاد شده در محیط اتر توسط ذره اولی را بصورت یک نیروی کششی به سمت آن ذره تجربه می کند.

این نیروی کششی همان نیروی جاذبه است که به انواع حرکتهای موجود در این کیهان نظم داده است.

همچنین بسیار مهم است که ذکر شود،

- شتاب اتر نسبت به مکان یک شئ باعث تولید شدن نیروی کششی بر روی آن شئ می شود.
- حرکت یکنواخت اتر نسبت به یک شئ باعث تولید شدن هیچگونه نیروی کششی نمی شود.

به عبارت دیگر،

تغییرات لحظه ای (آنی) در سرعت حرکت یک شئ نسبت به محیط اتر محلی است که باعث وارد شدن نیروی کششی بر روی آن شئ می شود، همان نیرویی که به عنوان نیروی جاذبه شناخته شده است.

به همین دلیل است که اثر مشابه ای که همان پدیده "وزن" باشد در دو حالت وجود خود را آشکار می سازد:

- زمانی که یک شئ در وسیله نقلیه ای قرار دارد که در حال شتاب گرفتن در محیط اتر می باشد و یا
- زمانی که محیط اتر محلی در ضمن شتاب گرفتن به سمت یک جسم نظیر یک کره آسمانی از مکان یک شئ گذر می کند.

بنابراین، تئوری جدید جاذبه می تواند بطور خلاصه بصورت زیر عنوان شود:

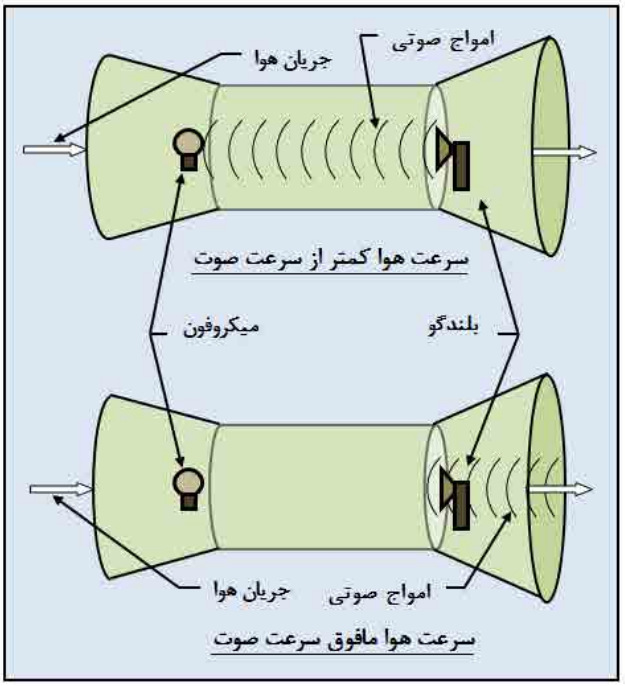
"نیروی جاذبه تجربه شده توسط اشیاء موجود در هر مکان در این کیهان همان نیروی کششی است که جریان اتر محلی به دلیل شتاب داشتن نسبت به مکان اشیاء بر روی آنها وارد می کند."

سیاه چاله ها
بر اساس تئوری جدید جاذبه

تئوری جدید جاذبه ارائه شده در این کتاب توضیحات زیر را در مورد سیاه چاله ها و خواص آنها ارائه می دهد.

۱- یک سیاه چاله حقیقتاً چیست؟

اول می توان انتشار امواج صوت در محیطی نظیر محیط هوا را در حالتی در نظر گرفت که آن محیط در جهت مخالف در حرکت باشد. با استفاده از یک تونل باد که قابلیت تولید کردن باد با سرعتهای مافوق سرعت صوت را داشته باشد می توان آزمایشهای مختلفی را برای نشان دادن اثرات مورد نظر انجام داد. برای انجام اینگونه آزمایش ها، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، باید یک بلندگوی رادیو را در قسمت خروجی و یک میکروفون را در قسمت ورودی تونل باد نصب کرد.

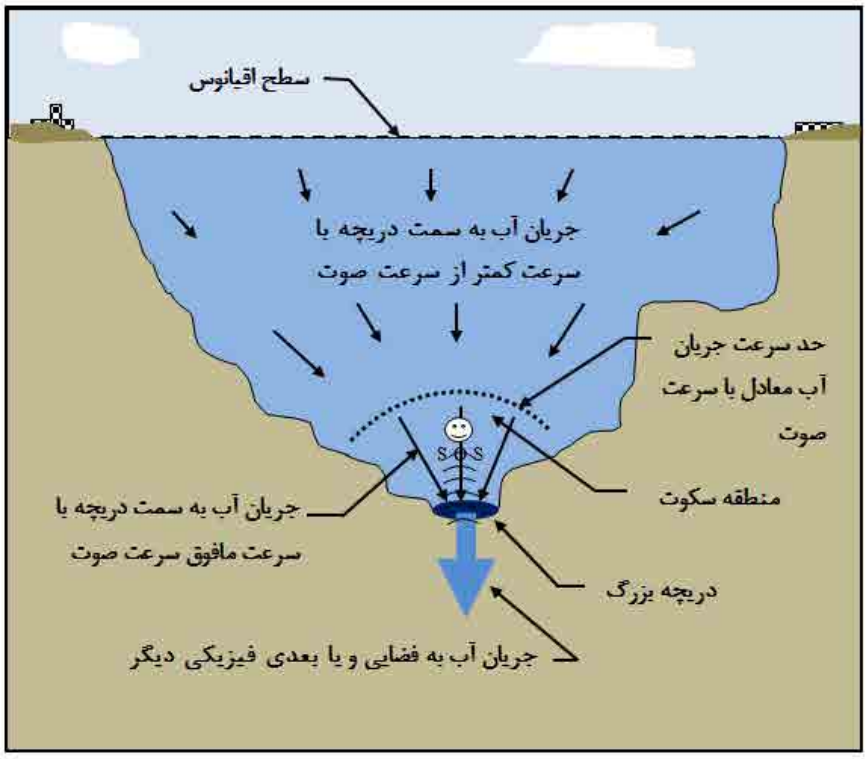


سپس با روشن کردن رادیو و تنظیم کردن آن روی موج ایستگاه مورد نظر می توان آماده شروع آزمایش شد. در حالیکه با استفاده از میکروفون به موسیقی دریافت شده از بلندگو گوش

داده می شود، می توان تونل باد را روشن کرد و به تدریج سرعت باد تولید شده را تا بیش از سرعت صوت افزایش داد. مادامی که سرعت باد تولید شده در تونل باد کمتر از سرعت انتشار امواج صوت در محیط هوا است، امواج صوتی تولید شده توسط بلندگو می توانند به سمت میکروفون پیشروی کنند و توسط میکروفون دریافت شوند.

ولی، زمانی که سرعت باد تولید شده از سرعت صوت در هوا بیشتر شود، امواج صوتی توسط میکروفون دریافت نخواهند شد. چون، امواج صوتی تولید شده قادر نخواهند بود بر خلاف جهتی که هوا در جریان است انتشار یابند. در حقیقت، باد تولید شده توسط تونل باد براحتی امواج صوتی پخش شده توسط بلندگو را بر خلاف جهتی که انتظار انتشار یافتن آنها است حمل خواهد کرد و از میکروفون دورتر خواهد ساخت.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، برای تصور کردن شرایط موجود در نزدیکی یک سیاه چاله همچنین می توان دریچه خروجی بزرگی را در نظر گرفت که در کف یک اقیانوس قرار داشته باشد.



در این مورد، همانطور که در شکل نشان داده شده، در صورتیکه دریچه به اندازه کافی بزرگ باشد و اقیانوس نیز به اندازه کافی عمیق باشد، به دلیل فشار زیادی که وجود خواهد داشت،

سرعت جریان آب به سمت آن دریچه به بیش از سرعت انتشار امواج صوت در آب خواهد رسید. در اینگونه شرایط، اگر شخصی که در حال کشیده شدن به داخل یکی از اینگونه سوراخها است و از فاصله ای که سرعت جریان آب معادل با سرعت انتشار امواج صوت در آب می شود گذر کرده است، سعی کند که با استفاده از قویترین بلندگوهای ممکن پیامی جهت دریافت کمک به سمت بیرون بفرستد، پیام ایشان نخواهد توانست بر خلاف جریان آب انتشار یابد. به دلیل اینکه، تمام امواج پخش شده توسط بلندگو با جریان آب به داخل آن دریچه کشیده خواهند شد. اینگونه مکانها در کف اقیانوسها را می توان به عنوان **"مناطق سکوت مطلق اسماعیل زاده"** نامگذاری کرد، چون هرگز هیچگونه صدایی از داخل آن مناطق شنیده نخواهد شد.

این دو مثال دقیقاً شرایطی را توصیف می کنند که در نزدیکی سیاه چاله ها تجربه می شوند. چون، سیاه چاله ها از گرد هم آیی تعداد بیشماری از ذرات ماده در یک فضای بسیار کوچک بوجود می آیند. در حقیقت، ذرات ماده ای که یک سیاه چاله را شکل می دهند با متحد شدن با هم باعث شکل گرفتن یک دریچه کروی بسیار بزرگی می شوند که عبور آزادانه اتر از این دنیا به دنیای مجاور را ممکن می سازد.

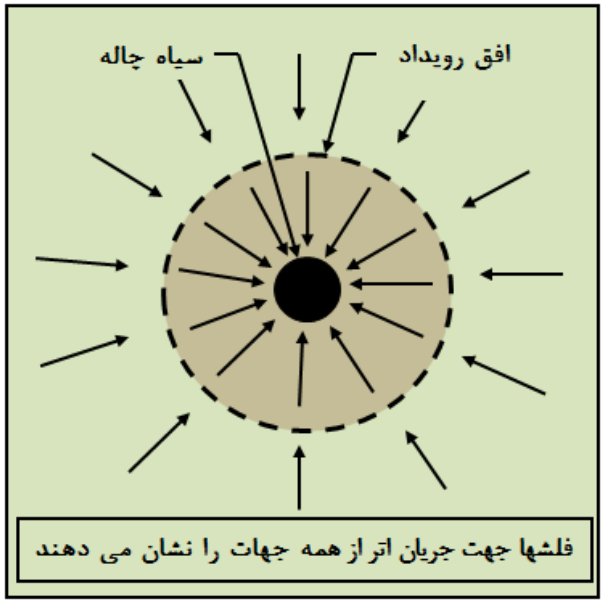
سرعت جریان اتر به سمت اینگونه اتحادیه ذرات ماده با رسیدن به حدّ افق رویداد آن سیاه چاله معادل با سرعت نور می شود. پس از گذر کردن از افق رویداد، اتر همچنان به سرعت خود خواهد افزود تا اینکه به سطح سیاه چاله برسد. به همین دلیل است که امواج گروهی در محیط اتر، نظیر امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی، نمی توانند بر خلاف جهت حرکت اتر که به سمت سیاه چاله در جریان است انتشار یابند. در نتیجه، توسط جریان اتر به سمت سیاه چاله حمل و توسط سیاه چاله جذب می شوند. بنابراین، حداقل لازمه اینکه یک کره آسمانی لقب سیاه چاله را دریافت کند این است که، باید بتواند سرعت جریان اتر به سمت خود را به بیش از سرعت امواج گروهی در آن محیط برساند.

نکته مهم، اگر چه، اندازه فیزیکی سیاه چاله ها از تک تک ذرات ماده بسیار بزرگتر است، ولی آنها در اصل دریچه های بزرگتری هستند که از به هم پیوستن و متحد شدن تعداد بسیار زیادی از ذرات ماده شکل گرفته اند که درست مانند یک دریچه بزرگ دو دنیای فیزیکی را به هم می پیوندند. بنابراین، می توان عنوان کرد که،

"سیاه چاله ها در حقیقت سنگین ترین ذرات موجود در این کیهان هستند."

۲- افق رویداد یک سیاه چاله نشان دهنده چیست؟

شکل زیر جریان اتر از تمام جهات به سمت یک سیاه چاله را نشان می دهد. در ضمن نزدیک شدن به سیاه چاله ها، به تدریج به سرعت اتر افزوده می شود و در نهایت به سرعت انتشار نور و یا امواج گروهی در محیط اتر می رسد. در اینگونه شرایط، امواج نور نمی توانند بر خلاف جهت حرکت اتر که به سمت سیاه چاله در جریان است انتشار یابند و جذب سیاه چاله می شوند.



سطح کروی شکل، در فضای اطراف یک سیاه چاله، با شعاع معادل با فاصله ای که سرعت جریان اتر از جهات مختلف به سمت آن سیاه چاله به سرعت انتشار نور و یا سایر امواج گروهی در محیط اتر محلی می رسد، به عنوان افق رویداد نامگذاری شده است. شکل بالا، یک سیاه چاله و افق رویداد آن را نشان می دهد.

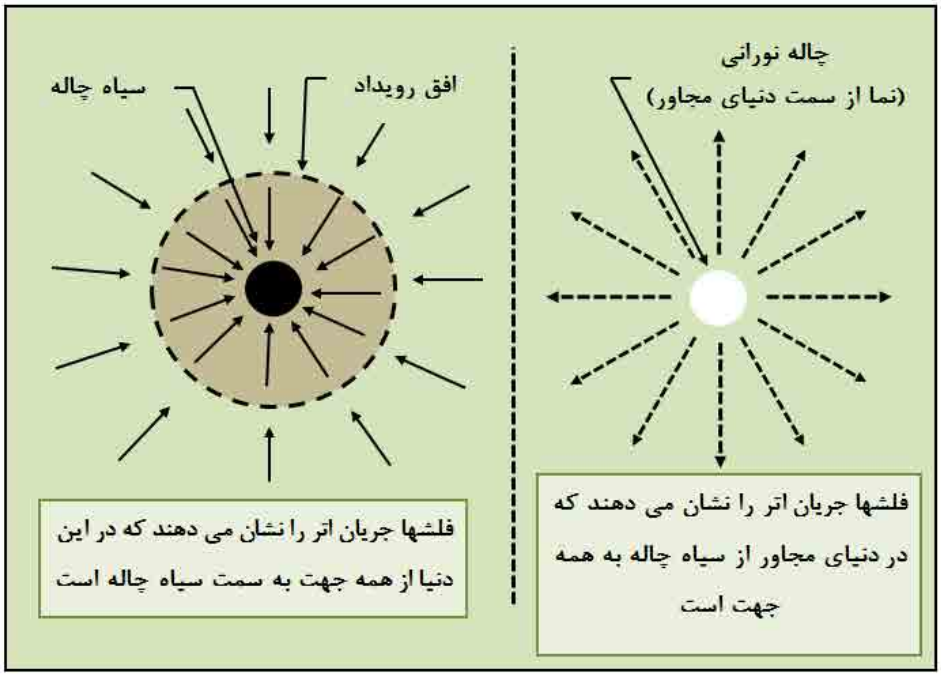
افق رویداد را همچنین می توان به عنوان فاصله (شعاع) غیر قابل برگشت برای نور و سایر امواج الکترومغناطیسی نیز نامید، چون با رسیدن به این شعاع و یا فاصله از مرکز سیاه چاله، آنها توانایی برگشتن و یا دور شدن از سیاه چاله را از دست می دهند.

نکته مهم، می توان پیشنهاد کرد که افق رویداد یک سیاه چاله می تواند به عنوان آن سیاه چاله در نظر گرفته شود، چون هیچگونه از ذرات و یا امواج نمی توانند از داخل افق رویداد

یک سیاه چاله فرار کنند. در نتیجه، افق رویداد یک سیاه چاله در اصل حدّ بیرونی آن سیاه چاله را مشخص می سازد.

۳- نمای سیاه چاله ها از سمت دنیای مجاور

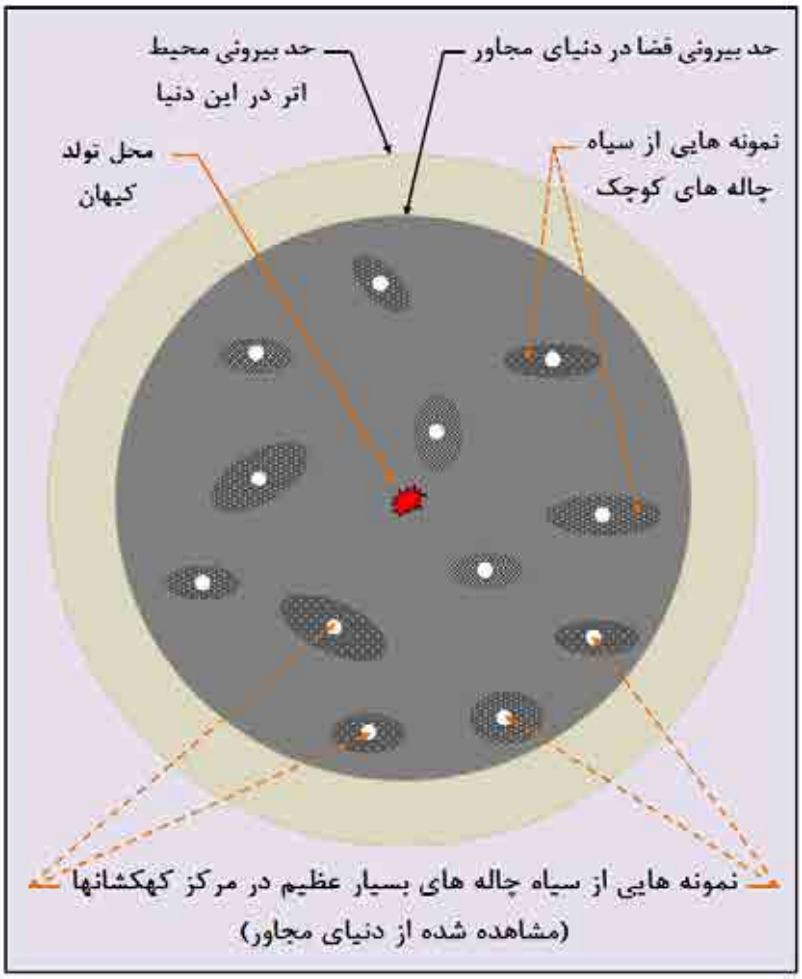
در این دنیای فیزیکی سیاه چاله ها تمام امواج گروهی که به سمت آنها انتشار می یابند را جذب و به دنیای فیزیکی مجاور منتقل می کنند. بنابراین، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در آن دنیا، سیاه چاله ها همانند چشمه هایی هستند که اتر از طریق آنها وارد آن دنیا می شود و به اتری که از قبلاً در آن محیط قرار دارد می پیوندد. در دنیای مجاور، سیاه چاله ها همچنین مانند منابع بسیار قوی از انواع امواج گروهی عمل می کنند، امواجی که شامل نور و سایر امواج الکترومغناطیسی نیز می شوند.



به عبارت دیگر،

"برخلاف آنچه سیاه چاله ها در این دنیا به نظر می آیند، در دنیای مجاور، آنها خود را به عنوان منابع کروی شکل بسیار قوی نور به نمایش می گذارند."

شکل زیر، نمای ظاهری کهکشانها که ممکن است توسط یک ناظر فرضی از سمت دنیای مجاور مشاهده شوند را نشان می دهد. نقاط سفید نشان داده شده در شکل زیر همان سیاه چاله هایی هستند که در تمام کهکشانها وجود دارند. البته، اندازه فیزیکی سیاه چاله هایی که در مرکز کهکشانها قرار دارند بصورت بسیار بزرگتر نشان داده شده اند که وجود و موقعیت آنها در تک تک کهکشانها نشان داده شود.



در حال حاضر، سرعت جریان اتر سیال به دنیای مجاور متفاوت است و بستگی به نوع گذرگاهی دارد که از آن عبور می کند. سرعت جریان اتری که از طریق تک تک ذرات ماده و ضد ماده (روزنه های بسیار ریز) به دنیای مجاور منتقل می شود حداقل سرعت است و سرعت جریان آن از طریق سیاه چاله ها (دریچه های بسیار بزرگ) حداکثر سرعت می باشد. ولی، حتی سرعت جریان اتر که از طریق سیاه چاله ها وارد دنیای مجاور می شود کمتر از سرعت امواج

گروهی در محیط اتر در دنیای مجاور می باشد. چون، چگالی اتر در آن دنیا هنوز بسیار پایین تر از چگالی اتر در این دنیا است و در نتیجه سرعت امواج گروهی در آن محیط بسیار سریع تر از سرعت امواج گروهی در این دنیا می باشد. به عبارت دیگر،

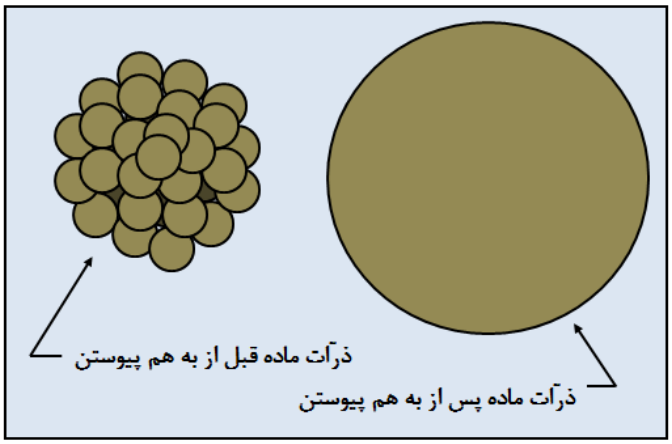
"اگر چه سیاه چاله ها در این دنیا دارای محدوده خاصی به نام افق رویداد می باشند، در دنیای مجاور، آنها دارای اینچنین محدوده ای نیستند. چون، سرعت جریان اتر که از طریق آنها وارد دنیای مجاور می شود کمتر از سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط است."

۴- سیاه چاله ها چگونه شکل می گیرند؟

سیاه چاله ها می توانند حداقل به دو طریق مختلف، که هر دو به دلیل متراکم شدن لایه های داخلی ستاره های بزرگ پیش می آیند، شکل بگیرند. آن دو طریق، فقط در مراحل طی شده و آن هم به دلیل اندازه ستاره ای که منفجر می شود، با هم فرق دارند. در صورت منفجر شدن یک ستاره بسیار بزرگ لایه های خارجی آن به فضای اطراف پرتاب و در نهایت توسط سایر کرات به نحوی جذب و برای موارد مختلفی استفاده می شوند. در حالیکه، لایه های داخلی آن ستاره بصورت یک قطعه جامدی از ماده متراکم شده در می آیند.

۱- اگر لایه های داخلی ستاره که متراکم می شوند به اندازه کافی بزرگ باشند، تمام ذرات موجود به هم می پیوندند و یک دریچه بزرگی را شکل می دهند. اینگونه دریچه ها به اتر اجازه می دهند که آزادانه به دنیای مجاور نشت کند و سرعت نزدیک شدن اتر معادل با سرعت نور (سرعت امواج گروهی در محیط اتر) می گردد. به عبارت دیگر، دریچه بوجود آمده دارای افق رویداد خواهد بود و می تواند یک سیاه چاله نامیده شود چون با رسیدن به افق رویداد آن دریچه، نور نخواهد توانست بر خلاف جهت جریان اتر انتشار یابد و در نتیجه جذب می شود. شکل زیر به هم پیوستن ذرات ماده ای که باعث شکل گیری یک سیاه چاله می شوند را نشان می دهد.

همانطور که نشان داده شده، وقتی که ذرات موجود در لایه های داخلی یک ستاره به هم می پیوندند و باعث شکل گیری یک سیاه چاله می شوند، سطح آنها با هم جمع می شوند و نه حجم آنها. به دلیل اینکه، ذرات در اصل حبابهای کروی شکلی می باشند که خالی هستند و با عبور کردن از داخل آنها است که اتر به دنیای مجاور منتقل می شود.



نکته مهم، در صورتیکه یک سیاه چاله از متراکم شدن یک ستاره بسیار بزرگ شکل بگیرد، از آغاز، افق رویداد آن سیاه چاله جدا از سطح سیاه چاله قرار خواهد داشت. فاصله اولیه بین افق رویداد و سطح سیاه چاله مستقیماً به اندازه لایه های داخلی ستاره ای بستگی خواهد داشت که متراکم شده اند. در طول زمان، با بلعیدن مواد بیشتر که توسط جریان اتر از اطراف به داخل کشیده می شوند، این فاصله فقط می تواند گسترده تر شود.

۲- اگر قسمت متراکم شده ستاره به اندازه کافی بزرگ نباشد تبدیل به یک ستاره نوترونی می گردد. در اینگونه مراحل، الکترونها و پروتونها با هم ترکیب می شوند و نوترونهای بیشتری را شکل می دهند، در حالیکه نوترونها ماهیت خود را حفظ می کنند. به عبارت دیگر، تمام ذرات ماده موجود در کنار یکدیگر قرار می گیرند و یک هسته بسیار بزرگی را شکل می دهند که شامل میلیاردها میلیارد ذره هسته ای می شود. می توان گفت، یک ستاره نوترونی در اصل از ذراتی شکل می گیرند که در کنار هم قرار می گیرند ولی هر یک هنوز به عنوان یک روزنه جداگانه برای عبور اتر عمل می کند.

ستاره های نوترونی دارای نیروی جاذبه بسیار قوی هستند، چون معادل با دو الی سه برابر ماده موجود در خورشید در حجم کوچکی که فقط معادل با چند کیلومتر قطر دارد فشرده شده است. سرعت جریان اتر به سمت ستاره های نوترونی کمتر از سرعت امواج گروهی در محیط اتر می باشد. بنابراین، انواع امواج گروهی موجود در محیط اتر نظیر امواج نور و سایر امواج الکترمغناطیسی می توانند از چنگ آنها فرار کنند.

با جذب کردن آنچه در نزدیکی آنها قرار می گیرد، اینگونه ستاره ها رشد می کنند و به تدریج نیروی جاذبه آنها به حدّی قوی می شود که آنها نمی توانند نیروی جاذبه خود را

تحمل نمایند. در آن حالت، ذرات ماده موجود در ستاره نوترونی به حدّی به هم نزدیک می شوند که یکدیگر را لمس می کنند. در آن مرحله،

"تمام ذرات موجود در آن ستاره (اول ذراتی که در مرکز قرار دارند) به یکدیگر می پیوندند و در اصل یک ذره بسیار بزرگتری را شکل می دهند."

در نهایت، تمام ذراتی که یک ستاره نوترونی را شکل داده اند به یکدیگر می پیوندند و تبدیل به یک دریچه سه بعدی (کروی) عظیمی برای عبور آزادانه اتر به دنیای مجاور می گردند. سرعت جریان اتر به سمت اینگونه دریچه ها در لحظه رسیدن و یا قبل از رسیدن به سطح آنها معادل با سرعت نور (امواج گروهی) در محیط اتر محلی می شود. در آن زمان، ستاره نوترونی رسماً تبدیل به یک سیاه چاله می شود.، چون حتی نور نمی تواند بر خلاف جهت جریان اتر انتشار یابد و بنابراین نمی تواند فرار کند.

نکته مهم، با سیاه چاله شدن یک ستاره نوترونی، در آغاز، افق رویداد منطبق بر روی سطح سیاه چاله خواهد بود. ولی به مرور زمان، با جذب کردن مواد بیشتر از محیط اطراف، افق رویداد از سطح سیاه چاله جدا می شود و به تدریج در فضای اطراف گسترده تر می گردد.

به هم پیوستن ذرات ماده در زمانی که به یک سیاه چاله می رسند را می توان بهتر درک کرد اگر آنها بصورت حبابهایی در محیطی نظیر محیط آب تصور شوند. با رسیدن به هم و لمس کردن یکدیگر، حبابها به سادگی به هم می پیوندند و حباب بزرگتری را شکل می دهند. به عبارت دیگر،

سیاه چاله ها در اصل روزنه هایی هستند که بسیار بزرگتر از تک تک ذرات هسته ای می باشند.

بنابراین، می توان عنوان کرد که،

"سیاه چاله ها بزرگترین (سنگین ترین) ذرات موجود در این کیهان هستند."

۵- فشار داخلی محیط اتر چه اثری بر روی اندازه فیزیکی سیاه چاله ها می گذارد؟

از آنجایی که سیاه چاله ها حبابهای بسیار بزرگی در محیط اتر هستند، اندازه فیزیکی آنها بستگی به فشار داخلی آن محیط دارد. بنابراین، به دلیل کاهش یافتن تدریجی فشار داخلی محیط اتر (به دلیل نشت کردن و منبسط شدن) اندازه فیزیکی سیاه چاله ها در حال افزایش یافتن است.

سیاه چاله ها، این دنیا را به دنیای مجاور متصل می سازند و خودبخود در دو انتهای خود، مستقیماً با دو محیط کاملاً مختلفی از اتر در تماس هستند، چون فشار اتری که این دنیا را اشغال کرده بسیار بالاتر از فشار اتری است که در دنیای مجاور قرار دارد. بنابراین، می توان عنوان کرد که،

"هر سیاه چاله ای، در شکل کلی خود، مانند یک قیف می ماند که انتهای باریک آن به این دنیا متصل است و انتهای پهن آن به دنیای مجاور."

ولی، با کاهش تدریجی فشار داخلی محیط اتر در این دنیا و افزایش فشار اتر در دنیای مجاور و برابر شدن فشار داخلی اتر در دو دنیا، شکل کلی هندسی سیاه چاله ها به صورت یک لوله، با قطر بزرگ و یکسان در تمام طول خود، در خواهد آمد.

پس از آن، بمرور که فشار داخلی محیط اتر در هر دو دنیا با هم به کاهش خود ادامه خواهد داد، قطر سیاه چاله ها به تدریج بزرگتر و بزرگتر خواهد شد. بزرگتر شدن قطر سیاه چاله ها فقط تا زمانی ادامه خواهد داشت که فشار اتر به حدّ بخصوصی کاهش یابد، چون با رسیدن به آن حدّ تمام سیاه چاله ها خودبخود در محیط اتر کلاً حل خواهند شد.

۶- شکل گیری سیاه چاله های بسیار بزرگ در مرکز کهکشانها

در طول میلیاردها سالی که یک کهکشان از حالت کروی و یا تخم مرغی شکل به حالت پهن تکامل می یابد، قسمت مرکزی آن به سه روش مختلف دائماً در حال دریافت کردن ذرات هسته ای از محیط اطراف خود می باشد. آن سه روش عبارتند از:

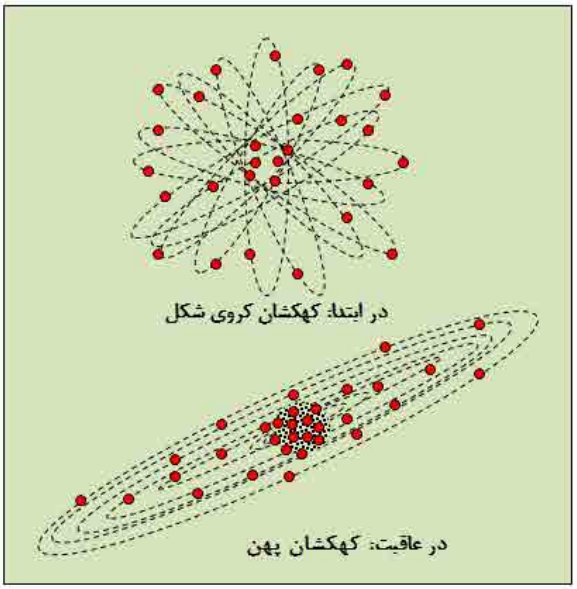
- تمام ستاره ها، در هر ثانیه از عمر مفید خود، همواره (جرمی) معادل با میلیونها تُن از ذرات هسته ای را بصورت طوفانهای ستاره ای به تمام جهات در فضای اطراف خود

شامل مرکز کهکشانی که در آن قرار دارند پرتاب می کنند. این ذرات توسط کرات آسمانی که در مسیر واقع شده اند جذب می شوند.

- با رسیدن به آخر عمر مفید خود، ستاره های بزرگ به حالت انفجاری که به عنوان "نووا" نامگذاری شده قسمت اعظمی از لایه های بیرونی خود را به تمام جهات اطراف خود شامل مرکز کهکشانها پرتاب می کنند. ذراتی که این لایه ها را شکل داده بودند خودبخود توسط کرات آسمانی که در اطراف قرار دارند جذب می شوند.

- ستاره های بسیاری نیز در ضمن طی کردن مسیر مدار خود به دور مرکز ثقل کهکشانی که در آن قرار دارند با یکدیگر تصادف می کنند و باعث متلاشی شدن یکدیگر می گردند. در ضمن اینگونه تصادفات ستاره ای، قسمتی از لایه های این ستاره ها دارای انرژی جنبشی بیشتر و در نتیجه ممان حرکتی بیشتری می شوند و به سمت قسمتهای بیرونی کهکشانها سیر می کنند. در حالیکه، قسمتی از لایه های این ستاره ها مقداری از انرژی جنبشی و در نتیجه ممان حرکتی خود را از دست می دهند و به سمت مرکز کهکشانها کشیده و توسط کرات آسمانی که در آن محل قرار دارند جذب می شوند.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، تعداد ستاره های موجود در مرکز کهکشانها دائماً در حال افزایش یافتن است. در حالیکه، تعداد ستاره های موجود در قسمتهای بیرونی کهکشانها در حال کاهش یافتن است. در ضمن، قسمتهای بیرونی در حال گسترده تر شدن نیز هستند.



ذرات هسته ای پرتاب شده به سمت مرکز کهکشانها یا توسط ستاره های موجود در آن منطقه جذب می شوند و یا باعث شکل گیری ستاره های جدیدی می گردند.

تعداد هر چه بیشتر ستاره ها در مرکز کهکشانها خودبخود باعث تصادفات بیشتر بین ستاره ها در آن منطقه می شود و همچنین به تعداد ستاره هایی که به حالت نووا منفجر می شوند نیز افزوده می شود. در هر دو صورت آنها باعث هر چه بیشتر شدن تراکم ذرات موجود در ناحیه مرکزی (هسته) کهکشانها می گردند. تراکم بسیار بالای ذرات موجود در مرکز کهکشانهایی که به حالت پهن خود تکامل یافته اند خودبخود باعث تشویق رشد هر چه سریعتر سیاه چاله هایی می شود که در اثر انفجارات ستاره های بزرگ در آن منطقه بوجود آمده اند.

به مرور زمان، سیاه چاله هایی که در مرکز کهکشانها قرار دارند به یکدیگر می پیوندند و باعث شکل گیری سیاه چاله های بسیار عظیمی می شوند. با گذشت زمان، به دلیل دریافت کردن ذرات ماده به روشهای مختلف از محیط اطراف خود، اینگونه سیاه چاله ها فقط و فقط می توانند بزرگتر شوند. به عبارت دیگر،

"تمام کهکشانهایی که به شکل پهن خود تکامل یافته اند، دارای سیاه چاله های بسیار بزرگی در مرکز خود می باشند."

۷- رابطه بین جرم یک سیاه چاله و اندازه (شعاع) افق رویداد آن

اندازه فیزیکی (شعاع) افق رویداد یک سیاه چاله نمایانگر مقدار کل جرم آن سیاه چاله است. ولی، با بلعیده شدن ستاره ها و سیاراتی که بیش از اندازه به یک سیاه چاله نزدیک می شوند حجم افق رویداد آن سیاه چاله متناسب با افزایش جرم آن بزرگتر نمی شود.

همانطور که در اوایل این بخش توضیح داده شده، سطح یک سیاه چاله متناسب با افزایش جرم آن سیاه چاله افزایش می یابد و نه حجم آن. بنابراین، شعاع یک سیاه چاله متناسب با جذر (ریشه دوم) افزایش در جرم آن بزرگتر می شود، چون سطح یک شکل کروی توسط فرمول $(۴\pi r^۲)$ تعریف شده است.

از آنجایی که، سرعت جریان اتر، و در نتیجه جریان اتر از هر واحد سطح، که از طریق هر روزنه ای از این دنیا به دنیای مجاور منتقل می شود، به اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور قرار دارد بستگی دارد، می توان بیانیه زیر را در مورد سرعت جریان اتر به سمت یک سیاه چاله عنوان کرد.

"هر چه اندازه یک سیاه چاله بزرگتر می شود، مقدار اتری که از طریق آن گذر می کند متناسب با کل سطح کروی آن سیاه چاله افزایش می یابد."

بنابراین، اگر جرم یک سیاه چاله ۱۰۰ برابر شود، سطح کل آن معادل با ۱۰۰ برابر افزایش می یابد و مقدار اتری که می تواند از کل سطح جدید آن به دنیای مجاور منتقل شود نیز معادل با ۱۰۰ برابر مقدار سابق آن خواهد شد. به دلیل اینکه شعاع سیاه چاله ۱۰ برابر شعاع سابق آن خواهد شد، جریان اتر بالاترین سرعت خود را در فاصله ای معادل با ۱۰ برابر فاصله سابق تجربه خواهد نمود. اینگونه رابطه برای تمام فاصله ها از مرکز سیاه چاله صادق خواهد بود. به عبارت دیگر،

"در صورتیکه جرم یک سیاه چاله ۱۰۰ برابر شود، سرعت جریان اتر در فاصله ای که ۱۰ برابر فاصله سابق است معادل با سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر محلی خواهد شد."

به عبارت دیگر،

"در صورتیکه جرم یک سیاه چاله ۱۰۰ برابر شود، شعاع افق رویداد آن خودبخود ۱۰ برابر می شود."

بنابراین، می توان عنوان کرد که،

"شعاع افق رویداد یک سیاه چاله مستقیماً متناسب با جذر (ریشه دوم) تغییر در جرم آن سیاه چاله تغییر می کند."

همچنین، با ۱۰۰ برابر شدن جرم یک سیاه چاله، شعاع آن ۱۰ برابر افزایش می یابد (برای مثال از ۵ کیلومتر به ۵۰ کیلومتر می رسد)، و شعاع افق رویداد آن که ممکن است ۲۰ کیلومتر بوده باشد به ۲۰۰ کیلومتر افزایش می یابد. در نتیجه، فاصله بین سطح سیاه چاله و افق رویداد آن از ۱۵ کیلومتر به ۱۵۰ کیلومتر افزایش می یابد. به عبارت دیگر،

"با افزایش جرم یک سیاه چاله، فاصله بین سطح آن سیاه چاله و افق رویداد آن متناسب با جذر (ریشه دوم) تغییر وارده در جرم آن سیاه چاله تغییر می کند."

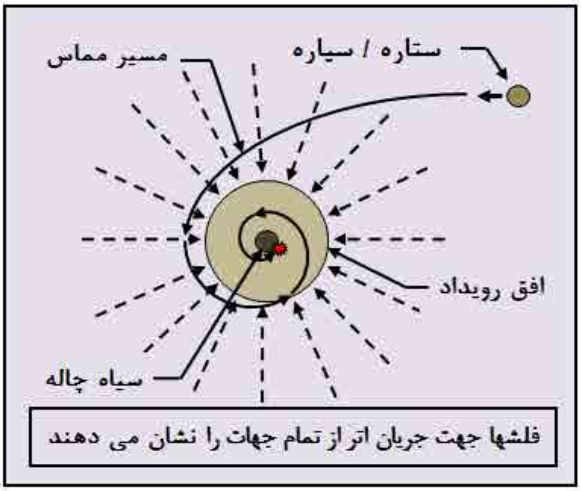
کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۸- آیا چرخش یک سیاه چاله بر روی جریان اتر به سمت آن سیاه چاله و در نتیجه بر روی مسیر طی شده توسط اشیائی که به دام آن سیاه چاله می افتند اثر می گذارد؟

هر سیاه چاله ای وجود خود را با داشتن ممان چرخشی اولیه ای شروع می کند که مربوط به ممان چرخشی لایه های داخلی ستاره ای می شود که با متراکم شدن خود، باعث متولد شدن آن سیاه چاله شده اند. از آنجایی که قسمتهای داخلی بسیار متراکم شده اند، سرعت چرخشی اولیه سیاه چاله ها بسیار بالا است، درست مانند یک شخصی که بر روی یخ در حال چرخیدن باشد و دستها و کلاً اعضای بدن خود را به محور چرخش خود نزدیک کند.

عموماً تمام سیاه چاله ها حرکتهای چرخشی متفاوت ۳ بُعدی را از خود به نمایش می گذارند که در اثر جذب کردن سیاره ها و ستاره های بیشمار از جهات مختلف امکان پذیر شده اند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، هر ستاره و یا سیاره ای که توسط یک سیاه چاله بلعیده می شود، بسته به مسیر و سرعت نزدیک شدن خود به آن سیاه چاله، باعث تغییراتی در ممان چرخشی آن سیاه چاله به جهت بخصوص و به مقدار بخصوصی می گردد.



اگر اکثریت ستاره ها و سیاره هایی که توسط یک سیاه چاله جذب می شوند از یک جهت مشترک به سیاه چاله نزدیک شوند آنها می توانند باعث شکل گرفتن یک دیسک به دور سیاه چاله شوند که شبیه دیسکی خواهد بود که به دور سیاره زهل شکل گرفته است. با بلعیده شدن ذرات ماده ای که آن ستاره ها و سیارات را شکل داده بودند آن سیاه چاله با سرعت هر چه سریعتری در آن جهت بخصوص به چرخش در می آید. ولی، اگر تعداد کافی از ستاره ها و

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

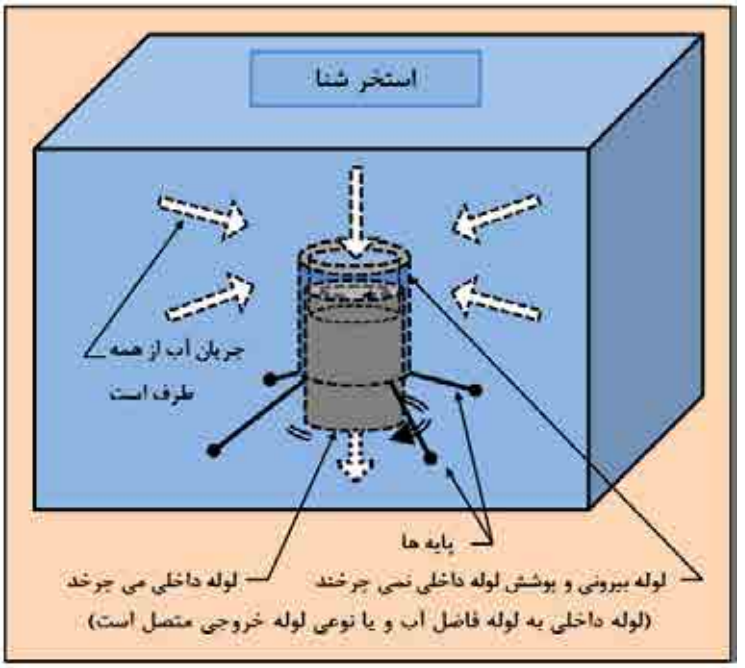
digi.arnabook.ir

سیارات از جهتی وارد و جذب شوند که باعث خنثی شدن چرخش اولیه یک سیاه چاله شوند، آنها می توانند باعث متوقف شدن کامل حرکت چرخشی آن سیاه چاله گردند. بهترین روشی که می توان به این سؤال جواب داد روش عملی یعنی با انجام یک آزمایش است.

- **آزمایش:**

(اثر چرخش یک سیاه چاله بر روی اشیائی که بلعیده می شوند)

یک استخر پر از آب را می توان در نظر گرفت. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، یک لوله که در داخل لوله کمی بزرگتر قرار دارد را می توان به نحوی در داخل آب آن استخر نصب کرد که انتهای باز آن بتواند به جهات مختلف نظیر افقی و عمودی تنظیم شود. انتهای دیگر لوله باید از طریق یک مفصل گردان به لوله فاضلاب واقع در ته استخر و یا به ورودی یک پمپ آب متصل شود.



نکته مهم، به نحوی باید از چرخش لوله کوتاه تر بیرونی که به عنوان یک جداره بیرونی برای لوله داخلی بکار رفته (با یک لبه که فقط دیواره انتهای لوله داخلی را می پوشاند) جلوگیری شود. به دلیل اینکه، در ضمن انجام آزمایش، نتواند به همراهی لوله داخلی بچرخد و باعث چرخیدن آب در نزدیکی خود گردد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

برای قسمت اول آزمایش، لوله باید در مکان خود ثابت نگهداشته شود و شیر آب باز شود تا آب بتواند از طریق انتهای باز لوله وارد آن و پس از گذر کردن از طول لوله به نحوی از استخر خارج شود. در این حالت، آب داخل استخر از تمام جهات مختلف مستقیماً به سمت انتهای باز لوله داخلی جریان خواهد داشت. البته، اگر جهت انتهای باز لوله داخلی به سمت بالا و یا پایین باشد، آبی که به سمت لوله جریان پیدا می کند در اثر تشویق شدن توسط نیروی چرخشی کره زمین (Coriolis Effect) به دور انتهای لوله شروع به چرخیدن خواهد کرد.

بنابراین، در این زمان باید انتهای باز لوله را به جهات مختلف تنظیم کرد و جهتی را انتخاب کرد که جریان آب به سمت انتهای باز لوله حرکت چرخشی از خود به نمایش نگذارد. اگر تمام جهات باعث چرخش آب شوند (انتظارش است که، همگی جهات مختلف امتحان شده باعث پدید آمدن اینگونه چرخش در جریان آب به سمت انتهای باز لوله داخلی بشوند)، می توان انتهای باز لوله را به سمت بالا تنظیم و در مکان خود به نحوی محکم بست. سپس، باید سرعت چرخش آب به دور انتهای لوله را اندازه گیری و ثبت کرد.

برای قسمت دوم آزمایش، در حالیکه شیر آب هنوز باز است و آب در حال جریان داشتن از طریق لوله داخلی به بیرون از استخر می باشد، سیستم گرداننده لوله داخلی باید شروع به کار کند و لوله داخلی را با سرعت قابل توجه ای هم جهت با گردش طبیعی آب که در اثر گردش کره زمین تولید می شود به گردش در آورد. در این شرایط، اگر جریان آب به سمت انتهای باز لوله داخلی که در حال چرخش است شروع به نشان دادن هرگونه تغییری در سرعت چرخش خود به دور انتهای باز آن لوله کند، به این معنی خواهد بود که جریان اتر به سمت سیاه چاله هایی که در حال چرخش هستند نیز تحت تأثیر چرخش آن سیاه چاله ها قرار می گیرند.

برای تآیید کردن این اثر، فقط باید جهت چرخش لوله داخلی را برعکس کرد، یعنی لوله داخلی را باید بر خلاف جهت چرخش تولید شده در جریان آب توسط گردش کره زمین به دور محورش چرخاند. در یک سرعت چرخش خاصی، چرخش آب کاملاً متوقف خواهد شد. ولی، در صورتیکه جریان آب به سمت انتهای باز لوله داخلی هیچگونه اثری که مربوط به چرخش لوله داخلی باشد را از خود به نمایش نگذارد به این معنی خواهد بود که جریان اتر به سمت سیاه چاله هایی که به دور خود می چرخند نیز تحت تأثیر چرخش آن سیاه چاله ها قرار نمی گیرند.

نکته مهم، اگر چه در قسمتهای مختلف این آزمایش، لوله داخلی با سرعت در حال چرخش خواهد بود ولی لوله بیرونی که به عنوان یک روکش برای انتهای باز لوله داخلی عمل می کند کاملاً ساکن خواهد بود و باعث هیچگونه چرخشی در محیط آب در نزدیکی

خود نخواهد شد. چون، اگر بچرخد، با اصطهکاک سطح خود با آب باعث چرخیدن آب در نزدیکی خود خواهد شد و نتایج بدست آمده به معنی خواهند بود.

۹- آیا سیاه چاله ها می توانند دارای بار الکتریکی و یا میدان انرژی در محیط اطراف خود باشند؟

سیاه چاله ها در حقیقت دریچه های بسیار بزرگتری هستند که از به هم پیوستن روزنه های بسیار ریز که همان ذرات هسته ای باشند بوجود می آیند. با پیوستن به یکدیگر، ذرات هسته ای ماهیت خود را از دست می دهند. بنابراین، سیاه چاله ها از لحاظ الکتریکی خنثی می باشند. ولی، هر سیاه چاله ای ممکن است به نظر آید که دارای بار الکتریکی است و آن به دلیل ذرات بارداری است که در حال نزدیک شدن به آن سیاه چاله ها هستند و هنوز از افق رویداد آنها عبور نکرده اند. بنابراین،

"از لحاظ بار الکتریکی، سیاه چاله ها فقط می توانند خنثی باشند. ولی، به دلیل ذرات الکتریکی که در حال نزدیک شدن به آنها هستند سیاه چاله ها ممکن است ظاهراً دارای بار الکتریکی مثبت و یا منفی باشند."

همچنین، هیچ نوعی از امواج گروهی و یا خواصی که مربوط به امواج گروهی و یا جریان اتر می شوند نمی توانند از افق رویداد سیاه چاله ها فرار کنند. به عبارت دیگر،

"سیاه چاله ها نمی توانند دارای هیچگونه میدان الکتریکی و یا میدان مغناطیسی باشند که مربوط شود به آنچه در داخل افق رویداد آنها قرار دارد."

ولی، انواع میدانهای الکتریکی و مغناطیسی تولید شده به دلیل وجود و حرکت ذرات باردار الکتریکی که توسط جریان شتابدار اتر به سمت آنها (به سمت افق رویداد آنها) در حرکت هستند در فضای اطراف وجود خواهند داشت.

۱۰- اندازه فیزیکی سیاه چاله ها چقدر است؟

با پیوستن ذرات هسته ای به هم و شکل گرفتن ذرات بزرگتر نظیر سیاه چاله ها، اندازه فیزیکی ذره بزرگتر شکل گرفته بر طبق جمع سطح کل ذراتی که به هم پیوسته اند صورت می

گیرد و نه بر طبق حجم آن ذرات. چون، ذرات در حقیقت حبابهایی هستند در محیط اتر، درست مانند توپ های پینگ پونگ که می توانند در داخل محیطی نظیر محیط آب وجود داشته باشند. هیچ چیزی در داخل حبابها که خود را بصورت ذرات مختلف نشان می دهند وجود ندارد. تنها سطح آن ذرات است که مهم است.

بنابراین، در ضمن رشد کردن یک سیاه چاله که در اثر بلعیدن سایر ذرات در محیط اطراف پیش می آید، اندازه کل سطح آن سیاه چاله معادل می شود با جمع سطح قبلی آن سیاه چاله و کل سطوح ذراتی که بلعیده شده اند. برای مثال، اگر جرم یک سیاه چاله ۱۰۰ برابر شود، سطح آن معادل با ۱۰۰ برابر سطح سابق آن خواهد شد. این به این معنی است که، شعاع آن سیاه چاله ۱۰ برابر شعاع سابق آن خواهد شد، چون سطح شکل کروی با فرمول ($۴\pi r^۲$) تعریف می شود. ولی به دلیل ۱۰ برابر شدن شعاع آن، حجم آن سیاه چاله ۱۰۰۰ برابر خواهد شد، چون حجم کره بر طبق فرمول ($(۴/۳)\ \pi\ r^۳$) تعریف می شود. بنابراین، چگالی سیاه چاله به ۱۰ درصد آنچه قبلاً بوده کاهش می یابد. به عبارت دیگر،

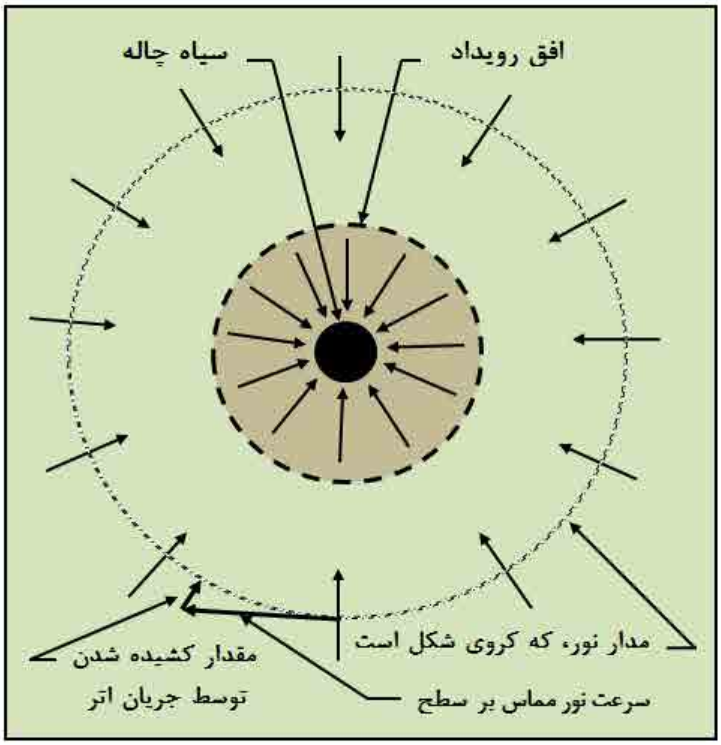
"هر سیاه چاله ای که دارای جرم بیشتری می شود، خودبخود از چگالی آن کاسته می شود، چون چگالی آن متناسب با جذر (ریشه دوم) افزایش در جرم آن کاهش می یابد."

خلاصه اینکه،

"سیاه چاله ها فقط محدود به یک نقطه در فضا نمی شوند، بلکه می توانند کیلومترها قطر داشته باشند."

۱۱- آیا نور می تواند در یک مدار استوار و پایدار به دور یک سیاه چاله به گردش در آید ؟

برای اینکه نور بتواند در مدار ثابتی به دور یک سیاه چاله به گردش در آید، باید در مدار بخصوصی قرار گیرد که در خارج از افق رویداد سیاه چاله واقع شده است. امواج نور باید به نحوی به دور سیاه چاله به گردش در آیند که بتوانند مسیر دایره (در حقیقت کروی) شکلی را دنبال کنند که سرعت انتشار آنها نسبت به اتر محلی که به سمت سیاه چاله در جریان است دقیقاً معادل با سرعت امواج گروهی در آن محیط گردد. شکل زیر، نمونه ای از اینگونه مدارها را نشان می دهد.



نکته مهم، از آنجایی که امواج نور از تمام جهات در فضای اطراف به سیاه چاله ها نزدیک می شوند، در صورتیکه مسیر حرکت آنها مناسب باشد، آن امواج در یک مدار بخصوصی به دور آن سیاه چاله در حقیقت زندانی می شوند و هرگز به حدّ افق رویداد آن سیاه چاله نمی رسند. آنها یک مدار کروی شکلی را به دور سیاه چاله تشکیل خواهند داد که بسیار نازک است و فقط و فقط از نور و سایر انواع گوناگون امواج گروهی در محیط اتر تشکیل شده است.

۱۲- یک شئ که به یک سیاه چاله نزدیک می شود و جذب می گردد، گذشت زمان را چگونه تجربه می کند؟

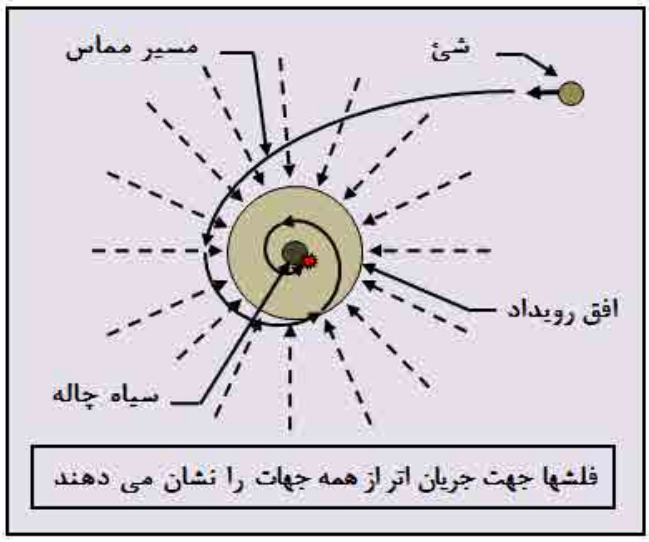
ماهیت زمان در بخش " زمان چیست؟" توضیح داده شده است. طبق اطلاعات ارائه شده، هر شیئی که نسبت به اتر محلی با سرعتی کمتر از سرعت امواج گروهی در آن محیط حرکت کند، گذشت زمان را تجربه می کند. ولی، هر چه سرعت آن شئ به سرعت امواج گروهی در اتر محلی نزدیکتر شود، آن شئ زمان را با سرعتی آهسته تر تجربه خواهد کرد. در صورتیکه سرعت

آن شئ معادل با سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر محلی گردد، آن شئ گذشت زمان را کلاً تجربه نخواهد کرد.

از آنجایی که سیاه چاله ها در حقیقت دریچه های بسیار بزرگی برای عبور کردن اتر به دنیای مجاور هستند، اتر طبیعتاً همواره از تمام جهات به سمت آنها در جریان است. بنابراین، سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط یک شئ به نحوه نزدیک شدن آن شئ به سیاه چاله بستگی خواهد داشت. دو روش کاملاً متفاوت می توانند برای نزدیک شده به یک سیاه چاله در نظر گرفته شوند.

- **نزدیک شدن از کنار، به حالت مماس**

هر شیئی که از نزدیکی یک سیاه چاله گذر کند، توسط نیروی جاذبه آن سیاه چاله جذب خواهد شد. چون، در این حالت، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، شئ حرکت مارپیچی شکلی را به دور سیاه چاله شروع می کند و در نهایت توسط سیاه چاله بلعیده می شود. و در ضمن حرکت کردن به صورت مارپیچی به دور سیاه چاله، همواره به سرعت شئ افزوده می شود.



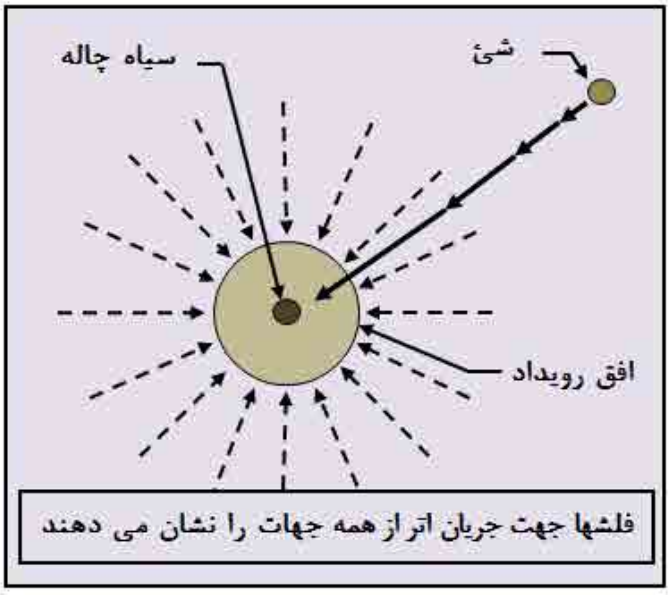
مادامی که سرعت حرکت شئ نسبت به اتر محلی کمتر از سرعت امواج گروهی در اتر باشد، شئ گذشت زمان را تجربه خواهد کرد. ولی، به دلیل اینکه سرعت شئ به تدریج در حال افزایش یافتن است، سرعت گذشت زمان تجربه شده نیز به تدریج آهسته تر خواهد شد.

زمانی خواهد رسید که سرعت شئ نسبت به اتر محلی معادل با سرعت امواج گروهی در آن محیط خواهد شد. در آن شرایط، شئ گذشت زمان را تجربه نخواهد کرد. در حقیقت، اینگونه سرعت را شئ قبل از رسیدن به افق رویداد سیاه چاله تجربه خواهد کرد، چون جهت حرکت شئ تقریباً عمود بر جهت حرکت اتری خواهد بود که مستقیماً به سمت سیاه چاله در جریان است. تا آنجایی که به تجربه شدن زمان مربوط می شود، برآیند سرعت شئ نسبت به اتر محلی مهم است. به عبارت دیگر،

"در این روش، در ضمن نزدیک شدن به یک سیاه چاله، به روش مماس با حرکت مارپیچی، شئ تمام اثرات مربوط به حرکت کردن با سرعتی نزدیک به سرعت امواج گروهی در اتر (نظیر آهسته تر شدن گذشت زمان و غیره) را تجربه خواهد کرد، چون آن شئ نسبت به اتر در حرکت خواهد بود و نه با اتر."

- **نزدیک شدن بطور مستقیم، به حالت سقوط آزاد**

اگر یک شئ بطور مستقیم به یک سیاه چاله نزدیک شود، و اجازه دهد که به حالت سقوط آزاد به سمت سیاه چاله بیافتد، در تمام اوقات، شئ به راحتی توسط جریان اتر حمل خواهد شد. شکل زیر اینگونه شرایط را نشان می دهد.



در این روش از نزدیک شدن به یک سیاه چاله، سرعت شئ نسبت به اتر محلی که باعث کشیده شدن آن به سمت سیاه چاله می گردد همواره معادل با سرعت گریز از جاذبه آن

سیاه چاله در فاصله ای خواهد بود که سقوط آزاد خود را شروع کرده است (منحای سرعت اولیه که داشته). و برای کل مسافرتش به سمت سیاه چاله سرعت آن شئ نسبت به اتر محلی اش ثابت خواهد ماند. این حالت باعث می شود که شئ به سرعت امواج گروهی در اتر برسد ولی بدون اینکه هیچگونه از اثرات نظیر آهسته تر شدن گذشت زمان را تجربه کند.

نکات مهم،

۱- سرنشینان یک سفینه فضایی (و یا یک ماهواره) که مستقیماً به حالت سقوط آزاد به سمت یک سیاه چاله حرکت می کند زمان را با سرعتی تجربه می کنند که معادل با سرعت زمان تجربه شده توسط افرادی است که در فاصله بسیار دوری مشتاقانه منتظر دریافت کردن هرگونه اطلاعات (مخابرات) از طرف آنها می باشند.

۲- سرنشینان، همچنین به اندازه فیزیکی معمولی خود باقی خواهند ماند، چون از ابعاد آنها در جهت حرکت کاسته نخواهد شد. آنها هیچیک از اثرات حرکت کردن با سرعتهای نزدیک به سرعت نور (سرعت امواج گروهی در محیط اتر) را تجربه نخواهند کرد.

۳- فرکانس امواج دریافت شده توسط دوستان به مرور پایینتر و پایینتر خواهد بود. در لحظه ای که سرعت سفینه به سرعت امواج گروهی در محیط اتر برسد و از افق رویداد سیاه چاله گذر کند، دریافت امواج نیز متوقف خواهد شد.

به عبارت دیگر،

"در نزدیک شدن به یک سیاه چاله به حالت سقوط آزاد، تا زمانی که به سطح سیاه چاله برسد، شئ هیچگونه از اثرات مربوط به حرکت کردن با سرعتی نزدیک به سرعت امواج گروهی در محیط اتر را تجربه نخواهد کرد، چون آن شئ با اتر در حرکت خواهد بود و نه نسبت به اتر."

۱۳- آیا در داخل افق رویداد سیاه چاله ها "زمان" تجربه می شود؟

همانطور که در بخش " زمان چیست؟" توضیح داده شده، زمان یکی از خواص یا عوارض جانبی وجود اتر است. سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط اشیاء، بستگی به سرعت حرکت آنها نسبت به اتر محلی دارد. هر چه سرعت آنها نسبت به اتر محلی بیشتر شود، آنها زمان را با

سرعت آهسته تری تجربه خواهند کرد. در صورتیکه سرعت آنها نسبت به اتر محلی به سرعت امواج گروهی در آن محیط اتر برسد، آنها گذشت زمان را تجربه نخواهند کرد. بنابراین، در مورد اینکه آیا در داخل افق رویداد سیاه چاله ها زمان تجربه می شود یا نه، می توان گفت که، تماماً بستگی به سرعت حرکت شئ نسبت به اتر محلی دارد، اتری که خود با سرعتی بیش از سرعت امواج گروهی (در محیط اتر محلی) به سمت سطح سیاه چاله در جریان است.

همانطور که در قسمت قبلی نیز قید شده، دو روش کاملاً متفاوت برای نزدیک شدن به یک سیاه چاله وجود دارند. این دو روش، منجر به نتایج کاملاً متفاوتی در مورد تجربه شدن زمان می گردند.

- **در روش نزدیک شدن از کنار، به حالت مماس،** قبل از اینکه شئ به افق رویداد سیاه چاله برسد، سرعت آن شئ نسبت به اتر محلی اش به سرعت امواج گروهی در آن محیط خواهد رسید. بنابراین، اشیائی که اینگونه مسیر را برای نزدیک شدن به یک سیاه چاله دنبال می کنند، به تدریج که به سرعت آنها نسبت به اتر محلی افزوده می شود گذشت زمان را با سرعت هر چه آهسته تری تجربه خواهند کرد. با رسیدن سرعت آنها نسبت به اتر محلی به سرعت امواج گروهی، آنها گذشت زمان را تجربه نخواهند کرد. در حقیقت، اشیاء اینچنین حالت بی زمانی را از درست قبل از عبور کردن از افق رویداد تا زمانی که به سطح سیاه چاله برسند تجربه خواهند کرد.

- **در روش نزدیک شدن بطور مستقیم، به حالت سقوط آزاد،** سرعت شئ نسبت به اتر محلی حداقل خواهد بود، حتی زمانی که از افق رویداد سیاه چاله گذر کند. بنابراین، اشیائی (ماهواره هایی) که اینگونه مسیر را برای نزدیک شدن به یک سیاه چاله دنبال می کنند، هیچگونه از اثرات مربوط به حرکت کردن با سرعتهای نزدیک به سرعت امواج گروهی در اتر را تجربه نخواهند کرد. اینگونه اشیاء همواره گذشت زمان را همانند سایر اشیاء و یا موجوداتی که ممکن است در فاصله بسیار دوری منتظر دریافت کردن اطلاعاتی از آنها باشند تجربه خواهند کرد. به دلیل سرعت بالایی که خواهند داشت و مسافت بسیار کوتاه باقی مانده بین افق رویداد و سطح سیاه چاله، طول زمان اینگونه تجربیات در حدّ میلیونیوم ثانیه خواهد بود.

نکته مهم، پیامهایی که در ضمن گذر کردن از افق رویداد یک سیاه چاله و پس از آن لحظه، به سمت بیرون از افق رویداد فرستاده شوند با سرعتی معادل با سرعت

امواج گروهی در آن محیط اتر به سمت بیرون انتشار خواهند یافت. ولی تمامی امواج ارسال شده نیز به سمت سیاه چاله حمل خواهند شد، چون اتر محلی (در فضای بین افق رویداد و سطح سیاه چاله) با سرعتی بیش از سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط به سمت سطح سیاه چاله در جریان خواهد بود.

آزمایشهای مختلفی را می توان طرح کرد و انجام داد که بتوانند اثرات مورد نظر را نشان دهند. دو آزمایش زیر که برای اینگونه اثرات طراحی شده اند در بخش "زمان چیست؟" معرفی و توضیح داده شده اند.

- آزمایش اول: (سقوط آزاد به حالت حرکت در مدار و سقوط آزاد بطور مستقیم)
- آزمایش دوم: (یک شئ که بحالت سقوط آزاد مستقیماً به یک سیاه چاله نزدیک می شود چطور گذشت زمان را تجربه می کند؟)

نتایج اینگونه آزمایشها جواب واضحی خواهند بود برای سؤال بسیار مهم در مورد اینکه گذشت زمان توسط اشیائی که به حالت سقوط آزاد به سمت سیاه چاله ها می افتند چطور تجربه می شود:

"اگر یک شئ اجازه دهد که به حالت سقوط آزاد مستقیماً به سمت یک سیاه چاله بیافتد، آن شئ، گذشت زمان را همواره با سرعت ثابتی تجربه خواهد کرد، درست مانند اینکه هنوز در مکانی قرار دارد که سقوط آزاد خود به سمت سیاه چاله را از آن شروع کرده است.
اینگونه تجربه شدن گذشت زمان، برای کل مسیر سقوط آزاد آن شئ ادامه خواهد داشت، یعنی نه فقط تا زمانی که از حدّ، افق رویداد سیاه چاله گذر کند، بلکه تا زمانی که با سطح آن سیاه چاله برخورد کند."

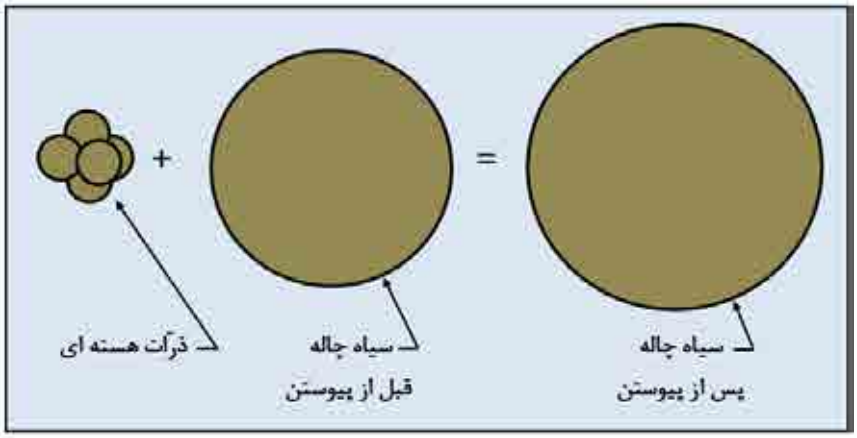
۱۴- سرانجام ذرات و یا اجسامی که به داخل سیاه چاله ها کشیده می شوند چیست؟

ذرات ماده و ضد ماده در حقیقت حبابهایی هستند در محیط اتر. هیچ چیزی در داخل آنها وجود ندارد. اندازه سطح آن حبابها (آن ذرات هسته ای) متناسب با جرم آنها است.

در زمانی که ذرات ماده و یا ضد ماده به سطح یک سیاه چاله که خود یک حباب بسیار بزرگتری در محیط اتر است می رسند، آنها به آن حباب بزرگتر می پیوندند و باعث هر چه بزرگتر شدن آن می گردند. بنابراین،

"با رسیدن ذرات هسته ای به سطح یک سیاه چاله، سطح آن ذرات به سطح آن سیاه چاله افزوده می شود و سیاه چاله بزرگتر می گردد."

شکل زیر، نمونه ای از اینگونه مراحل که چند ذره هسته ای به یک سیاه چاله می پیوندند و نتیجه که سیاه چاله بزرگتری می باشد را نشان می دهد.



۱۵- یک ماهواره از حداقل چه فاصله ای از افق رویداد یک سیاه چاله می تواند اطلاعاتی را برای سازندگان خود ارسال دارد؟

یک ماهواره بسته به اینکه با استفاده از چه روشی به سمت افق رویداد یک سیاه چاله فرستاده می شود، شرایط متفاوتی را تجربه خواهد کرد.

- **در روش نزدیک شدن از کنار، به حالت مماس،** ماهواره پس از مدت طولانی تری به افق رویداد سیاه چاله خواهد رسید. ولی، قبل از رسیدن به افق رویداد، سرعت ماهواره نسبت به اتر محلی به سرعت امواج گروهی در آن محیط خواهد رسید.

  در این حالت، ماهواره قادر به فرستادن سیگنالهایی از نوع الکترومغناطیسی به بیرون خواهد بود. ولی، ماهواره حتی قبل از اینکه به افق رویداد سیاه چاله برسد به دلیل فشرده شدن مچاله خواهد شد.

در صورتیکه ماهواره بتواند سرعت خود نسبت به اتر محلی را به سرعت نور در آن محیط برساند، خودبخود در مدار دائمی به دور آن سیاه چاله قرار خواهد گرفت، همان مداری که نور و سایر امواج الکترومغناطیسی به حالت کروی به دور آن سیاه چاله در گردش هستند. در این شرایط، آن ماهواره خواهد توانست برای مدت طولانی در آن مدار بماند و اطلاعات کسب شده خود را برای طراحان / سازندگان / طرفداران خود ارسال دارد.

- **در روش نزدیک شدن بطور مستقیم، به حالت سقوط آزاد،** ماهواره مستقیماً به سمت افق رویداد سیاه چاله حرکت خواهد کرد و مدام به سرعت آن افزوده خواهد شد و به تدریج از فرکانس امواج فرستاده شده کاسته خواهد شد. همچنین، به دلیل هر چه قویتر بودن نیروی جاذبه ای که ماهواره در آن قرار می گیرد، به تدریج تأخیر بیشتری در زمان دریافت پیامهای ارسال شده پیش خواهد آمد.

پس از عبور کردن از افق رویداد، هر چند که ماهواره ممکن است هنوز سالم مانده باشد، ولی نخواهد توانست سیگنالی از نوع امواج الکترومغناطیسی به بیرون بفرستد.

۱۶- آیا اطلاعاتی که توسط امواج و یا ذرات از افق رویداد یک سیاه چاله گذر می کنند سالم می مانند و یا برای همیشه از بین می روند؟

اطلاعات می توانند به دو روش از افق رویداد یک سیاه چاله عبور کنند، یکی توسط امواج گروهی نظیر امواج الکترومغناطیسی است و دیگری توسط ذرات ماده و ضد ماده.

- **در مورد حمل شدن اطلاعات توسط امواج الکترومغناطیسی**

امواج الکترومغناطیسی در اصل نوعی از امواج گروهی هستند که در محیط اتر انتشار می یابند، درست مانند امواج صوتی که نوعی از امواج گروهی هستند در محیطی نظیر محیط هوا. بنابراین، در ضمن جریان شتابدار خود به داخل افق رویداد یک سیاه چاله، اتر، امواج گروهی را با خود حمل می کند و اطلاعات حمل شده کاملاً سالم می مانند.

ولی، در لحظه ای که اتر به سطح سیاه چاله می رسد و با عبور از آن به دنیای مجاور که نظیر یک اقیانوسی از اتر می ماند وارد می شود، آن امواج خودبخود در دنیای مجاور پخش می شوند. اثرات تجربه شده درست مانند اثراتی هستند که امواج موجود بر روی سطح آب یک رودخانه با رسیدن به یک اقیانوس تجربه می کنند. چون، امواج موجود در

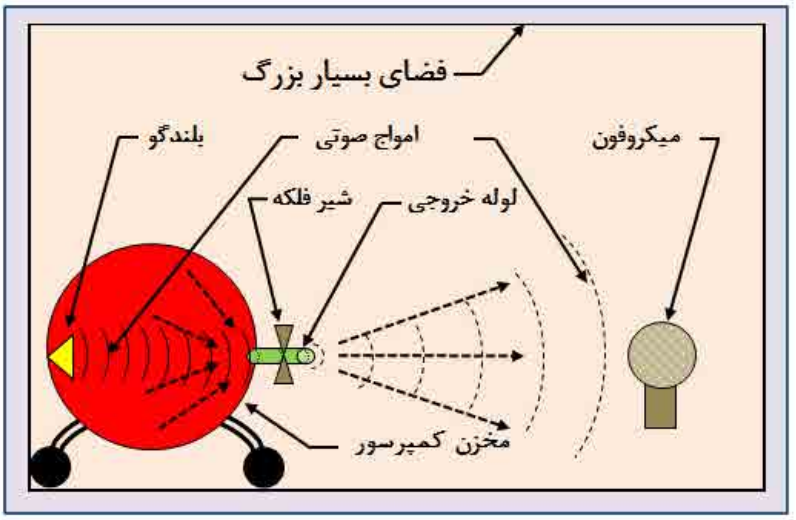
محیط آب در زمانی که در مسیر رودخانه جریان داشت، با رسیدن به اقیانوس، خودبخود در کل اقیانوس پخش می شوند.

نکته مهم، تمام امواج گروهی که از طریق سیاه چاله ها به دنیای مجاور منتقل می شوند، برای همیشه در آن محیط خواهند ماند، ولی به مرور در اثر پخش شدن در آن محیط، ضعیف تر و ضعیف تر می شوند و شناسایی کردن آنها سخت تر و سخت تر می گردد.

- **آزمایش:**

(آیا امواج الکترومغناطیسی که به یک سیاه چاله می رسند سالم می مانند یا برای همیشه از بین می روند؟)

لوازم مورد نیاز برای انجام این آزمایش عبارتند از یک کمپرسور هوا، یک بلندگو که به یک دستگاه استریو متصل باشد و یک میکروفون و دستگاه دریافت کننده امواج که قابلیت انتخاب کردن فرکانس امواج شنیده شده را داشته باشد. بلندگو باید در داخل مخزن کمپرسور به نحوی نصب شود که امواج تولید شده توسط آن مستقیماً به سمت خروجی که بصورت یک شیرفلکهٔ بزرگ است انتشار یابند. میکروفون نیز باید در فاصله نسبتاً زیاد در روبروی لوله خروجی مخزن در اطاق بزرگی که دستگاه کمپرسور نیز در آن واقع شده نصب شود.



نکته مهم، سطح داخلی مخزن کمپرسور باید ضد انعکاس امواج صوتی باشد تا از مبهم شدن امواج تولید شده توسط بلندگو جلوگیری شود.

نخست باید فشار هوای داخل مخزن کمپرسور را تا حد ممکن بالا برد و آن را برای چند دقیقه ای به حال خود گذاشت. این مدت زمان لازم است تا امواج صوتی تولید شده توسط جداره داخلی مخزن جذب شوند و حرکتهای مختلف هوا در داخل مخزن که در اثر پمپ شدن به داخل مخزن تولید شده اند نیز از بین بروند.

در مرحله بعدی، باید در حالیکه میکروفون و سایر لوازم حاضر می باشند شیرفلکه هوا را کاملاً باز کرد تا هوا به راحتی بتواند از مخزن کمپرسور خارج شود. سپس، باید امواج صوتی با فرکانس ثابت و بخصوصی را توسط بلندگو تولید و پخش کرد.

میکروفون قادر به دریافت آن امواج خواهد بود و یافته های خود را به دستگاه آنالیز کننده تحویل خواهد داد. البته، دستگاه آنالیز کننده باید توانایی حذف کردن امواج اضافی که در اثر عبور هوا از مجرای شیرفلکه و لوله و غیره تولید می شود را داشته باشد.

فرکانس شنیده شده با فرکانس تولید شده توسط بلندگو فرق خواهد داشت، چون هوایی که حامل امواج صوتی بوده از محیطی که فشار و تراکم بسیار بالاتری دارد به محیطی که فشار و تراکم پایین تری دارد وارد می شود. ولی، به مرور که از فشار هوای داخل مخزن کمپرسور کاسته می شود و با فشار هوای بیروی از مخزن برابر می شود، فرکانس شنیده شده نیز متناظراً به تدریج به فرکانس تولید شده توسط بلندگو نزدیک و در نهایت با آن دقیقاً برابر خواهد شد.

نکته مهم، اینگونه آزمایشها را می توان برای دو حالت کاملاً متفاوت انجام داد، در یک حالت سرعت جریان هوا به سمت شیرفلکه کمتر از سرعت صوت در هوا باشد. این حالت نظیر حالت تجربه شده توسط اتری است که از طریق تک تک ذرات ماده و ضد ماده از این دنیا خارج و وارد دنیای مجاور می شود. در حالت دیگر، سرعت جریان هوا به سمت شیرفلکه مافوق سرعت صوت در هوا باشد. این حالت نظیر حالت تجربه شده توسط اتری است که از طریق سیاه چاله ها از این دنیا خارج و وارد دنیای مجاور می گردد.

اینگونه آزمایش ها حتی می توانند شامل تغییرات تدریجی در فرکانس تولید شده توسط بلندگو نیز بشوند. به عنوان مثال، فرکانس تولید شده توسط بلندگو را می توان پس از گذشت هر چند ثانیه تغییر داد. به این طریق هم می توان به فرکانسی که در حال حاضر

توسط بلندگو تولید می شود گوش داد و هم به امواجی که در گذشته (حتی چند دقیقه قبل) تولید شده اند و هنوز در محیط اطاق در حال پخش و ضعیفتر شدن می باشند گوش داد و آنها را ضبط کرد.

پس از اینکه رابطه بین اختلاف فشار و تراکم هوای داخل مخزن و فشار و تراکم هوای بیرون از آن بر روی اختلاف فرکانس امواج صوتی شنیده شده نسبت به فرکانس امواج صوتی تولید شده معلوم شود، می توان دستگاه دریافت و آنالیز کننده را به نحوی برنامه ریزی کرد که با کمک چند سنسور (برای فشار هوا در داخل مخزن و بیرون از آن) بتواند فرکانس تولید شده را دقیقاً تکرار کند. به این طریق باید بتوان به کنسرت دوم ویولن آقای پاگانینی نیز گوش داد. به عبارت دیگر،

"هرگونه اطلاعاتی که توسط امواج گروهی نظیر امواج الکترومغناطیسی به داخل سیاه چاله ها حمل می شوند برای ابدیت حفظ می شوند. ولی با گذشت زمان و به دلیل پخش شدن امواج در محیط دنیای مجاور آن امواج ضعیفتر می شوند و در نتیجه دریافت و شناسایی کردن اطلاعات حمل شده نیز بسیار مشکل تر می گردد."

- **<u>در مورد حمل شدن اطلاعات توسط ذرات ماده و ضد ماده</u>**

در این مورد، ذرات ماده و ضد ماده که توسط جریان اتر به داخل محوطه افق رویداد یک سیاه چاله حمل می شوند ماهیت خود را تا زمانی که با سطح سیاه چاله تماس حاصل کنند حفظ می کنند. در لحظه ای که با سطح سیاه چاله تماس حاصل می کنند، ذرات ماده و ضد ماده ماهیت خود را از دست می دهند، چون آنها به سطح سیاه چاله می پیوندند و قسمتی از دیواره سیاه چاله را شکل می دهند و باعث بزرگتر شدن سیاه چاله می گردند.

ولی، در مدت زمانی که ذرات ماده و ضد ماده به سمت سطح سیاه چاله کشیده می شوند و از افق رویداد آن گذر می کنند، اطلاعات متنوع حمل شده توسط آنها که ممکن است بصورت ارتعاشات مختلف آن ذرات باشند خودبخود به محیط اتر که آنها را با خود به سمت سیاه چاله حمل می کند منتقل می شوند. اتر نیز به نوبه خود آن اطلاعات را از طریق سیاه چاله به دنیای مجاور حمل می کند.

بنابراین، اگر چه ذرات ماده و ضد ماده در لحظه رسیدن به سطح سیاه چاله ها ماهیت خود را از دست می دهند، ولی ارتعاشات آنها که مربوط به وجود آنها در زمان گذشته می

شوند و حامل اطلاعات مختلفی می باشند حفظ می شوند، به دلیل اینکه توسط اتری که برای مدتی در نزدیکی آنها قرار داشته جذب و به دنیای مجاور منتقل می گردند.

خلاصه اینکه،

اطلاعاتی که توسط امواج گروهی نظیر امواج الکترومغناطیسی و یا توسط ذرات ماده و ضد ماده به داخل افق رویداد یک سیاه چاله وارد می شوند، بطور مستقیم و یا غیر مستقیم به محیط اتری که آنها را به سمت سیاه چاله حمل می کند منتقل می شوند و به همراهی اتر به دنیای مجاور وارد می شوند.

با رسیدن به دنیای مجاور، اتر در آن محیط پخش می شود و به اتری که از قبل در آن موجود بوده می پیوندد. درست مانند آب رودخانه ای که به یک اقیانوس می رسد و به آب آن اقیانوس می پیوندد. بنابراین،

"هر چند که، با پخش شدن امواج در محیط اتر در دنیای مجاور، آن امواج ضعیف تر می شوند و شناسایی کردن آنها مشکل تر می گردد، ولی آنها برای ابدیت در آن محیط وجود خواهند داشت."

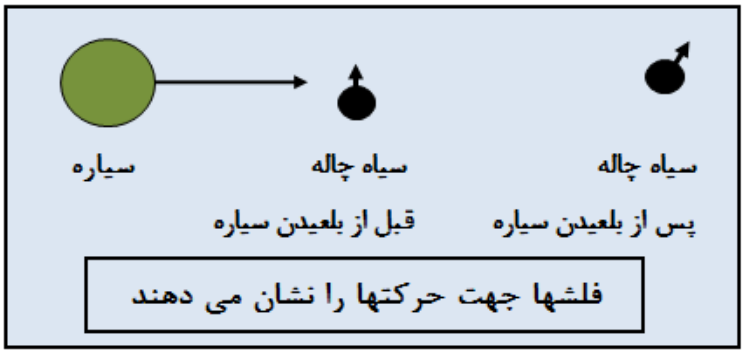
۱۷- آیا می توان سیاه چاله ها را در یک مکان نگهداشت و یا به محل دیگری نقل مکان داد؟

یک آهنربا (به هر شکل و یا از هر نوعی که باشد فرق نمی کند) را می توان تصور کرد که بحالت آزادانه ای در فضای بین کهکشانها معلق باشد. برای کنترل کردن مکان، حرکتها و یا جهت آن آهنربا باید از روشها و یا اشیائی استفاده نمود که بتوانند توجه آن آهنربا را به خود جلب کنند. با استفاده از یک آهنربای دیگر و یا حتی یک قطعه فلز که مغناطیسی باشد و قرار دادن آن در فاصله های مناسب و با حرکتهای مختلف آن می توان به حالت کنترل شده ای باعث حرکتهای متنوعی توسط آن آهنربای معلق گردید. دقیقاً همینگونه عملیات را میتوان در مورد یک آهنربا در نظر گرفت که بر روی یک قطعه چوب قرار داشته باشد و آن قطعه چوب بر روی سطح آب شناور باشد. در این حالت نیز می توان با استفاده از یک آهنربای دیگر و یا یک قطعه آهن باعث شد که آن آهنربا حرکتهای مختلفی را بطور کنترل شده ای انجام دهد.

دقیقاً همینگونه عملیات را می توان در مورد سیاه چاله ها انجام داد. سیاه چاله ها همیشه گشنه ذرات ماده هستند. بنابراین، برای اینکه بتوان سیاه چاله ها را تشویق به تغییر مکان دادن

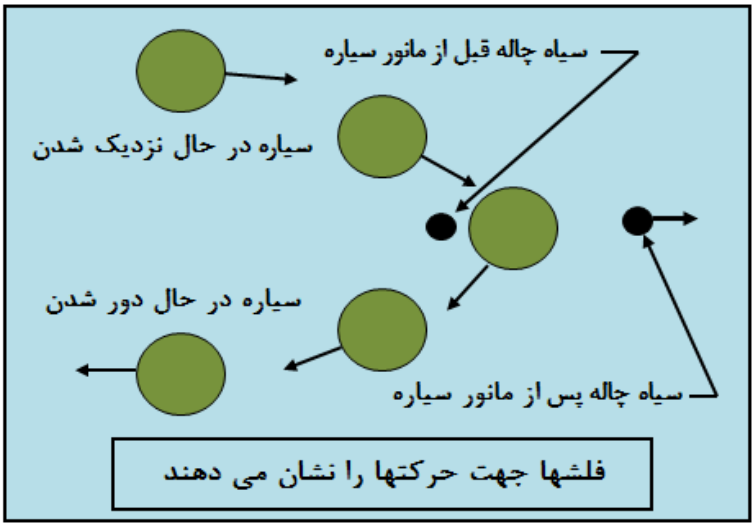
و یا تغییر جهت حرکت دادن کرد، باید اشیاء و یا کرات مختلفی را به آنها معرفی (تقدیم) کرد که دارای ممان حرکتی و وزنهای مناسبی باشند. سیاه چاله هایی که کوچک هستند را به راحتی می توان به این طریق کنترل کرد. برای مثال:

- با فرستادن یک سیاره، با سرعت و زاویه نزدیک شدن بخصوص، به سمت یک سیاه چاله کوچک می توان باعث شد که سیاه چاله مورد نظر، با جذب کردن و بلعیدن آن سیاره، به جهت بخصوصی کشیده شود. شکل زیر به صورت بسیار ساده ای نشان می دهد که چطور می توان با استفاده از یک سیاره (با ممان حرکتی / سرعت اولیه بخصوص) یک سیاه چاله کوچک را تشویق به تغییر مسیر دادن به جهت خاصی نمود.



- با فرستادن یک سیاره به سمت سیاه چاله به نحوی که از نزدیکی آن عبور کند و در اثر نیروی جاذبه سیاه چاله یک نیم دور به دور آن بگردد و به حالت پرتاب شدن مسیر مشخص دیگری را دنبال کند، می توان باعث آهسته تر شدن و یا شتاب گرفتن و یا حتی تغییر مسیر دادن آن سیاه چاله به جهت بخصوصی گردید. با نیم دور گردش خود به دور سیاه چاله، سیاره خواهد توانست ممان حرکتی که حدوداً معادل با دو برابر ممان حرکتی اش است را به آن سیاه چاله منتقل کند. شکل زیر، نمونه ساده ای از اینگونه عملیات را نشان می دهد.

در این روش، سیاه چاله، سیاره را به طرف خود خواهد کشید. ولی، در صورتیکه حداقل فاصله و سرعت مورد نیاز که برای فرار کردن سیاره لازم است به درستی رعایت شده باشند، سیاه چاله قادر به جذب کردن آن سیاره نخواهد بود و خودبخود طی اینگونه مراحل به سمت مورد نظر راهنمایی خواهد شد.



در مورد سیاه چاله هایی که بسیار بزرگ هستند، معمولاً بهتر است که آنها را به حال خود تنها گذاشت. در اکثر موارد، کنار رفتن از مسیر حرکت سیاه چاله های بزرگ، بسیار آسانتر خواهد بود، البته اگر زمان عبور سیاه چاله از قبلاً مشخص باشد. ولی،

"در اکثریت موارد، مربوط به برخورد نزدیک با هر سیاه چاله ای، عاقلانه تر است که در جای خود آرام گرفت و بطور عمیق و جدی در مورد معنی زندگی و دلیل وجود آن در این آفرینش فکر کرد."

۱۸- آیا قوانین شناخته شده فیزیک، در داخل افق رویداد سیاه چاله ها معتبر هستند؟

معتبر بودن قوانین شناخته شده فیزیک به تجربه شدن "زمان" بستگی دارد. بنابراین،

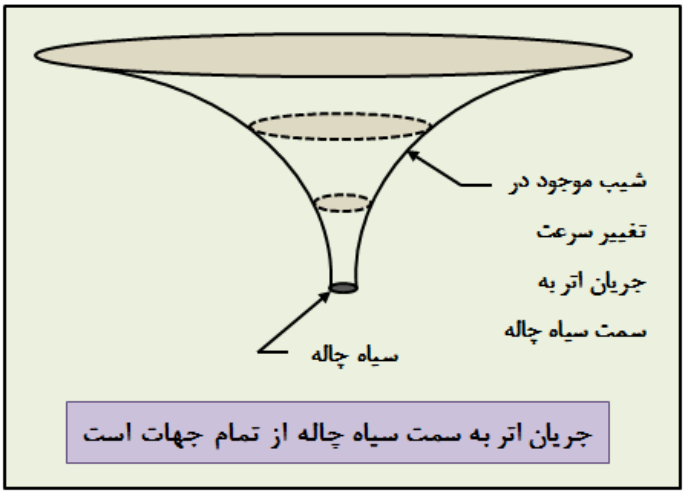
"از لحظه ای که سرعت یک شئ نسبت به اتر محلی اش معادل با سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط گردد قوانین فیزیک کاربرد خود برای توصیف نمودن شرایط آن شئ را از دست خواهند داد، چون "زمان" برای آن شئ بی معنی می شود و برای کاربرد قوانین شناخته شده فیزیک احتیاج به بُعد زمان است."

به عبارت دیگر، در محیط داخل افق رویداد سیاه چاله ها قوانین شناخته شده فیزیک فقط می توانند در مورد اشیائی بکار برده شوند که مستقیماً و به حالت سقوط آزاد به سمت سیاه چاله کشیده می شوند و در آن حالت از حدّ افق رویداد سیاه چاله گذر می کنند. به دلیل اینکه، در این شرایط است که سرعت اشیاء نسبت به اتر محلی، حتی پس از گذر کردن از حدّ افق رویداد سیاه چاله، همواره کمتر از سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر محلی خواهد بود.

ولی، قوانین شناخته شده فیزیک نمی توانند در مورد اشیائی که به حالت یا روش مماس به یک سیاه چاله نزدیک می شوند و از افق رویداد آن گذر می کنند استفاده شوند. در آن شرایط، حتی قبل از رسیدن به افق رویداد سیاه چاله سرعت آن اشیاء نسبت به اتر محلی معادل با سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط می شود و در نتیجه "زمان" را تجربه نخواهند کرد. چون، سرعت اتر که مستقیماً به سمت سیاه چاله در جریان است حتی قبل از رسیدن به افق رویداد سیاه چاله تقریباً معادل با سرعت امواج گروهی در آن محیط و جهت حرکت آن تقریباً عمود بر جهت حرکت آن اشیاء خواهد بود.

۱۹- شکل توپوگرافی نیروی جاذبه یک سیاه چاله چطور می تواند نشان داده شود؟

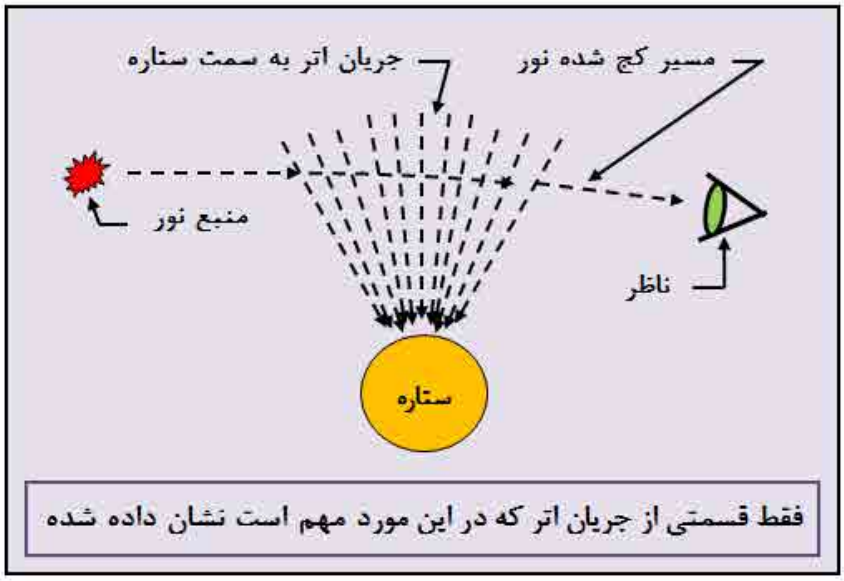
شکل توپوگرافی نیروی جاذبه در نزدیکی یک سیاه چاله، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، می تواند به صورت سطح یک شکل قیف مانند که دارای شیب تدریجی هر چه بیشتری به سمت مرکز باشد، نشان داده شود.



شیبهای سطح اینگونه شکلها توسط تئوری نسبیت عام آقای اینشتین به عنوان انحناء در ابعاد فضا معرفی شده اند. در حالیکه، در حقیقت، شیب سطح قیفی شکل نشان داده شده، در هر فاصله ای از مرکز سیاه چاله، نمایانگر سرعت جریان اتر به سمت آن سیاه چاله است. به دلیل اینکه نیروی جاذبه تجربه شده در هر مکانی مستقیماً تحت تأثیر شتاب جریان اتر در آن مکان قرار می گیرد. شیب هر چه بیشتر سطح صاف قیف شکل، در حقیقت نمایانگر افزایش تدریجی شتاب جریان اتر به سمت سیاه چاله است. چون، هر چه اتر به سیاه چاله نزدیکتر می شود، بیشتر به شتاب آن افزوده می شود.

همینگونه اثرات در مورد نیروی جاذبه سایر کرات آسمانی نظیر ستاره ها، سیارات و حتی کهکشانها پیش می آیند. ولی، در آن موارد، شیب قسمت مرکزی سطح قیفی شکل بسیار کمتر از آن خواهد بود که در مورد سیاه چاله نشان داده شده است.

آزمایشی که در سال ۱۹۱۹ میلادی و در ضمن یک خورشید گرفتگی کامل انجام شده بود، ظاهراً پیش بینی محاسبه شده توسط معادلات تئوری نسبیت عام را تأیید کرده بود. در حالیکه، اینچنین آزمایشهایی نمی توانسته و نمی توانند نمایانگر هیچگونه انحنائی در ابعاد فضا بوده باشند ولی بسادگی می توانسته و می توانند نمایانگر این حقیقت باشند که امواج نور توسط جریان شتابدار اتر که به سمت کرات آسمانی نظیر ستاره ها در حرکت است حمل می شوند. شکل زیر اینگونه اثرات جریات شتابدار اتر به سمت یک ستاره در فضایی که دارای ابعاد دقیقاً مستقیم است را بوضوح نشان می دهد.



نکته مهم، پیش بینی انجام شده توسط تئوری نسبیت عام با مقدار زاویه کج شدن مسیر امواج نور در ضمن گذر کردن از نزدیکی یک ستاره موافقت می کند به سادگی به این دلیل که همان معادلات در مورد تئوری ارائه شده برای جاذبه در این کتاب نیز صدق می کنند، تئوری که نیروی جاذبه را به عنوان نیروی کششی تولید شده در اثر جریان شتابدار اتر در هر مکانی در این کیهان تعریف می کند.

۲۰- آیا سیاه چاله ها فقط با وجود داشتن (بدون بلعیدن هیچگونه ذرات ماده) سنگین تر می شوند؟

جریان اتر به سمت سیاه چاله ها همواره ادامه دارد، خواه ذرات ماده دیگری در نزدیکی باشند و توجه سیاه چاله ها را به خود جلب کنند و یا وجود نداشته باشند. سیاه چاله ها و همچنین تمام ذرات ماده که در این کیهان وجود دارند همواره در حال دریافت کردن اتر از تمام جهات خود هستند.

همانطور که هیچیک از ذرات ماده نظیر پروتونها و یا نوترونها با جذب کردن اتر باعث افزوده شدن به جرم خود نمی شوند، هیچ سیاه چاله ای نیز با دریافت کردن اتر سنگین تر و یا بزرگتر نمی گردد. سیاه چاله ها فقط با جذب کردن ذرات ماده که توسط جریان شتابدار اتر به آنها هدیه می شوند بزرگتر و سنگین تر می شوند. حتی امواج مایکرو ویو کیهانی که دائماً توسط سیاه چاله ها جذب می شوند، به دلیل اینکه فقط امواجی هستند در محیط اتر، به هیچ عنوان باعث رشد فیزیکی و یا سنگین تر شدن سیاه چاله ها نمی گردند.

در ضمن، اتری که به حالت سیال و روان است، برای ذرات ماده و یا سیاه چاله ها نظیر غذای ویژه ای می ماند که اثری بر روی جرم آنها نمی گذارد. چون، در این دنیا اتر وارد سیاه چاله ها و ذرات می شود و در دنیای مجاور از آنها خارج می شود، بدون اینکه در آنها انباشته گردد.

نکته مهم، همانطور که در بخش "اتر چیست؟" توضیح داده شده، "جرم" ذرات و سیاه چاله ها مستقل از اتر نیست. "جرم" هر ذره ای وجود خود را فقط در صورتی به نمایش می گذارد که آن ذره سعی در تغییر دادن مقدار سرعت و یا جهت حرکت نسبت به محیط اتر اطراف خود را داشته باشد. چون، "جرم" اثر جانبی است که به دلیل شکل گیری نوعی موج در محیط اتر معنی می گیرد.

۲۱- آیا می توان به روشی نزدیک شدن و به هم پیوستن دو سیاه چاله را مستقیماً مشاهده کرد؟

در صورتیکه دو سیاه چاله به هم بپیوندند، هیچ گونه اطلاعاتی در مورد مراحل به هم پیوستن آن دو سیاه چاله توسط یک ناظر و یا یک ماهواره ای که در این دنیای فیزیکی قرار دارد قابل دریافت و یا رؤیت شدن نخواهد بود. دلیل اینگونه محدودیت در مشاهده شدن مراحل پیوستن دو سیاه چاله وجود افق رویداد آن دو سیاه چاله (قبل از به هم پیوستن) و افق رویداد هر چه بزرگتر مجتمع آن دو سیاه چاله (پس از به هم پیوستن) می باشد. چون، افق رویداد آنها مانع نشت کردن هر گونه اطلاعاتی به بیرون خواهد شد.

ولی، سیاه چاله ها می توانند مستقیماً از سمت دنیای مجاور مشاهده شوند، چون در دنیای مجاور سیاه چاله ها بصورت چشمه های بسیار بزرگی از اتر عمل می کنند. با منتقل شدن اتر به آن دنیا، از طریق سیاه چاله ها، انواع امواج گروهی که شامل امواج الکترومغناطیسی نظیر نور نیز می شوند توسط اتر به آن دنیا انتقال می یابند. به عبارت دیگر، برای یک ناظر (در اصل روح آن ناظر) که ممکن است از طرف دنیای مجاور به سیاه چاله ها بنگرد، سیاه چاله ها بصورت منابع بسیار قوی از نور نمایان می شوند که نظیر علامتهای مشخصی در فضای دنیای مجاور می درخشند.

بنابراین، ناظران روحی، که ممکن است برای مشاهده کردن سیاه چاله ها در دنیای مجاور قرار داشته باشند، می توانند تمام جزئیات مراحل به هم پیوستن سیاه چاله ها را بطور واضح مشاهده کنند.

نکته مهم، مشاهده کردن مراحل به هم پیوستن دو سیاه چاله، به روش روحی، می تواند تجربه بسیار خاطره انگیزی باشد.

۲۲- چرا در آغاز پیدایش این کیهان، زمانی که تمامی انرژی موجود در این کیهان حجم بسیار محدودی از فضا را اشغال کرده بود، هیچگونه سیاه چاله ای وجود نداشت؟

طبق تئوری جدید جاذبه که در این کتاب معرفی شده، نیروی جاذبه تجربه شده توسط اشیاء و حتی امواج مختلف در هر مکانی در این کیهان، در حقیقت نیروی کششی است که جریان شتابدار اتر در آن مکان بر روی آن اشیاء و آن امواج وارد می کند. جریان شتابدار اتر

فقط به سمت ذرات ماده و ضد ماده و مجتمع های آنها است، چون آنها به عنوان روزنه ها و یا دریچه هایی برای عبور و منتقل شدن اتر از این دنیای فیزیکی به دنیای فیزیکی مجاور عمل می کنند. به عبارت دیگر،

"برای اینکه نیروی جاذبه وجود خود را نشان دهد، ذرات ماده و یا ضد ماده باید وجود داشته باشند."

زمانی که این کیهان وجود خود را آغاز کرده بود ذرات ماده و ضد ماده هنوز شکل نگرفته بودند. در نتیجه، مجتمع هایی از آنها، شامل سیاه چاله ها نیز نمی توانستند وجود داشته باشند. در ضمن،

- انواع مختلف انرژی، شامل امواج گروهی در محیط اتر نظیر نور و سایر امواج الکترومغناطیسی، از هیچگونه ذره ای ساخته نشده اند. در نتیجه، فرق نمی کند که مقدار و یا شدت آنها چقدر باشد، آنها نمی توانستند و نمی توانند باعث تولید شدن نیروی جاذبه شوند.
- همچنین، اتر سیال که کل کیهان را اشغال کرده است نیز از هیچگونه ذره ای ساخته نشده است و در نتیجه نمی توانست و نمی تواند باعث تولید شدن نیروی جاذبه گردد.

به عبارت دیگر،

"در زمان تولد این کیهان، اگر چه تمامی انرژی موجود در آن و تمامی اتر موجود در آن در حجم فضای بسیار کوچکی متمرکز بودند، نیروی جاذبه و سیاه چاله ها وجود نداشتند، چون ذرات ماده و ضد ماده هنوز بوجود نیامده بودند."

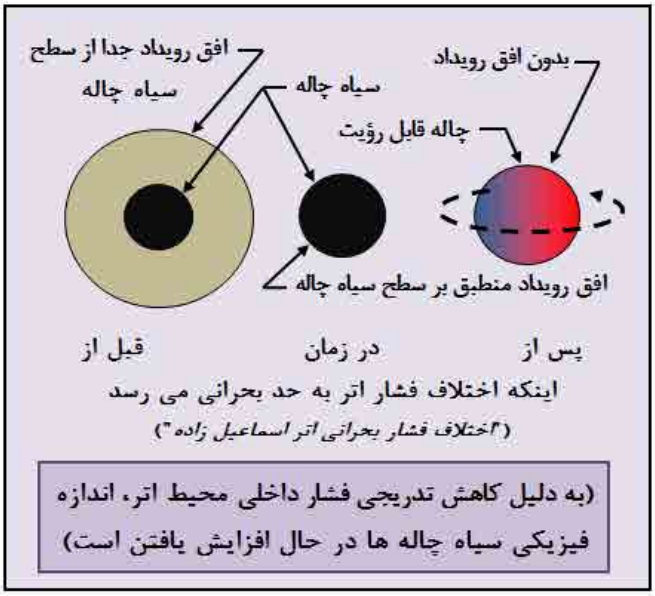
۲۳- سرانجام و یا عاقبت تمام سیاه چاله ها چیست؟

در ضمن منبسط شدن کیهان و نزدیک شدن اختلاف فشار اتر بین این دنیای فیزیکی و دنیای فیزیکی مجاور به یک حدّ بحرانی، تمام سیاه چاله ها (به ترتیب از کوچکتر ها تا بزرگتر ها) ماهیت سیاه چاله بودن خود را از دست خواهند داد. چون، زمانی که اختلاف فشار اتر بین دو دنیای فیزیکی به آن حدّ بحرانی برسد سرعت جریان اتر به سمت حتی بزرگترین سیاه چاله

ها فقط معادل با سرعت امواج گروهی در اتر خواهد بود. در آن زمان، افق رویداد بزرگترین سیاه چاله ها منطبق بر سطح آنها خواهد بود. این اختلاف فشار بحرانی اتر بین دو دنیای فیزیکی را می توان به نام زیر نامگذاری نمود.

" اختلاف فشار بحرانی اتر، اسماعیل زاده "

شکل زیر، عاقبت یک سیاه چاله نمونه را تا زمانی نشان می دهد که اختلاف فشار بین اتر در دو دنیای فیزیکی از حدّ بحرانی گذشته است.



به تدریج که اختلاف فشار بین اتر در دو دنیای فیزیکی کاهش می یابد، سرعت جریان اتر به سمت سیاه چاله ها به کمتر از سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر کاهش خواهد یافت. در نتیجه امواج گروهی نظیر نور و سایر امواج الکترمغناطیسی خواهند توانست از چنگ سیاه چاله ها فرار کنند. بنابراین، تمام سیاه چاله ها لقب خود به عنوان سیاه چاله بودن را از دست خواهند داد. در نتیجه،

به تدریج، تمام سیاه چاله ها قابل رؤیت خواهند شد.

نکته مهم، همانطور که در شکل نشان داده شده، به دلیل کاهش یافتن فشار داخلی محیط اتر در این دنیا، اندازه فیزیکی سیاه چاله ها به تدریج بزرگتر می شود، حتی اگر سیاه چاله ها همسایه های صلح آمیز خود را نبلعند.

"چاله قابل رؤیت" در شکل بالا به این معنی است که امواج گروهی نظیر انواع امواج الکترومغناطیسی با فرکانسهای مختلف می توانند به فضای اطراف فرار کنند. رنگهای انتخاب شده، چرخش آن سیاه چاله نمایان شده را نشان می دهند. چون، با چرخش خود باعث نزدیک شدن سطح یک نیم کره خود و دور شدن سطح نیم کره دیگر خود نسبت به ناظر می گردد و در نتیجه امواج ارسال شده از یک نیم کره به سمت رنگ آبی و امواج ارسال شده از نیم کره دیگر به سمت رنگ قرمز کشیده می شوند.

با کاهش یافتن هر چه بیشتر از فشار اتر، در نهایت، فشار اتر در این دنیای فیزیکی برابر با فشار اتر در دنیای فیزیکی مجاور خواهد شد. با رسیدن به همچون فشار مساوی بین دو دنیای فیزیکی، جریان اتر به سمت ذرات ماده متوقف خواهد شد. بنابراین، هیچ گونه نیروی کششی بر روی ذرات هسته ای وارد نخواهد شد. به عبارت دیگر،

"نیروی جاذبه به تدریج محو خواهد گشت."

از آن زمان به بعد، نیروی جاذبه وجود نخواهد داشت. آن دوران از وجود این کیهان را می توان به نام زیر نامگذاری کرد،

"دوران بی وزنی (بی جاذبه ای) اسماعیل زاده "

با رسیدن به آن دوران از وجود کیهان، تمام سیاه چاله ها بصورت حبابهای عظیم در فضا به وجود خود ادامه خواهند داد، بدون اینکه هیچ گونه اشتهایی برای بلعیدن ستاره های بیشتری را داشته باشند. ولی،

"بمرور که چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط کاهش می یابد، زمانی خواهد رسید که از حدّ بخصوصی خواهند گذشت. در آن شرایط، تمام سیاه چاله ها در محیط اتر کلاً حل خواهند شد."

نتیجه

سیاه چاله ها معمولاً در اثر تجربه فراموش نشدنی ستاره های عظیمی که به حالت سوپر نووا منفجر می شوند شکل می گیرند. سیاه چاله ها در حقیقت از ذرات ماده و یا ضد ماده ای ساخته شده اند که به هم پیوسته و یک دریچه بسیار بزرگی را تشکیل داده اند.، دریچه ای که این دنیای فیزیکی را به دنیای فیزیکی مجاور متصل می سازد.

پس از شکل گرفتن، به مرور زمان، به دلیل جذب کردن ذرات هسته ای و مجتمع های آنها که توسط جریان شتابدار اتر به سمت آنها کشیده و تحویل داده می شوند، سیاه چاله ها فقط می توانند رشد کنند. به عبارت دیگر، سیاه چاله ها محدود به یک نقطه نیستند بلکه دارای اندازه فیزیکی هستند که می تواند کیلومترها قطر داشته باشد.

نکته مهم، می توان پیشنهاد کرد که،

"افق رویداد یک سیاه چاله نمایانگر اندازه فیزیکی حقیقی آن سیاه چاله می باشد."

و به دلیل اینکه تمام ذراتی که از افق رویداد یک سیاه چاله گذر می کنند ظاهراً از ابعاد فیزیکی این دنیا خارج و وارد ابعاد فیزیکی دنیای مجاور می گردند، حتی می توان پیشنهاد کرد که،

"افق رویداد یک سیاه چاله نمایانگر سطح حباب عظیمی است که از به هم پیوستن تعداد بسیار زیادی از ذرات هسته ای شکل گرفته است."

به عبارت دیگر،

"افق رویداد یک سیاه چاله در حقیقت همان سیاه چاله است."

ولی، چنین پیشنهادی نمی تواند صحیح باشد، چون یکی از آشکارترین اثرات آن محدود بودن حداکثر سرعت جریان اتر در این کیهان به سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر خواهد بود.

حتی محیط هوا از چنین محدودیتی اطاعت نمی کند، چون هوای داخل یک تونل باد می تواند تشویق به جریان یافتن با سرعتی گردد که مافوق سرعت صوت در

آن محیط هوا است. همچنین، هوایی که تحت فشار بسیار بالایی در داخل یک مخزن قرار دارد نیز می تواند با سرعتی که بیش از سرعت صوت در آن محیط هوا است از طریق یک شیرفلکه (سوپاپ) به بیرون از آن مخزن فرار کند.

در طول زمان که یک سیاه چاله با جذب کردن ذرات هسته ای و مجتمع های آنها به تدریج بزرگتر می شود، همواره افزایش جرم آن متناسب با افزایش سطح آن خواهد بود و نه متناسب با حجم آن. بنابراین، به مرور که جرم یک سیاه چاله افزایش می یابد، اندازه فیزیکی آن (شعاع آن) نیز متناسب با جذر (ریشه دوم) افزایش در جرم آن افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر،

"به مرور زمان که جرم یک سیاه چاله افزایش می یابد، از چگالی آن سیاه چاله کاسته می شود."

حتی شعاع افق رویداد آن سیاه چاله نیز معادل با همین نسبت افزایش می یابد. به عبارت دیگر،

"به مرور زمان که جرم یک سیاه چاله افزایش می یابد، شعاع سیاه چاله، شعاع افق رویداد آن و فاصله بین سطح سیاه چاله و افق رویداد آن متناسب با جذر (ریشه دوم) افزایش در جرم آن سیاه چاله بزرگتر می شوند."

از آنجایی که سیاه چاله ها این دنیای فیزیکی و دنیای فیزیکی مجاور را به هم متصل می سازند، آنها خودبخود با دو فشار اتر که کاملاً با هم فرق دارند مستقیماً در تماس هستند، به دلیل اینکه (در حال حاضر) فشار اتر در این دنیا بسیار بالاتر از فشار اتر در دنیای مجاور است.

بنابراین، می توان عنوان کرد که، شکل فیزیکی کلی یک سیاه چاله، یعنی از یک انتها که در این دنیای فیزیکی قرار دارد تا انتهای دیگر که در دنیای فیزیکی مجاور قرار دارد، شبیه یک لوله باریک با یک قطر یکسان نمی باشد، بلکه مانند یک قیف می ماند که انتهای باریک آن به این دنیا متصل است و انتهای پهن آن به دنیای مجاور متصل است.

ولی، با کاهش تدریجی فشار اتر در این دنیا و افزایش تدریجی فشار اتر در دنیای مجاور، شکل کلی سیاه چاله ها به تدریج تبدیل به یک لوله خواهد شد که دارای قطر یکسان در کل طول خود خواهد بود. پس از آن، با کاهش تدریجی فشار اتر بطور همزمان در هر دو دنیای فیزیکی، قطر سیاه چاله ها (قطر لوله ها) به تدریج بزرگتر و بزرگتر خواهد شد.

از لحاظ بار الکتریکی، سیاه چاله ها فقط می توانند خنثی باشند. ولی هر سیاه چاله ای می تواند به نظر آید که دارای بار الکتریکی مثبت و یا منفی باشد و آن به دلیل وجود ذرات هسته

ای با آن نوع بار الکتریکی خواهد بود که ممکن است در نزدیکی آنها قرار داشته باشند و هنوز از افق رویداد آنها گذر نکرده اند تا چه برسد به اینکه با سطح آن سیاه چاله ها تماس گرفته باشند. به عبارت دیگر،

" از لحاظ بار الکتریکی، سیاه چاله ها فقط می توانند خنثی باشند. ولی، به دلیل ذرات باردار الکتریکی که در هر زمان ممکن است در نزدیکی آنها قرار داشته باشند، آنها می توانند به نظر آیند که دارای بار الکتریکی مثبت و یا منفی می باشند."

با کاهش تدریجی اختلاف بین فشار اتر در این دنیای فیزیکی و فشار اتر در دنیای فیزیکی مجاور به کمتر از یک حدّ بحرانی بخصوص (که همان اختلاف فشار بحرانی اتر اسماعیل زاده باشد)، تمام سیاه چاله ها قابل رؤیت خواهند شد. به دلیل اینکه، پس از آن زمان، انواع امواج گروهی موجود در محیط اتر نظیر امواج الکترومغناطیسی (شامل امواج نور) خواهند توانست بر خلاف جریان شتابدار اتر که به سمت سیاه چاله ها است انتشار یابند و به فضای اطراف فرار کنند. به عبارت دیگر،

"در آینده، تمام سیاه چاله ها قابل رؤیت خواهند شد."

با کاهش هر چه بیشتر فشار داخلی محیط اتر در این دنیای فیزیکی (به دلیل منبسط شدن آن محیط و همچنین نشت کردن اتر به دنیای مجاور)، و افزایش تدریجی فشار محیط اتر در دنیای مجاور، در آینده فشار محیط اتر در دو دنیای فیزیکی با هم برابر خواهند شد. در آن زمان، به دلیل متوقف شدن جریان اتر به سمت ذرات ماده و ضد ماده و مجتمع های آنها شامل سیاه چاله ها، نیروی جاذبه وجود نخواهد داشت.

با رسیدن به دوران بی جاذبه ای، تمام سیاه چاله ها بصورت حبابهایی در فضا به وجود خود ادامه خواهند داد، بدون اینکه هیچگونه اشتهایی برای بلعیدن ذرات و یا سیارات و یا ستاره هایی داشته باشند که ممکن است در نزدیکی آنها قرار گیرند. به عبارت دیگر،

"بمرور که چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط کاهش می یابند، زمانی خواهد رسید که از حدّ بخصوصی خواهند گذشت. در آن شرایط، تمام سیاه چاله ها در محیط اتر کلاً حل خواهند شد."

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۸- میدان مغناطیسی چیست؟

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مقدمه

آقای مَکسوِل تئوری الکترومغناطیس خود را در سال ۱۸۶۵ میلادی ارائه داد، تئوری که تا به امروز اعتبار خود را حفظ کرده است. تئوری آقای مکسول توضیح داد که چطور میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی بر روی یکدیگر اثر می گذارند و اینکه چطور آنها انتشار می یابند. آقای مکسول تئوری الکترومغناطیس خود را بر اساس وجود محیطی پایه ریزی کرده بود که انتشار نور و سایر امواج الکترومغناطیسی را ممکن می سازد. در آن زمان، آن محیط را به نام " اِتِر" می شناختند. ولی، ماهیت اتر چه بود و یا اینکه چه خواصی داشت شناخته شده نبودند. محیط اتر محیطی بود که برای انتشار نور و سایر امواج الکترومغناطیسی لازم بود. محیط اتر برای امواج الکترومغناطیسی همانند محیطی نظیر محیط هوا برای امواج صوتی فرض شده بود.

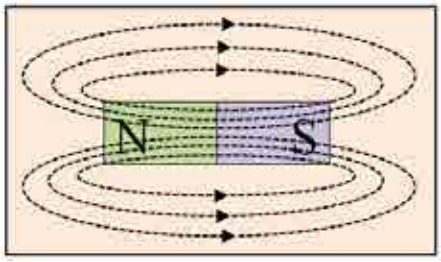
بر خلاف آنچه در آن زمان فرض شده بود، محیط اتر محیطی ثابت و یا راکد نیست. حرکت های متنوعی که در محیط اتر وجود دارند درست مانند حرکت های مختلفی می مانند که توسط اتمها و مولکولهای هوا در جوّ زمین تجربه می شوند و یا مانند حرکت های مختلفی هستند که توسط مولکولهای آب در اقیانوسها تجربه می شوند. حرکتهای مختلف موجود در محیط اتر باعث پدیدار شدن پدیده هایی نظیر نیروی جاذبه، میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی و غیره می گردند.

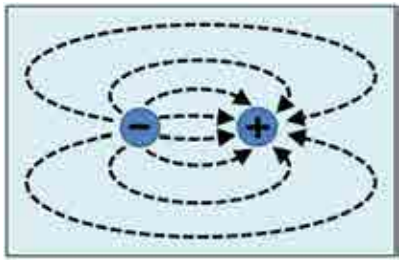
میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی بطور نزدیکی به یکدیگر ربط دارند. مهمترین نقطه مشترک بین میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی این است که هر دو وجود خود را مدیون وجود ذرات هسته ای هستند که دارای بار الکتریکی می باشند. چون، وجود یک ذره هسته ای باردار در هر مکان خودبخود باعث تولید شدن میدان الکتریکی در آن مکان می شود. همچنین، اگر ذره هسته ای بارداری از نزدیکی مکانی گذر کند خودبخود باعث تولید شدن میدان مغناطیسی در آن مکان می گردد. به عبارت دیگر،

"تاریخچه وجود میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی به زمانی بر می گردد که اولین ذرات هسته ای با بار الکتریکی شکل گرفته بودند، همان ذراتی که همچنین باعث پیدایش نیروی جاذبه گردیده بودند."

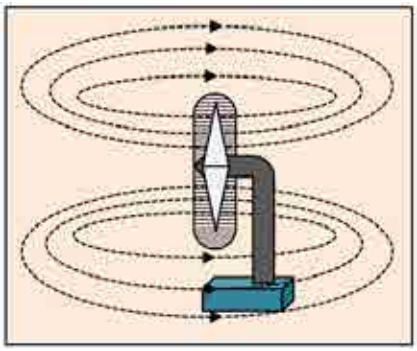
میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی، دو نوع از انواع جریانهایی هستند که می توانند در محیط اتر وجود داشته باشند. آنها به عنوان جریانهایی از اتر (در محیط اتر) معرفی شده اند به

دلیل اینکه، دارای جهت بخصوصی می باشند. همانطور که در شکل سمت چپ در زیر نشان داده شده، در مورد میدان مغناطیسی، جریان اتر در داخل یک آهنربا از قطب جنوب به سمت قطب شمال است و پس از خارج شدن از آهنربا در قطب شمال، جریان اتر در محیط اطراف ادامه می یابد و به سمت قطب جنوب بر می گردد و در آن قطب به آهنربا وارد می شود. به این طریق یک جریان حلقه مانندی را طی می کند. همچنین، همانطور که در شکل سمت راست در زیر نشان داده شده، در مورد میدان الکتریکی، جریان اتر از ذرات هسته ای منفی شروع و به ذرات هسته ای مثبت ختم می شود.





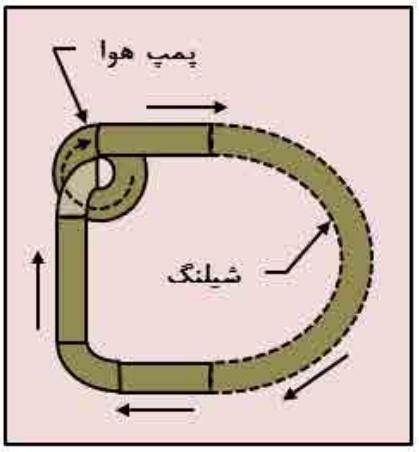
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اینگونه جریان اتر را می توان به جریان تولید شده در محیط هوا تشبیه کرد که از قسمت جلوی یک پنکه شروع و به قسمت پشت آن پنکه ختم می شود. و جریان کلی حلقه مانند تولید شده توسط یک پنکه درست مانند جریان اتر است که خود را بصورت میدان مغناطیسی به نمایش می گذارد.



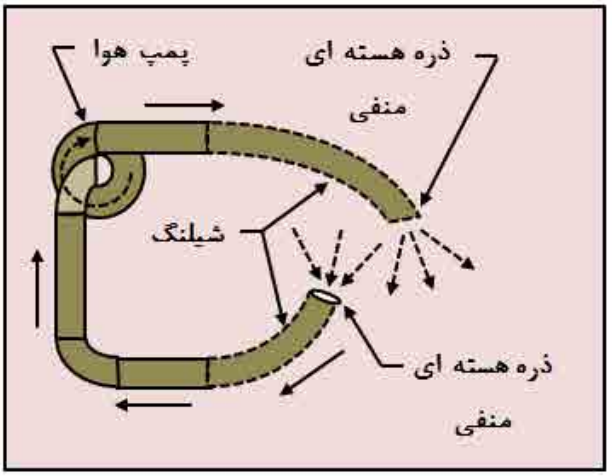
برای اینکه بتوان بدرستی ماهیت میدان مغناطیسی را درک کرد، نخست باید ماهیت میدان الکتریکی را شناخت. در ضمن برای شناخت درست از میدان الکتریکی باید دانست که بار الکتریکی ذرات باردار چه است.

ذرات هسته ای باردار درست مانند سطح مقطع یک شیلنگ قطع شده ای عمل می کنند که یا اتر از آنها خارج می شود و یا اتر به درون آنها وارد می شود، بسته به اینکه آن ذرات هسته

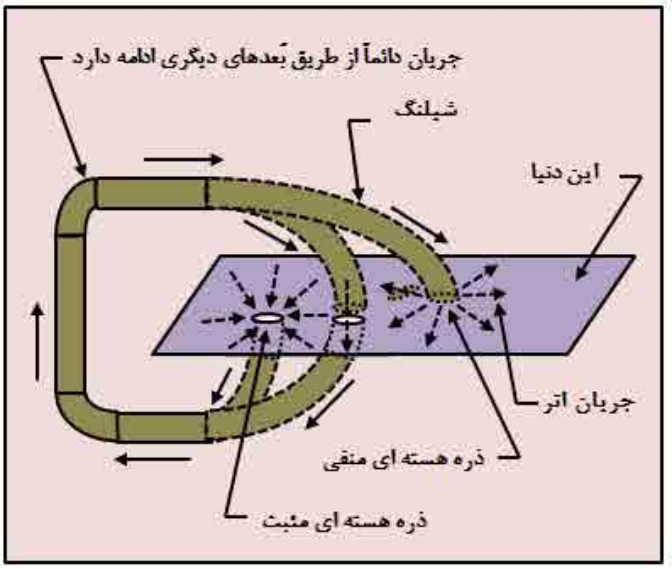
ای منقی باشند و یا مثبت. برای اینکه بتوان تشابه انتهای بریده شده یک شیلنگ به ذرات هسته ای را بهتر درک کرد، می توان شیلنگی را در نظر گرفت که ورودی یک پمپ هوا را مستقیماً به خروجی آن پمپ متصل می سازد. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



اگر در حالی که پمپ در حال کار کردن است آن شیلنگ بریده شود، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اگر چه دو سطح بریده شده دقیقاً به یک اندازه خواهند بود ولی در یک مورد بسیار مهم آنها درست متضاد یکدیگر عمل خواهند کرد. چون، به محض قطع شدن آن شیلنگ، سطح بریده شده ای که به لوله ورودی پمپ متصل است هوای اطراف را به سمت خود خواهد مکید، در حالیکه سطح بریده شده ای که به لوله خروجی پمپ متصل است هوای داخل خود را به محیط اطراف خواهد فرستاد. آن دو انتهای بریده شده شیلنگ به ترتیب درست مانند دو ذره هسته ای عمل می کنند که دارای بار الکتریکی مثبت و بار الکتریکی منفی هستند.



در حقیقت، اگر صفحهٔ اره ای که شیلنگ با آن بریده شده به عنوان فضای این دنیای فیزیکی تصور شود و دو سطح بریده شده شیلنگ بتوانند آزادانه حرکت کنند ولی بر آن صفحهٔ اره منطبق بمانند، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، آنها دقیقاً نحوه تولید شدن دو ذره هسته ای نظیر یک پروتون و یک ضد پروتون که در طبیعت پیش می آید را نشان می دهند.



نکته مهم، سطح بریده شده شیلنگ که ۲ بُعدی است متناظر با حبابهای ۳ بُعدی است که در حقیقت ذرات هسته ای باردار در این کیهان هستند. در شکل بالا این کیهان بصورت صفحه ۲ بُعدی نشان داده شده است. همچنین، **"بُعدهای دیگر"** که در شکل بالا ذکر شده مربوط به دنیای فیزیکی مجاور نمی شوند بلکه ابعاد دیگری هستند که در کتاب جداگانه ای بطور کامل معرفی و توضیح داده خواهند شد.

از لحظه بوجود آمدن، ذرات هسته ای باردار بطور دائم جریان اتر ثابتی را در محیط اطراف خود بوجود می آورند، جریانی که بصورت میدان الکتریکی وجود خود را به نمایش می گذارد. و در صورتیکه به هم نزدیک شوند، بسته به اینکه دارای یک نوع بار الکتریکی باشند و یا اینکه دارای بار الکتریکی مخالف هم باشند، آنها یکدیگر را دفع و یا جذب خواهند کرد. چون آنها خودبخود بر روی جریان اتر ایجاد شده توسط یکدیگر اثر می گذارند.

جریان اتر تولید شده توسط هر ذره هسته ای باردار به مقدار ثابتی است. بنابراین، سرعت جریان اتر که به یک ذره هسته ای مثبت نزدیک می شود (و یا از یک ذره هسته ای منفی دور می شود) متناسب با معکوس جذر دوم فاصله از آن ذره است.

اگر ذره هسته ای بارداری به حالت ساکن باشد جریان اتر ایجاد شده توسط آن ذره در هر مکان در محیط اطرافش ثابت خواهد بود. ولی، اگر در حرکت باشد و از نزدیکی مکان بخصوصی گذر کند، جریان اتر ایجاد شده در آن مکان به تدریج سریعتر و سپس به تدریج آهسته تر خواهد شد. همچنین، اگر یک ذره هسته ای به مکان یک ذره هسته ای باردار که ساکن است نزدیک و سپس از آن دور شود، آن ذره هسته ای میدان الکتریکی هر چه قوی تری را در ضمن نزدیک شدن و یک میدان الکتریکی هر چه ضعیف تری را در ضمن دور شدن خود از آن ذره هسته ای باردار تجربه خواهد کرد.

تغییرات موجود در میدان الکتریکی در یک مکان باعث تولید شدن میدان مغناطیسی در آن مکان می گردد. به همین دلیل هر ذره بارداری که در این کیهان در حرکت است، بدون توجه به مقدار سرعت آن ذره و یا وجود داشتن سایر ذرات در نزدیکی، خودبخود یک میدان مغناطیسی در اطراف خود بوجود می آورد. چون، با نزدیک شدن و سپس دور شدن از هر مکانی خودبخود باعث تولید شدن میدان مغناطیسی در آن مکان می گردد.

به همین دلیل است که، حرکت ذرات هسته ای با بار الکتریکی در یک سیم باعث تولید شدن میدان مغناطیسی در اطراف آن سیم می شود. شدت میدان مغناطیسی تولید شده به تعداد الکترونهایی بستگی دارد که در واحد زمان در آن سیم در حرکت هستند و از آن نزدیکی گذر می کنند. قانون دست چپ، جهت میدان مغناطیسی تولید شده توسط ذراتی که دارای بار منفی هستند (نظیر الکترونها) را مشخص می سازد.

هر ذره هسته ای که دارای بار الکتریکی است و در حرکت می باشد باعث تولید شدن میدان مغناطیسی دایره واری به دور مسیر حرکت خود می شود و جهت میدان مغناطیسی تولید شده به مثبت یا منفی بودن آن ذره بستگی دارد. به عبارت دیگر،

"با حرکت خود در محیط اتر، ذرات هسته ای که دارای بار الکتریکی هستند بسته به اینکه دارای بار الکتریکی مثبت هستند و یا بار الکتریکی منفی دارند، باعث جریان دایره واری به یک جهت و یا جهت دیگر در محیط اتر در اطراف خود می گردند."

نکته مهم، در این بخش، میدان مغناطیسی به عنوان یک نوع جریان در محیط اتر معرفی شده است. بنابراین، نیروی آن میدان به چگالی اتر در محل بستگی مستقیم دارد. در نتیجه، با کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر در این کیهان، میدان الکتریکی و میدان

مغناطیسی ایجاد شده توسط وجود هر نوع ذره هسته ای باردار و حرکت آن ذره نیز به تدریج ضعیف تر می شوند.

مؤثرترین روش برای نشان دادن این حقیقت که میدان مغناطیسی یک نوع جریان در محیط اتر می باشد انجام آزمایشهایی است که اثرات مختلف آن نوع جریان اتر را بوضوح نشان دهند. آزمایشهای زیر مخصوصاً برای بررسی نمودن اثرات مختلف جریان اتر که بصورت میدان مغناطیسی خود را به نمایش می گذارد طراحی شده اند.

اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت "زمان"

برای نشان دادن اثرات مختلف جریان اتر (که خود را بصورت میدان مغناطیسی به نمایش می گذارد) بر روی سرعت گذشت زمان، آزمایشهای مختلفی می توانند طراحی و انجام شوند. جزئیات چهار آزمایش در بخش "زمان چیست؟" اراده شده اند. آنها عبارتند از:

- آزمایش اول: (کاهش یافتن سرعت گذشت زمان توسط میدان مغناطیسی، در مقیاس سیاره ای)
- آزمایش دوم: (نا هماهنگی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعتهای ماهواره ها در مدارهای قطبی)
- آزمایش سوم: (اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان در مقیاس آزمایشگاهی)
- آزمایش چهارم: (کاستن از سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان مغناطیسی)

این آزمایشها درستی تئوریهای مربوط به "میدان مغناطیسی" و "زمان" که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند را تأیید خواهند کرد.

اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت و جهت انتشار نور

میدان مغناطیسی نوعی جریان در محیط اتر است که یک مسیر رفت و برگشت حلقه ای را کامل می کند. اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت و انتشار امواج نور در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "نور چیست؟" توضیح داده شده اند.

دو آزمایش زیر که مخصوصاً برای نشان دادن اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت و جهت انتشار نور و سایر امواج الکترومغناطیسی طراحی شده اند نیز بطور کامل در آن بخش توضیح داده شده اند.

- آزمایش اول: (اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت انتشار نور)
- آزمایش دوم: (اثر میدان مغناطیسی بر روی جهت انتشار نور)

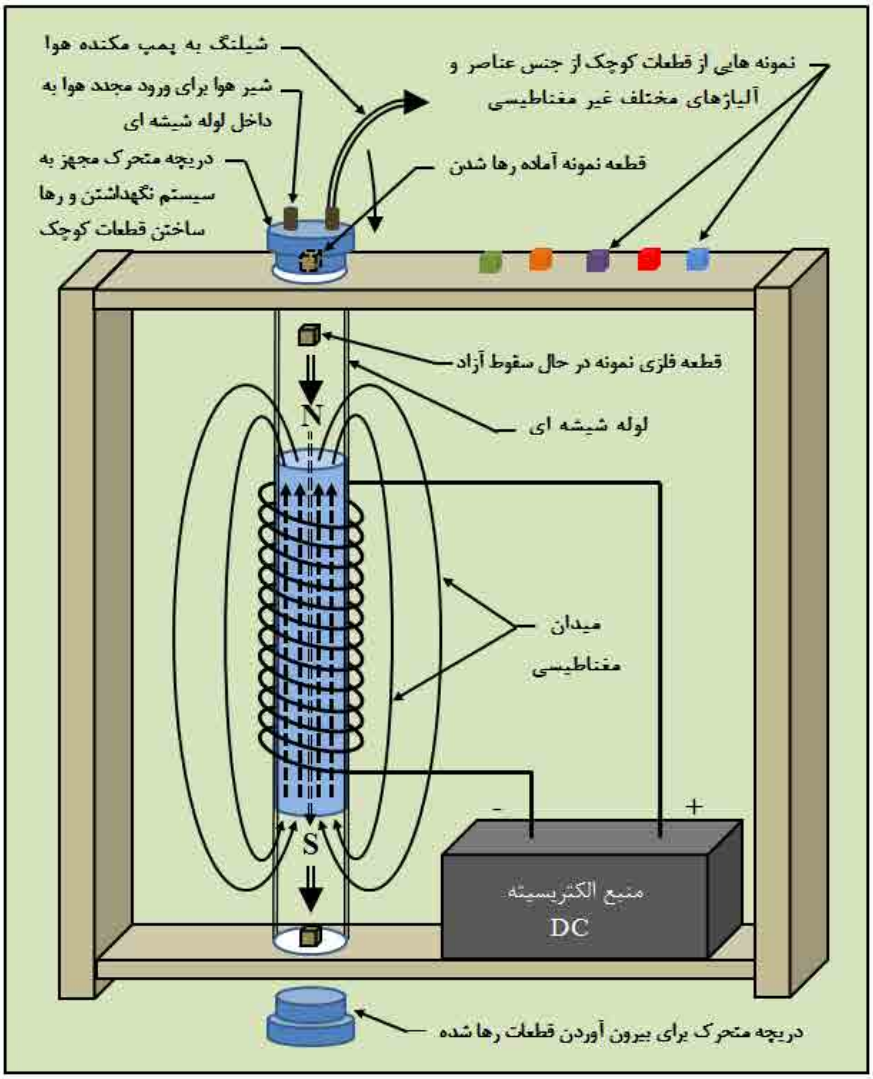
این آزمایشها درستی تئوریهای مربوط به "میدان مغناطیسی" و "نور" که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند را تأیید خواهند کرد.

اثر میدان مغناطیسی بر روی قدرت نیروی جاذبه

- **آزمایش اول:**

(آزمایشی مربوط به آزمایشهای آقای گالیله)

یک آهنربای الکتریکی را می توان به نحوی به حالت عمودی نصب کرد که امتداد خطوط میدان مغناطیسی آن موازی با جریان اتری باشد که نیروی جاذبه کره زمین را باعث می شود. نمای کلی دستگاه استفاده شده برای انجام این آزمایش در شکل زیر نشان داده شده است.



دو عدد دریچه (سر) دایره ای شکل لازم هستند که برای مسدود ساختن دو انتهای لوله شیشه ای استفاده شوند. یکی از این دو دریچه که در انتهای بالایی لوله قرار خواهد گرفت باید به سه قطعه بخصوص مجهز باشد:

- یک سیستم رها کننده، که بتواند برای رها کردن قطعات مورد نظر بکار آید. قطعات رها شده باید به حالت سقوط آزاد از داخل لوله شیشه ای و میدان مغناطیسی تولید شده گذر کنند.

- محل اتصال برای یک پمپ هوا، که بتواند هوای داخل لوله شیشه ای را تا حدّ ممکن خالی کند و در نتیجه باعث تقریباً از بین رفتن اصطهکاک هوا در داخل شیشه گردد.

- محل اتصال برای یک سوپاپ هوا، که برای متعادل ساختن فشار هوای داخل لوله شیشه ای با فشار هوای بیرون استفاده شود. متعادل ساختن فشار هوای داخل و خارج لوله شیشه ای برای باز کردن دو انتهای آن لازم خواهد بود، چون باید بتوان قطعات مورد نظر را از بالا در داخل لوله شیشه ای به سیستم رها کننده متصل کرد و یا از قسمت پایین لوله شیشه ای خارج کرد.

سیم پیچ آهنربا باید به یک منبع برق متصل شود که بطور کنترل شده ای توانایی ارائه دادن برق مستقیم (DC(از صفر تا حداکثر ولتاژ انتخاب و تنظیم شده را داشته باشد. به یک سیستم فعال کننده نیاز است که بتواند بطور اتوماتیک ولتاژ منبع برق را از صفر (از لحظه ای که هر یک از قطعات کوچک از انتهای بالایی سیم پیچ گذر می کنند) شروع کند و تا حدّ ولتاژ بالایی که انتخاب و تنظیم شده افزایش دهد. همچنین، به یک سیستم ایجاد کردن خلاء نیاز است که هوای داخل لوله شیشه ای را تا حدّ ممکن خارج کند. اینگونه شرایط انجام آزمایشهای آقای گالیله را به روش جدیدی ممکن می سازند.

قسمت داخلی لوله شیشه ای باید به اندازه کافی باز باشد که بتوان قطعات مختلف کوچک انتخاب شده را از بالا به داخل آن رها و در قسمت پایین دریافت کرد. به همین دلیل میدان مغناطیسی استفاده شده باید توسط تعداد زیادی از حلقه های یک سیم عایق دار که به دور یک لوله شیشه ای پیچیده شده باشند تولید شود.

در ابتدا، قبل از اینکه جریان برق به سیم پیچ آهنربا متصل شود، تک تک قطعات کوچک از اشیاء مختلف که مغناطیسی نباشند باید یکی یکی در داخل لوله شیشه ای (در سیستم رها کننده) نصب و پس از خالی کردن هوای داخل لوله شیشه ای رها شوند. مدت زمانهایی که هر

یک از آن قطعات برای عبور کردن از داخل قسمت سیم پیچی شده لوله نیاز دارند باید ثبت شوند. تمام قطعات رها شده حالت سقوط آزاد را بدون مواجه شدن به هیچگونه مقاومتی از طرف مولکولهای هوا تجربه خواهند کرد.

در این قسمت نشان داده خواهد شد که نظیر آزمایش پیشنهاد شده توسط آقای گالیله، تمام قطعات رها شده در داخل لوله با یک سرعت مشترکی به انتهای پایینی لوله خواهند رسید. این نتیجه قابل انتظار است چون همگی یک شتاب مساوی با هم را به سمت مرکز ثقل زمین تجربه خواهند کرد.

نکته مهم، زمان اندازه گیری شده از سقوط تک تک قطعات باید از لحظه ای شروع شود که هر یک از قطعات رها شده به قسمت سیم پیچ شدهٔ لوله شیشه ای وارد می شود تا لحظه ای که از انتهای آن قسمت خارج می شود. چون، فقط اثرات مربوط به میدان مغناطیسی هستند که در این آزمایش مورد نظر و مهم می باشند.

در مرحله بعدی، باید جریان برق با ولتاژ مشخصی (در حدّ متوسطی که منبع برق می تواند ارائه دهد) انتخاب شود. همچنین، مدت زمانی که ولتاژ باید از صفر به حدّ انتخاب شده افزایش یابد نیز باید معادل با زمان گذر کردن قطعات از قسمت سیم پیچ شده لوله شیشه ای (که در قسمت قبلی آزمایش اندازه گیری شده بود) تنظیم شود. مراحل بعدی آزمایش را باید برای دو مورد کاملاً متفاوت تکرار کرد:

۱- میدان مغناطیسی به نحوی باشد که قطب شمال آن در بالا قرار داشته باشد و قطب جنوب آن در پایین قرار داشته باشد، یعنی همانطور که در شکل بالا نشان داده شده است

در این حالت، به دلیل موقعیت دو قطب میدان مغناطیسی نسبت به هم، جریان شتابدار تولید شده در محیط اتر که در داخل لوله شیشه ای قرار دارد به سمت بالا خواهد بود. به دلیل افزایش یافتن ولتاژ از صفر به حدّ انتخاب شده، جریان ایجاد شده در اتر محلی دارای شتاب خواهد بود. بنابراین، بر خلاف جهت جریان شتابدار اتری خواهد بود که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می شود. در نتیجه، انتظارش است که تمامی قطعات رها شده در داخل لوله شیشه ای، در این شرایط، با شتاب کمتری به سمت پایین شتاب بگیرند و در نتیجه با سرعت آهسته تری به انتهای پایینی لوله شیشه ای برسند و برای طی کردن طول لوله شیشه ای به مدت زمان طولانی تری نیاز داشته باشند.

این آزمایش می تواند برای حداکثر ولتاژهای مختلفی تکرار شود. ولتاژهای بالاتر باعث سریعتر شتاب گرفتن جریان اتر خواهند شد و قطعات رها شده نیز برای گذر کردن از قسمت سیم پیچ شده لوله شیشه ای به زمانهای طولانی تری نیاز خواهند داشت.

نکته مهم، در صورتیکه ولتاژ بسیار بالایی به عنوان حداکثر ولتاژ ارائه شده به سیم پیچ انتخاب شود، شتاب ایجاد شده در محیط اتر محلی باعث خنثی شدن جریان شتابدار اتر به سمت مرکز ثقل زمین خواهد شد. در نتیجه، قطعات رها شده موقتاً حالت بی وزنی را تجربه خواهند نمود.

اگر قطعات رها شده با کمک یک نخ و یک قطعه لاستیکی (کش مانند) به حالت معلق در قسمت قطب شمال آهنربا نگهداشته شوند، وزن آنها موقتاً به صفر کاهش خواهد یافت و قطعه کش با منقبض شدن خود اینگونه تجربیات قطعات رها شده را بوضوح به نمایش خواهد گذاشت. حالتی که همان بی وزنی می باشد.

در سطح کره زمین، شتاب اتر به سمت مرکز ثقل کره زمین معادل با ۹/۸ متر در ثانیه به توان ۲ است. بنابراین،

"با تغییر دادن ولتاژ سیم پیچ از صفر تا حداکثر ولتاژ لازم می توان باعث ایجاد شدن جریان اتری گردید که دارای شتابی معادل با شتاب اتر به سمت زمین باشد، ولی بر خلاف جهت آن. این حالت موقتاً باعث تجربه شدن حالت بی وزنی توسط اشیائی (قطعاتی) خواهد شد که توسط یک نخ (یا لاستیک) در داخل قسمت سیم پیچ شده لوله شیشه ای به حالت معلق آویزان باشند."

۲- میدان مغناطیسی به نحوی باشد که قطب جنوب آن در بالا قرار داشته باشد و قطب شمال آن در پایین قرار داشته باشد، یعنی بر خلاف ترتیبی که در شکل بالا نشان داده شده است

در این حالت، به دلیل موقعیت دو قطب میدان مغناطیسی نسبت به هم، متصل ساختن سیم پیچ آهنربا به ولتاژ متغیر (که از صفر به حداکثر ولتاژ انتخاب شده افزایش یابد) باعث تولید شدن جریانی در محیط اتر محلی خواهد شده که به سمت پایین شتاب خواهد داشت.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

بنابراین، موافق با جهت جریان شتابدار اتری خواهد بود که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می شود. در نتیجه، انتظارش است که تمامی قطعات رها شده در داخل لوله شیشه ای، در این شرایط، با شتاب بیشتری به سمت پایین سرعت بگیرند و در نتیجه با سرعت بیشتری به انتهای پایینی لوله شیشه ای برسند و برای طی کردن طول لوله شیشه ای به مدت زمان کمتری نیاز داشته باشند.

این آزمایش می تواند برای حدکثر ولتاژهای مختلفی تکرار شود. ولتاژهای بالاتر باعث سریعتر شتاب گرفتن جریان اتر خواهند شد و قطعات رها شده به زمانهای کمتری برای گذر کردن از قسمت سیم پیچ شده لوله شیشه ای نیاز خواهند داشت.

اگر قطعات رها شده با کمک یک نخ و یک قطعه کش مانند به حالت معلق در قسمت قطب شمال آهنربا نگهداشته شوند، وزن آنها موقتاً افزایش خواهد یافت و قطعه کش با منبسط شدن خود اینگونه تجربیات قطعات رها شده را بوضوح به نمایش خواهد گذاشت.

نتایج بدست آمده در ضمن انجام هر یک از دو قسمت اینگونه آزمایشها نشان خواهند داد که، هرگاه شتاب جریان اتری که بصورت میدان مغناطیسی نمایان می شود قابل مقایسه با شتاب جریان اتری باشد که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد می تواند مستقیماً بر روی قدرت نیروی جاذبه در محل اثر بگذارد.

نکته مهم، اگر شتاب جریان اتر که بصورت میدان مغناطسی نمایان می شود و شتاب جریان اتری که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد مسیر یکدیگر را قطع کنند، نیروی جاذبه در آن محل با زاویه ای غیر از عمود بر سطح کره زمین بر روی اجسامی که در آن محل قرار دارند اثر خواهد گذاشت. جدیت این تغییرات به عوامل زیر بستگی خواهند داشت:

- مقدار شتاب جریان اتر که بصورت میدان مغناطیسی نمایان می شود نسبت به شتاب جریان اتری که باعث تولید شدن نیروی جاذبه می گردد، و
- زاویه ای که مسیر آن دو جریان اتر (یکی میدان مغناطیسی و دیگری جاذبه) نسبت به هم می سازند.

باید تأکید شود که، در ضمن انجام اینگونه آزمایش، اگر جریان الکتریسیته ارائه شده به سیم پیچ آهنربا با ولتاژ ثابتی باشد هیچگونه اثری بر روی شتاب قطعات رها شده به سمت زمین ثبت نخواهد شد چون،

"فقط جریان شتابدار اتر است که می تواند باعث تولید شدن نیروی کششی گردد."

- **آزمایش دوم:**

(اثر تپه مغناطیسی)

آزمایش قبلی ارائه شده در این بخش، تحت عنوان "اثر میدان مغناطیسی بر روی قدرت نیروی جاذبه (آزمایشی مربوط به آزمایشهای آقای گالیله)"، نشان می دهد که چطور وجود میدان مغناطیسی (که خود نوعی جریان تولید شده در محیط اتر می باشد) بر روی نیروی جاذبه در محل تأثیر می گذارد.

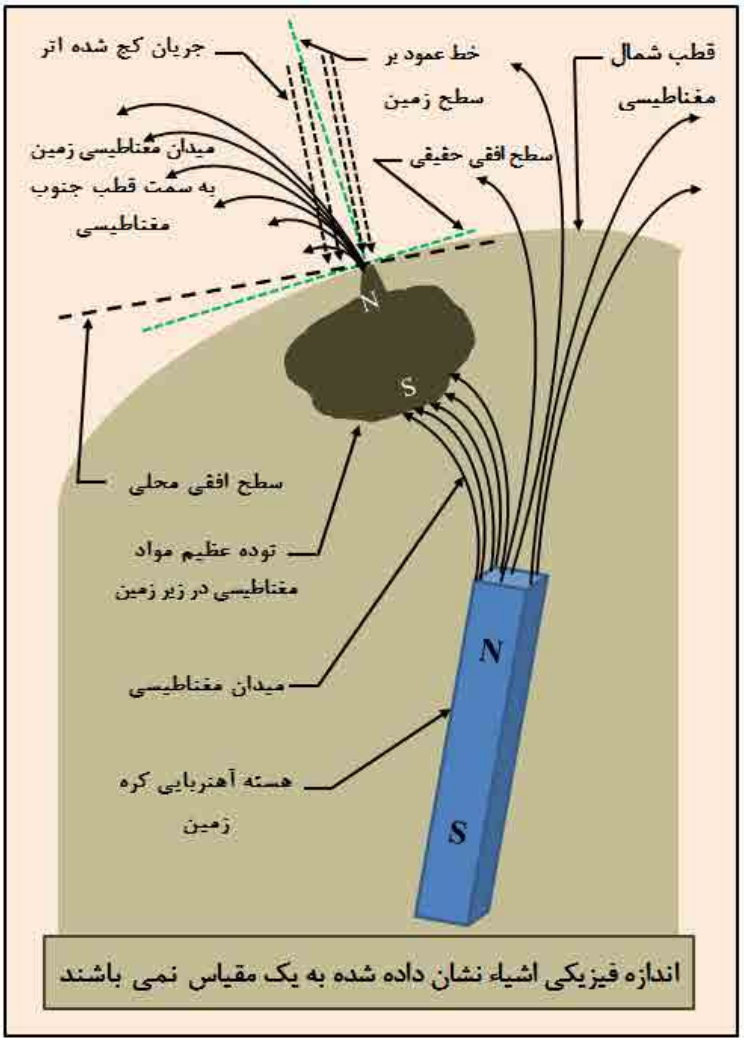
یکی از کاربردهای این اثرات می تواند برای توضیح دادن شرایط ظاهراً عجیبی استفاده شود که در نقاط متعددی در سرتاسر سطح کره زمین مشاهده می شوند. در اینگونه نقاط که به نام "تپه مغناطیسی" و یا "تپه جاذبه ای" به آنها رجوع می شود، به نظر می آید که نیروی جاذبه وارد شده بر روی اجسام مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین (عمود بر افق) نمی باشد. در نتیجه، باعث راه افتادن اشیاء مختلف نظیر ماشین های سواری که دنده آنها به حالت خلاص باشد به جهت سربالا یعنی به سمت ارتفاع بالاتر می شود به جای اینکه طبق آنچه انتظارش است به سمت ارتفاع پایین تر راه بیافتد. حتی اگر آب بر روی زمین ریخته شود نیز به جهت سربالا جاری می شود و نشان می دهد که سطح آن با سطح افق در فاصله دور مطابقت ندارد. به عبارت دیگر، می توان ثابت کرد که،

"پدیده مشاهده شده حقیقی است و نه تخیلی و یا تصوری."

اینگونه اثرات به دلیل این حقیقت پیش می آیند که، بعضی از مکانها بر روی سطح کره زمین، یا به نحو مؤثرتری به آهنربای داخل کره زمین متصل هستند و یا اینکه نقاط تیز در بالای انبوه عظیمی از مواد مغناطیسی می باشند که در زیر منطقه بزرگی در نزدیکی سطح کره زمین قرار دارند. خطوط میدان مغناطیسی خودبخود به سمت قطعاتی که از مواد مغناطیسی ساخته

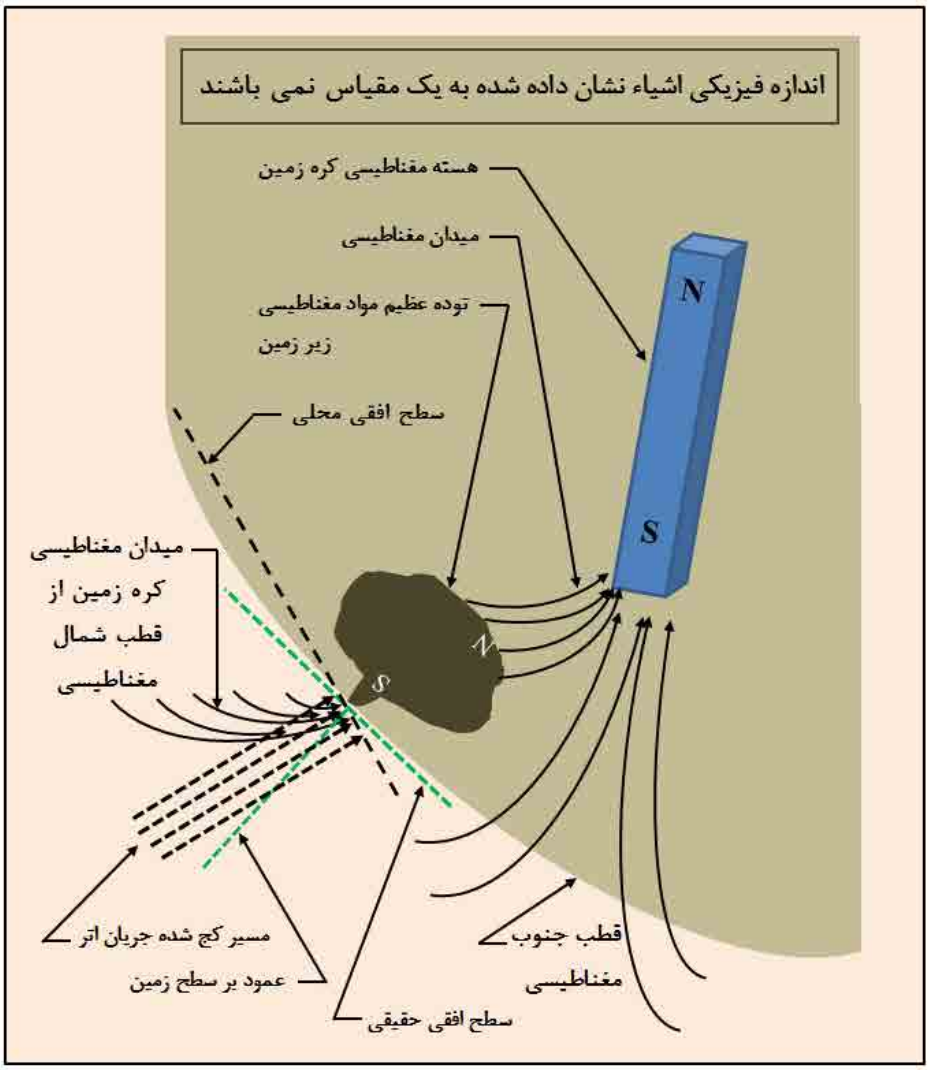
شده اند جلب می شوند، چون آن مواد مسیر راحت تری را با کمترین مقاومت ممکن برای عبور آن قوای مغناطیسی به سمت قطبی که جریان دارند فراهم می سازند.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در حالتی که قسمت بالایی اینگونه انبوه عظیم از مواد مغناطیسی در نزدیکی سطح کره زمین قرار داشته باشد و مخصوصاً که به حالت باریک و یا تیز در آمده باشد، خودبخود باعث متمرکز شدن قسمت بزرگی از خطوط میدان مغناطیسی موجود در آن انبوه عظیم مواد مغناطیسی به سمت خود و هدایت شدن آن خطوط از طریق خود خواهد شد.



شکل بالا یک نمونه از اینگونه مکانهای بخصوص که در نیم کره مغناطیسی شمالی قرار دارد را نشان می دهد. در مورد نشان داده شده در شکل، قطب متمرکز شده در محل نیز قطب شمال

مغناطیسی می باشد و در نتیجه خطوطی که در آن محل از سطح کره زمین خارج می شوند خودبخود به سمت قطب جنوب مغناطیسی متمایل هستند. شکل زیر یک نمونه از اینگونه مکانهای بخصوص که در نیم کره مغناطیسی جنوبی قرار دارد را نشان می دهد.



در نمونه نشان داده شده در شکل بالا، قطب متمرکز شده در محل نیز قطب جنوب مغناطیسی می باشد و در نتیجه جریان اتری که در آن محل به داخل سطح کره زمین وارد می شود خودبخود از سمت قطب شمال مغناطیسی می باشد.

در هر صورت، خطوط میدان مغناطیسی کره زمین ترجیح می دهند از مسیری که توسط مواد مغناطیسی در محل فراهم شده به سمت سطح کره زمین نزدیک و از آن خارج شوند و یا به

سطح کره زمین وارد و از طریق آن مسیرهای راحت تر که فراهم شده اند خود را به قطب مغناطیسی مورد نظر در اعماق کره زمین برسانند.

میدان مغناطیسی محلی، با خارج شدن از سطح زمین و یا داخل شدن به آن، به حالت متمرکز شده، وجود خود را بصورت اثرات وارده بر روی جهت و قدرت نیروی جاذبه محلی کره زمین به نمایش می گذارد.

نکته مهم، در هر دو مورد نشان داده شده در شکلهای بالا، سطح افق در محل خودبخود دارای شیب سربالایی به سمت قطب جنوب می شود. این حالت به دلیل این حقیقت پیش می آید که، در مورد شکل اول، جریان اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین در محل (در نیم کره شمالی) می شود خودبخود به سمت قطب جنوب مغناطیسی (کشیده) تمایل داده می شود. همچنین، در مورد شکل دوم، جریان اتری که به سمت کره زمین است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین در محل (در نیم کره جنوبی) می شود خودبخود به سمت قطب جنوب مغناطیسی کشیده می شود. بنابراین، در هر دو مورد،

"انتهای بالایی هر شیئی که در اینگونه مکانها قرار گیرد خودبخود به سمت قطب شمال مغناطیسی (نه قطب شمال جغرافیایی) متمایل می شود."

جدیت اثر وارده بر روی جهت و قدرت نیروی جاذبه کره زمین در محل به عوامل زیر بستگی دارد:

- اینگونه نقاط متناظر با قطب مغناطیسی شمال باشند و یا قطب مغناطیسی جنوب،
- اینگونه نقاط در نیم کره مغناطیسی شمالی واقع باشند و یا در نیم کره مغناطیسی جنوبی،
- فاصله اینگونه نقاط از نزدیکترین قطب مغناطیسی کره زمین،
- مرغوبیت اتصال موجود بین مواد مغناطیسی در محل و آهنربای داخلی هسته کره زمین، و
- اندازه فیزیکی قسمتی که در سطح زمین قرار دارد در مقایسه با اندازه فیزیکی انبوه مواد مغناطیسی که در عمق بیشتر در زیر سطح زمین قرار گرفته است. چون، هر چه اندازه فیزیکی قسمتی که در سطح زمین قرار دارد نسبت به اندازه کلی مواد مغناطیسی

که در زیر آن پنهان است کوچکتر باشد خودبخود باعث متمرکز شدن هر چه بیشتر خطوط میدان مغناطیسی موجود در محل خواهد شد. متناظراً، وسیعتر بودن قسمت سطحی نیز، به دلیل پخش بودن خطوط میدان مغناطیسی در مکانی که آنها یا از زمین بیرون می آیند و یا به داخل زمین وارد می شوند، خودبخود باعث تولید شدن اثرات ضعیف تری می گردد.

در اینگونه مکانها، هر گونه شیب در سطح کره زمین نسبت به افق محلی، که توسط میدان مغناطیسی موجود در محل تغییر یافته است، بسته به اینکه در چه جهتی باشد، طبیعتاً بصورت سربالایی و یا سرپایینی حس خواهد شد. بنابراین، اشیاء مختلف حتی شامل آب و سایر مواد غیر مغناطیسی که ممکن است در محل رها و یا ریخته شوند خودبخود تمایل به سیر کردن به جهت سرازیری تولید شده در محل خواهند داشت، حتی اگر جهت سیر شده نسبت به سطح افقی کره زمین (بر اساس انحنای کلی سطح کره زمین) بصورت سربالایی باشد. به همین دلیل است که در اینگونه مکانها، ماشینهای سواری (در صورتیکه دنده آنها به حالت خلاص باشد و ترمز آنها نیز رها شده باشد) و سایر اشیاء تمایل به راه افتادن به سمت ارتفاعات بالاتری را دارند. در نتیجه، نام آن مکانها که "تپه مغناطیسی" و یا "تپه جاذبه ای" می باشد، پدیده تجربه شده در آن مکانهای بخصوص را بطور منصفانه ای معرفی می کند.

هر چه اینگونه مکانهایی که میزبان میدان مغناطیسی متمرکز شده ای می باشند به قطب شمال مغناطیسی و یا به قطب جنوب مغناطیسی نزدیکتر باشند، اثرات آنها بر روی قدرت نیروی جاذبه محلی قوی تر و اثرات آنها بر روی جهت نیروی جاذبه محلی ضعیف تر خواهند بود. این اثرات به دلیل این حقیقت پیش می آیند که، هر چه اینگونه مکانها به قطب شمال مغناطیسی و یا به قطب جنوب مغناطیسی نزدیکتر باشند جهت جریان اتری که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، و از طریق آن مکانهای محدود به بیرون از و یا به داخل سطح زمین جاری است، خودبخود نزدیکتر به خط عمود بر سطح افقی کلی سطح کروی کره زمین و در نتیجه نزدیکتر به امتداد جهت جریان اتری خواهد بود که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین در آن مکانها می گردد.

ولی، هر چه اینگونه مکانها نزدیکتر به خط استوای مغناطیسی کره زمین قرار داشته باشند، جهت جریان اتری که مربوط به وجود میدان مغناطیسی متمرکز شده توسط آنها می شود زاویه نسبتاً بزرگی نسبت به جهت جریان اتری خواهد ساخت که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین در آن محل می گردد. بنابراین، اثرات مشاهده شده بیشتر بر روی شیب افق محلی خواهند بود تا اینکه بر روی قدرت نیروی جاذبه کره زمین در محل باشند. در نتیجه، شیب

مشاهده شده در افق محلی در اینگونه مکانها که نزدیکتر به خط استوای مغناطیسی کره زمین هستند بیشتر از شیب مشاهده شده در افق محلی در نزدیکی همین گونه مکانها در نزدیکی قطبهای مغناطیسی خواهد بود. ولی، اثر آنها بر روی قدرت نیروی جاذبه کره زمین در محل ضعیف تر خواهد بود. این اثر دقیقاً همان اثری است که در مکانهایی که به نام تپه های مغناطیسی و یا تپه های جاذبه ای نامگذاری و معروف شده اند و در نزدیکی خط استوای مغناطیسی کره زمین قرار دارند به نمایش گذاشته می شود.

آزمایش های ساده بسیاری را می توان با لوازم معمولی انجام داد که می توانند تغییرات وارده در وزن اشیاء را که به دلیل قرار داشتن در اینگونه مکانها که به نام "تپه مغناطیسی" و یا "تپه جاذبه ای" شناخته و معروف شده اند را تأیید کنند. اینگونه آزمایش ها را می توان با کمک هر میزانی که غیر مغناطیسی باشد، حتی یک قطعه کش که از جنس غیر مغناطیسی باشد، و تعدادی اشیاء غیر مغناطیسی با وزن های مشخص و یک متر اندازه گیری (غیر مغناطیسی) انجام داد.

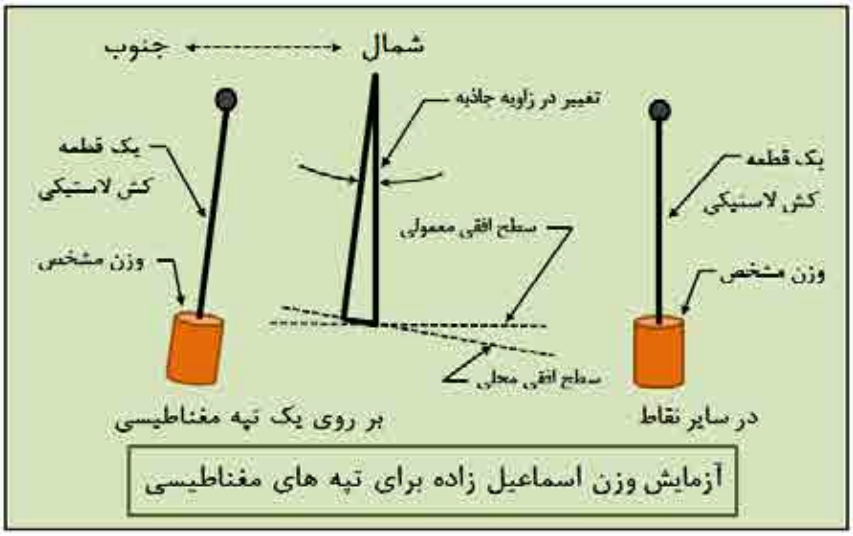
با مقایسه کردن وزن آن اشیاء که در اینگونه مکانها و در فاصله نسبتاً دوری از آنها اندازه گیری شده باشند، می توان نشان داد که آیا اینگونه مکانها حقیقتاً لایق دارا بودن چنین نام یعنی تپه مغناطیسی و یا تپه جاذبه ای هستند یا که نیستند.

نکته مهم، میزان غیر مغناطیسی استفاده شده نظیر یک قطعه کش و اشیاء غیر مغناطیسی که وزن مشخصی دارند باید بطور کاملاً آزادانه توسط یک نخ آویزان باشند تا وزن اندازه گیری شده در امتداد جهت حقیقی جریان اتر محلی باشد.

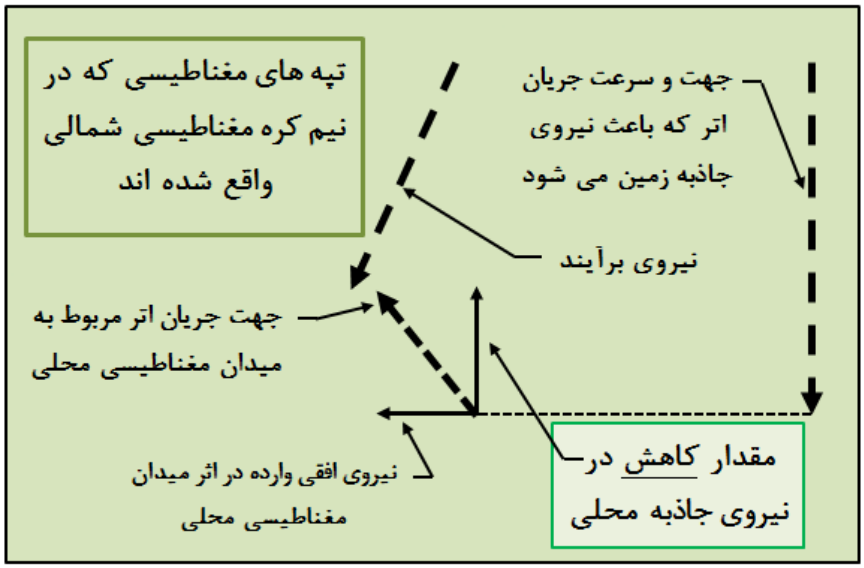
همچنین می توان ثابت کرد که، مقدار تغییر در وزن اندازه گیری شده برای هر یک از اشیاء، در مقایسه با وزن معمولی آنها در مکانهای دور، مستقیماً متناسب با زاویه ای خواهد بود که نیروی جاذبه محلی از مسیر عمود بر سطح افق کلی سطح کره زمین توسط میدان مغناطیسی متمرکز شده در محل منحرف شده است. شکل زیر بطور ساده ای نحوه انجام اینگونه آزمایش ها را نشان می دهد که می تواند برای آشکار ساختن تغییرات وارده در وزن اشیاء در اینگونه مکانهای بخصوص نسبت به سایر مکانها استفاده شود.

اینگونه آزمایش های وزن برای تأیید و یا رد شدن اینگونه مکانها را می توان به نام زیر نامگذاری نمود،

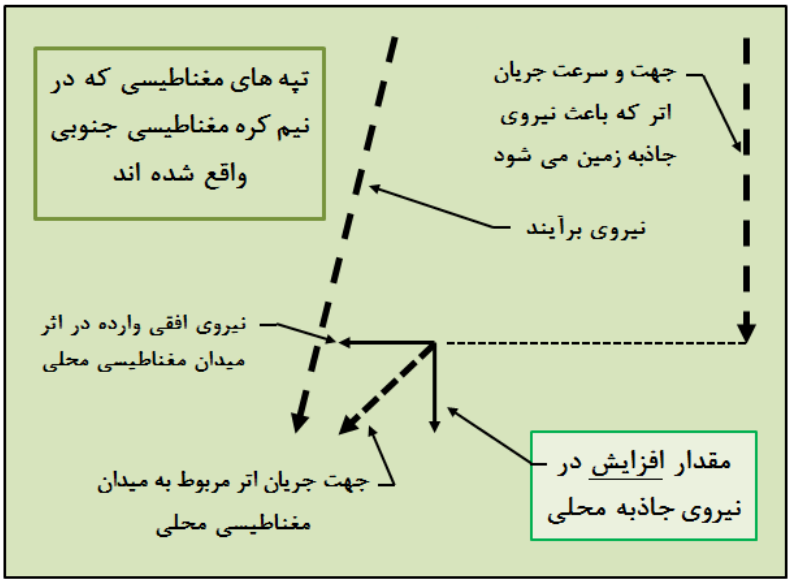
"آزمایش وزن اسماعیل زاده برای تپه های مغناطیسی"



در محوطه تپه های مغناطیسی که در نیم کره مغناطیسی شمالی قرار دارند، انتظارش است که اشیاء از آنچه در سایر مکانها وزن دارند کمی سبکتر باشند. این انتظار بر اساس این حقیقت است که، در نیم کره مغناطیسی شمالی، جهت جریان اتری که خود را بصورت میدان مغناطیسی به نمایش می گذارد به سمت بیرون از سطح زمین است یعنی بر خلاف جهت جریان اتری است که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین در آن محل می گردد، چون اینگونه مکانها نقش قطب مغناطیسی شمال محلی (فرعی) را در این نیم کره بازی می کنند. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



متناظراً، وقتی که همین اشیاء در محوطه یک تپه مغناطیسی در نیم کره مغناطیسی جنوبی قرار داده شوند، آنها کمی سنگین تر از حالت معمولی خود (در سایر نقاط) وزن خواهند داشت. چون، در نیم کره مغناطیسی جنوبی جهت جریان اتری که بصورت میدان مغناطیسی خود را نشان می دهد موافق با جهت جریان اتری است که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین در آن محل می گردد. در نتیجه آن دو جریان اتر یکدیگر را تقویت می کنند. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



اینگونه شرایط تجربه شده توسط اشیاء درست مانند شرایط تجربه شده توسط اشیائی می ماند که داخل یک هواپیمایی قرار داشته باشند که در ضمن پرواز در یک ارتفاع ثابت در حال دور زدن باشد. در این شرایط، اشیاء هم نیروی جاذبه کره زمین را تجربه می کنند و هم نیروی گریز از مرکزی که در اثر دور زدن هواپیما بر آنها وارد می شود.

با این تفاوت که نیروی گریز از مرکز تولید شده در مورد پرواز هواپیما که در حال دور زدن است، دارای برآیند عمود بر سطح کره زمین نمی باشد، حال آنکه نیروی کششی وارده از طرف جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی موجود در محل می شود، بسته به اینکه محل مورد نظر در نیم کره مغناطیسی شمالی باشد و یا در نیم کره مغناطیسی جنوبی، به ترتیب دارای برآیند عمود بر سطح کره زمین به سمت بالا و یا به سمت پایین خواهد بود.

مقدار تغییرات وارده در وزن اشیاء که در محوطه یک تپه مغناطیسی قرار داده می شوند بستگی به قدرت میدان مغناطیسی دارد که در آن مکان متمرکز شده است. برای محاسبه

نمودن درصدی که انتظارش است وزن اشیاء در مکان یک تپه مغناطیسی تغییر کند، باید قدرت نیروی میدان مغناطیسی موجود در محل و جهت آن نسبت به خطی که مستقیماً به سمت مرکز ثقل کره زمین اشاره می کند را اندازه گیری کرد.

نکته مهم، از آنجایی که تقریباً تمامی تپه های مغناطیسی شناخته شده در مسیر جاده های معمولی و در امتداد جهتی قرار دارند که به سمت قطب مخالف مغناطیسی کره زمین اشاره نمی کنند، فقط بر اساس شانس بوده که وجود آنها توجه مردم محل را بخود جلب نموده است. بنابراین،

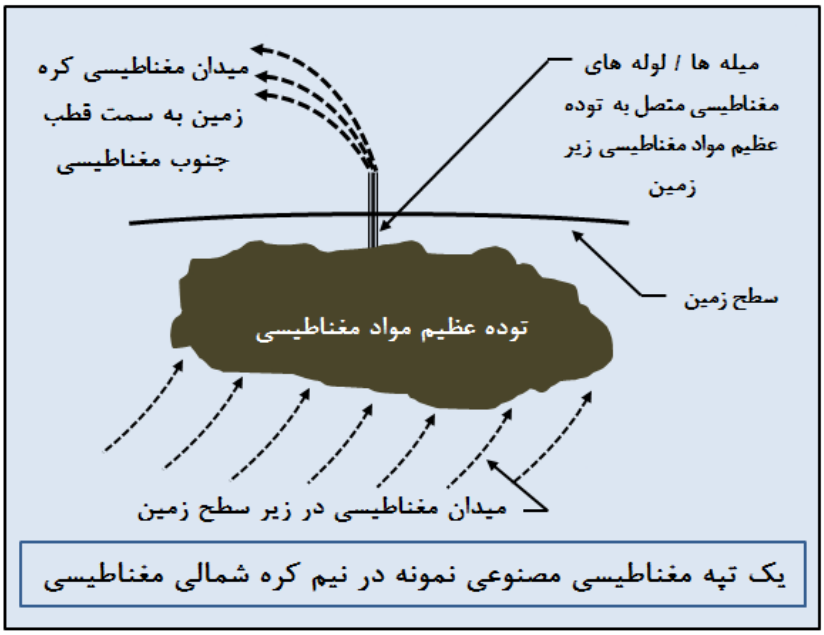
"در صورتیکه در محل هر یک از تپه های مغناطیسی شناخته شده جاده ای ساخته شود که مستقیماً به سمت قطب مخالف مغناطیسی کره زمین اشاره کند، آن جاده ها خواهند توانست اثرات قوی تری را بر روی نیروی جاذبه محلی کره زمین و جهت آن به نمایش بگذارند و به نحو مؤثرتری نیز باعث حیرت هر چه بیشتر بازدیدکنندگان و توریستها گردند."

- **آزمایش سوم:**

(تپه های مغناطیسی مصنوعی)

یک تپه مغناطیسی مصنوعی را می توان با کندن یک چاه خیلی عمیق و با قطر بزرگ در منطقه ای که میدان مغناطیسی کره زمین نسبتاً قوی است انجام داد. دلیل قوی بودن میدان مغناطیسی در محل نزدیک بودن لایه عظیمی از مواد مغناطیسی در زیر آن منطقه است که تماس نسبتاً خوبی با لایه های زیرتری دارد که به مواد مغناطیسی داخل کره زمین متصل هستند.

سپس، باید چاه کنده شده را توسط میله ها و یا لوله هایی که از جنس ماده ای مغناطیسی باشند پر کرد تا قوای میدان مغناطیسی کره زمین را از داخل زمین به سمت سطح کره زمین (در نیم کره مغناطیسی شمالی) و یا از سطح کره زمین به سمت داخل زمین (در نیم کره مغناطیسی جنوبی) هدایت کنند. به این طریق قوای مغناطیسی محلی کره زمین اجباراً مسیر جدید و راحت تر ارائه شده را دنبال خواهند کرد. ساختمان داخلی نمونه ای از اینگونه تپه های مصنوعی در شکل زیر نشان داده شده است.



یک تپه مغناطیسی مصنوعی نمونه در نیم کره شمالی مغناطیسی

نیروی یک تپه مغناطیسی که به این روش ساخته شود به عوامل زیر بستگی خواهد داشت:

- اینگونه نقاط از نوع قطب شمال مغناطیسی باشند و یا از نوع قطب جنوب مغناطیسی،
- اینگونه نقاط در نیم کره مغناطیسی شمالی باشند و یا در نیم کره مغناطیسی جنوبی،
- فاصله بین اینگونه نقاط و نزدیکترین قطب مغناطیسی کره زمین،
- مرغوبیت تماس بین مواد مغناطیسی محلی و مواد مغناطیسی داخلی کره زمین،
- اندازه فیزیکی مواد مغناطیسی در نزدیکی سطح کره زمین (در محل مورد نظر) در مقایسه با اندازه فیزیکی مواد مغناطیسی که در عمق بسیار بیشتری در آن محل در زیر زمین قرار دارد. اندازه کوچکتر در نزدیکی سطح زمین به این معنی خواهد بود که قوای مغناطیسی متمرکزتر خواهند شد و در نتیجه اثرات مشاهده شده قوی تر خواهند بود. متناظراً، بزرگتر بودن اندازه مواد مغناطیسی که در نزدیکی سطح زمین قرار دارند خودبخود به معنی پخش بودن قوای مغناطیسی و ضعیف تر بودن آن خواهد بود.

قطعه ای که در سطح زمین نصب خواهد شد، یعنی قطعه ای که به انتهای بالایی موادی که داخل چاه را پر کرده اند، به نوع مورد استفاده از تپه مغناطیسی ساخته شده بستگی خواهد داشت. برای مثال،

- سطح بالایی اینگونه تپه های مغناطیسی مصنوعی که بر روی سطح زمین قرار می گیرد، می تواند به عنوان مکانی استفاده شود که تمام میزانها اندازه گیریهای خود از وزن اشیاء مختلف که در مکانهای دیگر اندازه گرفته شده بودند را انکار کنند. اینگونه موارد استفاده بهتر است که هر چه نزدیکتر به یکی از قطبهای مغناطیسی زمین باشند، چون نیروی میدان مغناطیسی تقریباً به موازات نیروی جاذبه زمین خواهد بود. در نتیجه، جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی می شود بطور مفیدتری می تواند بر روی جریان اتر که مربوط به نیروی جاذبه زمین می شود اثر بگذارد.

- سطح بالایی اینگونه تپه های مغناطیسی می تواند بصورت سطح شیبداری ساخته شود. در اینگونه شرایط ایستادن به حالت عمود بر سطح افق غیر ممکن خواهد شد. اینگونه موارد استفاده بهتر است که در نزدیکی خط استوای مغناطیسی ساخته شوند، چون جهت جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی می شود و در آن مکان از سطح زمین خارج و یا به داخل آن وارد می شود تقریباً به حالت افقی خواهد بود. بنابراین، بیشترین اثر ممکن را بر روی زاویهٔ نیروی جاذبه زمین نسبت به سطح افق خواهد گذاشت.

- تپه های مغناطیسی مصنوعی (و یا حتی آنهایی که طبیعی هستند) می توانند موارد استفاده مفیدی نظیر تولید نیروی مکانیکی و یا الکتریکی داشته باشند. شکل زیر نمونه ساده ای از اینگونه موارد استفاده را نشان می دهد.

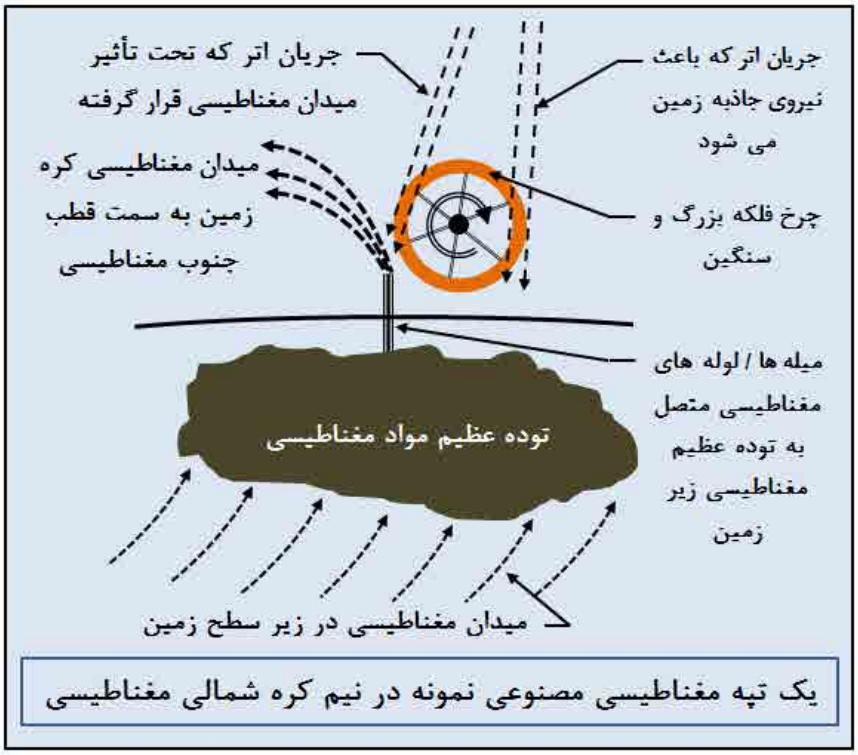
  با استفاده از اختلاف وزن تولید شده در اینگونه مکانها می توان نیروی لازم برای یک نیروگاه را فراهم ساخت. برای انجام این کار لازم است که از یک چرخ بزرگی که بالانس شده است استفاده شود. به این طریق می توان از آلوده شده محیط زیست نیز جلوگیری نمود. در اینگونه موارد بهتر است که سطح بالایی تپه مغناطیسی به نحوی زاویه داده شود که تا حدّ ممکن به سمت قطب مغناطیسی کره زمین که مخالف آن است قرار گرفته باشد.

  در حقیقت، اساس کار اینگونه نیروگاه درست مانند دریافت انرژی از جریان آب می ماند، چون در آن حالت نیز با سنگینتر شدن چرخ در یک سمت است که چرخ شروع به چرخیدن، و گرداندن آنچه نیاز است، می شود.

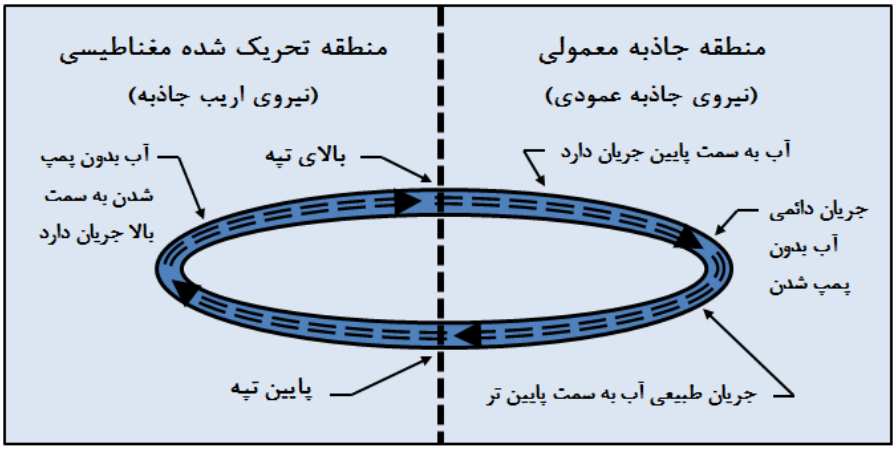
  همینگونه تأسیسات را می توان در نیم کره مغناطیسی جنوبی نیز بنا نمود و از امکانات آن مکانها نیز بهره مند شد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir



- همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، در قسمت سطح اینگونه تپه های مغناطیسی مصنوعی حتی می توان یک مسیر دایره ای را برای جریان آب به نحوی ساخت که قسمتی از مسیر طی شده توسط آب از روی سطح آن تپه و در قسمت های دیگر نسبتاً دور از آن قرار داشته باشند.



به این طریق، آب خودبخود می تواند برای قسمتی از مسیر خود به جهت سربالا حرکت کند و در قسمت دیگر از مسیر خود به حالت عادی به سمت پایین جریان یابد و مسیر دایره ای کاملی را شکل دهد. به این طریق، بدون اینکه نیازی به پمپ شدن داشته باشد، آب می تواند دائماً به جریان خود در آن مسیر دایره ای شکل ادامه دهد. بنابراین، در اینگونه شرایط، آب دائماً جریان داشتن به سمت سر پایین را تجربه خواهد کرد، شرایطی که باعث متحیر شدن ناظران خواهد شد.

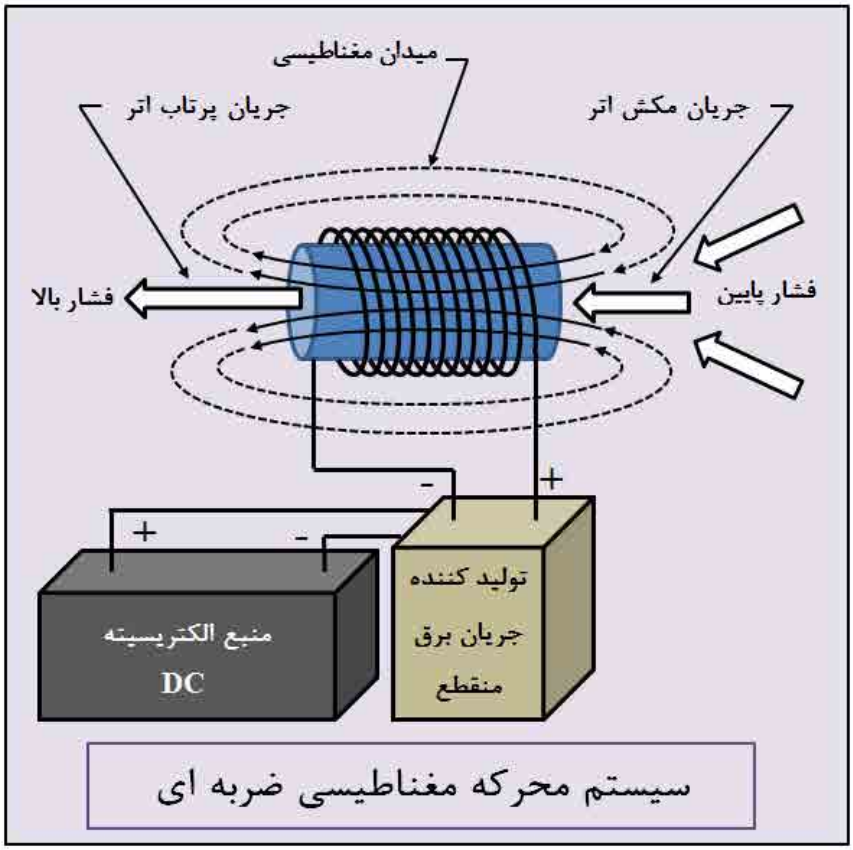
همچنین، در صورتیکه مقدار آبی که جریان دارد به اندازه کافی باشد می تواند برای تولید کرده قسمتی از احتیاجات نیروی الکتریکی و یا مکانیکی یک پارک تفریحی استفاده شود.

- با نصب کردن یک سطح نسبتاً پهن و دراز به (انتهای مواد مغناطیسی نصب شده در زیر سطح زمین) سطح بالای تپه مغناطیسی مصنوعی، می توان یک مسیر عبور برای ماشین های سواری را بوجود آورد که بتوانند خوبخود و در زمانی که دنده آنها خلاص است و ترمز هم رها شده است به سمت سربالا حرکت کنند.

- با نصب کردن یک خط ریل قطار و قرار دادن یک سری واگن که کل طول مسیر ریل را پوشانده و به یکدیگر متصل شده باشند، می توان مشتریان پارک تفریحی را برای یک سواری بدون استفاده از هیچگونه سوخت دعوت کرد. فقط یک سیستم ترمز کردن لازم است که مسافران بتوانند سوار و پیاده شوند.

سیستم محرکه با نیروی میدان مغناطیسی

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، قطعات اصلی در ساختمان این نوع سیستم محرکه و یا جلو برنده عبارتند از، یک آهنربا الکتریکی لوله ای، یک سیستم بخصوص که جریان الکتریسیته استفاده شده را به زمان بندی های مناسب قطع و وصل کند و یک منبع الکتریسیته.



مفید بودن کلی این نوع سیستم به قدرت میدان مغناطیسی تولید شده بستگی دارد. از آنجایی که اثر وارده بر اتر محلی قابلیت جمع شدن دارد، با استفاده از چندین آهنربا می توان باعث تولید شدن جریان هر چه سریع تر در محیط اتر گردید. اینگونه اثرات درست مانند اثرات وارده توسط چندین پمپ آب خواهند بود که یکی پس از دیگری در مسیر یک لوله آب نصب شده باشند، چون آنها نیز باعث هر چه بالاتر رفتن فشار آبی می شوند که از خروجی آخرین پمپ بیرون می آید.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

اینگونه سیستم محرکه و یا مکانیزم تولید نیروی جلو برنده، درست مانند یک موتور جت عمل می کند، چون هر دو سیستم با بوجود آوردن فشار کم در قسمت جلو و بوجود آوردن فشار زیاد در قسمت پشت خود، باعث تولید شدن نیروی جلو برنده می گردند.

برای اینکه اینگونه سیستم بتواند کار خود را به نحو درست انجام دهد میدان مغناطیسی استفاده شده باید به نحو بخصوصی تولید شود. اگر میدان مغناطیسی و در نتیجه جریان ایجاد شده در محیط اتر به حالت یکنواخت و با قدرت ثابتی باشد، اتر مسیر حلقه ای خود را کامل خواهد کرد. در نتیجه، نیروی برآیندی به هیچ جهتی تولید نخواهد شد. ولی اگر جریان تولید شده در محیط اتر محلی بصورت هم جهت ولی بصورت ضربه ای و یا لحظه ای باشد، باعث تولید شدن نیرو به جهت مورد نظر خواهد شد. هر چه زمان تولید میدان مغناطیسی و در نتیجه مدت زمان تولید جریان اتر کوتاه تر باشد جهت جریان تولید شده نزدیکتر به موازات امتداد جهت مورد نظر خواهد شد، چون اتر فرصت کامل کردن مسیر حلقه ای را نخواهد داشت.

نیروی تولید شده و همچنین بازده اینگونه سیستم جلو برنده به عوامل زیر بستگی خواهد داشت.

- ولتاژ و آمپراژ استفاده شده برای فعال ساختن آهنربای الکتریکی،
- فرکانس ضربه های تولید شده در هر ثانیه،
- طول زمان هر ضربه تولید شده (در مقایسه با طول مدت زمان بین ضربه ها یعنی مدت زمانی که آهنربا فعال نمی باشد).

نیروی تولید شده توسط اینگونه سیستم می تواند به نحوی تنظیم شود که فقط نیروی جاذبه را خنثی کند و باعث بی وزنی آن دستگاه و آنچه به آن متصل است شود. حالت بی وزنی تولید شده توسط اینگونه دستگاه را می توان به عنوان زیر نامگذاری نمود:

"اثر بی وزنی اسماعیل زاده"

نکته مهم، تولید شدن نیروی ضربه ای توسط آهنربای الکتریکی را نباید با میدان مغناطیسی تولید شده توسط یک جریان الکتریسیته که از نوع متناوب است اشتباهی گرفت. در مورد جریان متناوب، جهت میدان مغناطیسی تولید شده بطور تکراری عوض می شود، در حالیکه جریان الکتریسیته استفاده شده در اینگونه سیستمها از نوع ثابت و یا مستقیم است که توسط یک سیستم قطع کننده به زمان بندی مناسب روشن و خاموش می شود.

برای تولید کردن جریان الکتریسیته به حالت منقطع که بتواند توسط اینگونه لوازم استفاده شود، می توان از یک منبع الکتریسیته از نوع مستقیم استفاده کرد که الکتریسیته آن توسط یک سیستم بخصوص به حالت قطع و وصل در آید. یا اینکه می توان از یک منبع الکتریسیته از نوع جریان متناوب استفاده نمود که از یک دیود گذرانده شده باشد. در مورد جریان متناوب، باید فقط از نیمه مثبت و یا از نیمه منفی امواج سینوسی استفاده شود و نه از هر دو، چون آنها اثرات یکدیگر را خنثی خواهند کرد. البته می توان هر دو قسمت موج سینوسی الکتریسیته متناوب را در دو سری خازن مجزا از هم ذخیره کرد و جریان لازم برای فعال ساختن آهنربای الکتریکی را بطور نوبتی از آن دو سری خازن دریافت نمود.

توضیح برای تغییرات غیر منتظره
در سرعت ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین گذر می کنند

در طول چند دهه اخیر، در ضمن عبور چند ماهواره از نزدیکی کره زمین که بتوانند به سمت مقصد نهایی خود راهی شوند، تغییرات غیر قابل توضیحی در سرعت آن ماهواره ها پیش آمده است. اولین ماهواره ای که اینچنین اثری را از خود نشان داد ماهواره "گالیله (Galileo)" بود که دو بار از نزدیکی کره زمین عبور (مانور) داده شده بود، یکبار در سال ۱۹۹۰ میلادی و بار دیگر در سال ۱۹۹۲. پس از ماهواره گالیله چندین ماهواره دیگر از جمله ماهواره "نییر (NEAR)" در سال ۱۹۹۸، ماهواره "کاسینی (Cassini) در سال ۱۹۹۹، ماهواره "مَسِنجِر (Messenger)" در سال ۲۰۰۵ و ماهواره "روزِتا (Rosetta)" در سالهای ۲۰۰۵، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ در ضمن گذر کردن از نزدیکی کره زمین تغییرات غیر منتظره ای در سرعتهای خود تجربه کردند.

مقدار تغییر مشاهده شده در سرعت این ماهواره ها بسیار کم بوده و بیشترین آنها توسط ماهواره "نییر (NEAR)" تجربه شده بود که معادل با ۱۳٫۴۸ میلیمتر در ثانیه بود. ولی اینگونه تغییرات در سرعت آن ماهواره ها کلاً غیر منتظره بودند، چون تمام عواملی که می توانستند بر روی سرعت آن ماهواره ها اثر بگذارند در نظر گرفته شده بودند. همچنین، مقدار تغییرات وارده در سرعت ماهواره ها در هر گذر آنها از نزدیکی کره زمین با هم متفاوت بوده اند. باید ذکر شود که، در ضمن هر یک از گذرهای آن ماهواره ها از نزدیکی کره زمین، نزدیکترین فاصله آن ماهواره ها از مرکز ثقل کره زمین با هم فرق داشتند و هر یک با زاویه مختلفی نسبت به خط استوا از نزدیکی کره زمین عبور داده شده بودند.

با در نظر گرفته شدن وجود اتر و اثرات جریان آن که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، هم می توان اینگونه تغییرات در سرعت ماهواره ها از نزدیکی کره زمین (و یا سایر کراتی آسمانی که دارای میدان مغناطیسی می باشند) را توضیح داد و هم می توان بوقوع پیوستن آن تغییرات را انتظار داشت و حتی می توان مقدار تغییرات در سرعت ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین گذر داده خواهند شد را از قبل دقیقاً محاسبه نمود.

هر ماهواره ای که اینگونه مانورها را در نزدیکی کره زمین انجام می دهد، هم از داخل جریان اتری گذر می کند که مربوط به نیروی جاذبه کره زمین می شود و هم از جریان اتری گذر می کند که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود. در نتیجه، در ضمن طی کردن مسیر

مانوری خود از نزدیکی کره زمین، انتظارش است که ماهواره توسط جریان دوم اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود نیز تا حدّی حمل (کشیده) شود.

جهت جریان کلی اتری که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود از قطب شمال مغناطیسی به سمت قطب جنوب مغناطیسی است. ولی، جریان ضعیفتری از اتر نیز که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود نیز وجود دارد که از سمت غرب مغناطیسی به سمت شرق مغناطیسی می باشد. آن جریان در اثر گردش میدان مغناطیسی کره زمین به همراهی چرخش کره زمین به دور محورش پیش می آید. بنابراین،

"فرقی نمی کند که مسیر طی شده توسط یک ماهواره که از نزدیکی کره زمین عبور می کند در چه جهتی باشد، آن ماهواره خودبخود هم تغییراتی در سرعت خود و هم تغییراتی در جهت حرکت خود تجربه خواهد نمود. ولی در اکثر موارد، بسته به مسیر انتخاب و طی شده، یا تغییرات وارده در سرعت آن ماهواره جدی تر خواهند بود و یا تغییرات وارده در جهت حرکت آن."

اثر وارده بر روی سرعت ماهواره بیشترین خواهد بود اگر جهت حرکت ماهواره نسبت به خط استوای مغناطیسی کره زمین زاویه ای معادل با ۹۰ درجه و یا ۲۷۰ درجه بسازد. در این موارد، سرعت ماهواره بیشترین مقدار تغییر ممکن را به سمت قطب جنوب تجربه خواهد کرد و جهت مسیر حرکت آن ماهواره به سمت شرق مغناطیسی کشیده (حمل) خواهد شد.

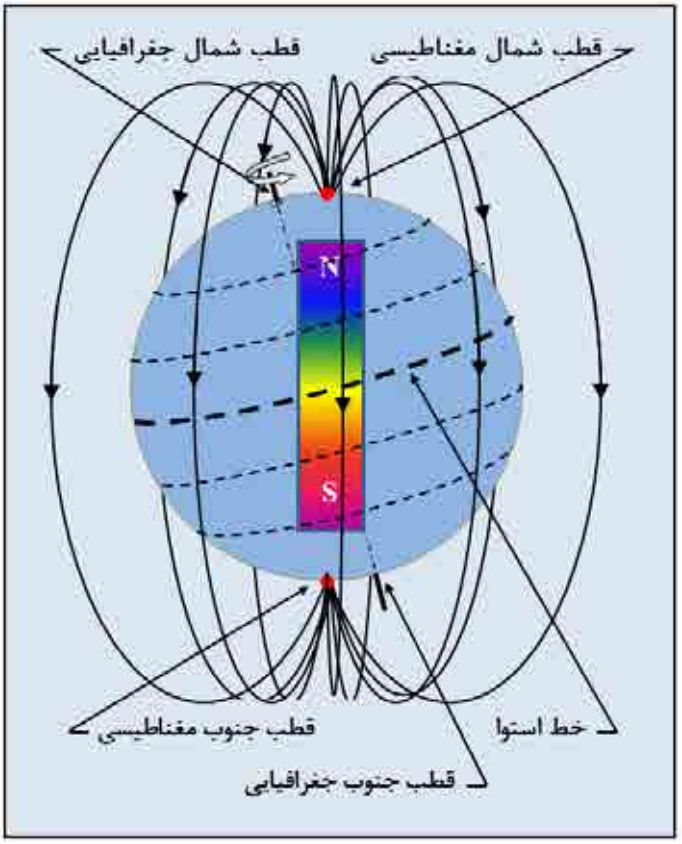
اثر وارده بر روی جهت حرکت ماهواره بیشترین (و آن هم به سمت قطب جنوب مغناطیسی) خواهد بود اگر جهت حرکت ماهواره نسبت به خط استوای مغناطیسی کره زمین زاویه ای معادل با صفر (۰) درجه و یا ۱۸۰ درجه بسازد. در این موارد، جهت حرکت ماهواره بیشترین مقدار تغییر ممکن را به سمت قطب جنوب تجربه خواهد کرد و تأثیر وارده بر روی سرعت حرکت آن ماهواره به سمت شرق مغناطیسی خواهد بود.

شکل زیر نمای ساده ای از میدان مغناطیسی کره زمین را نشان می دهد که در نزدیکی سطح آن قرار دارد. به عبارت دیگر، این شکل جریان اتر مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین را نشان می دهد که در قطب شمال مغناطیسی از زمین خارج می شود و در قطب جنوب مغناطیسی به داخل زمین وارد می شود.

بنابراین، اثرات جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شوند باید در تمام محاسبات مربوط به مسیر و سرعت حرکت ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین گذرانده می شوند در نظر گرفته شوند.

جدیت نیروی کششی وارد شده توسط جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود بر روی هر ماهواره ای که از نزدیکی کره زمین گذرانده می شود و تغییرات وارده در سرعت و جهت حرکت آن ماهواره به مسیر دقیق انتخاب و طی شده توسط آن ماهواره بستگی دارند.

برای اینکه بتوان اثرات میدان مغناطیسی کره زمین بر روی مسیر و سرعت حرکت یک ماهواره که باید از نزدیکی کره زمین مانور داده شود را دقیقاً محاسبه کرد لازم است که اطلاعات زیر در مورد حرکت ماهواره در ضمن نزدیک شدن به کره زمین را دانست.



۱- سرعت اولیه ماهواره و جهت حرکت آن نسبت به مرکز ثقل کره زمین

این اطلاعات، به محاسبه شدن تقریبی ارتفاعات و سرعت های قابل انتظار ماهواره و محاسبه شدن مقدار تقریبی کج شدن مسیر حرکت آن که مربوط به نیروی جاذبه کره زمین می شود و در نتیجه طول مدت زمانی که ماهواره در میدان مغناطیسی کره زمین (با قدرتهای متفاوت) خواهد گذراند کمک خواهند کرد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

۲- نزدیکترین فاصله ماهواره به کره زمین

پایین ترین ارتفاعی که انتظارش است ماهواره به مرکز ثقل کره زمین داشته باشد، برای مشخص ساختن قوی ترین نیروی میدان مغناطیسی کره زمین که ماهواره تجربه خواهد کرد کمک خواهد نمود.

۳- تاریخ دقیقی که ماهواره از نزدیکی کره زمین گذر خواهد کرد

تاریخ دقیق گذر کردن ماهواره از نزدیکی کره زمین، موقعیت دقیق محور دورانی کره زمین نسبت به مماسی که بر مسیر گردشی کره زمین به دور خورشید رسم شود کمک خواهد کرد. این موقعیت بین ۲۳٫۴۵ درجه مثبت و ۲۳٫۴۵ درجه منفی، یعنی معادل با ۴۶٫۹۰ درجه، در طول سال تغییر می کند.

۴- ساعت دقیقی که ماهواره از نزدیکی کره زمین عبور خواهد کرد

ساعت دقیق گذر کردن ماهواره، زاویه بین خط استوای مغناطیسی کره زمین و مسیر حرکت ماهواره را مشخص خواهد ساخت.

۵- طول مدت زمانی که ماهواره در نزدیکی کره زمین خواهد گذراند.

این بخش از اطلاعات، برای محاسبه کردن اثرات کلی وارده از طرف میدان مغناطیسی کره زمین بر روی سرعت و جهت حرکت ماهواره بکار خواهند آمد.

۶- طول و عرض جغرافیایی مکان روی سطح کره زمین که انتظارش است ماهواره نزدیکترین به مرکز ثقل کره زمین قرار داشته باشد

این اطلاعات، برای دقیقاً مشخص ساختن قسمتی از مسیر طی شده که ماهواره قویترین نیروی کششی را از طرف میدان مغناطیسی کره زمین تجربه خواهد کرد لازم خواهند بود.

۷- زاویه بین مسیر حرکت ماهواره و خط استوای جغرافیایی کره زمین

این اطلاعات، مسیر حرکت ماهواره و زاویه ای که با میدان مغناطیسی کره زمین خواهد ساخت را مشخص می سازند. در نتیجه، تغییرات قابل انتظار که در سرعت و جهت حرکت ماهواره پیش خواهند آمد می توانند محاسبه شوند، چون قدرت میدان مغناطیسی که توسط ماهواره، در طول مدت زمان گذر کردنش از نزدیکی کره زمین، تجربه خواهد شد معلوم خواهد بود.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۸- قدرت میدان مغناطیسی کره زمین در طول مسیری که انتظارش است ماهواره طی کند

این اطلاعات، محاسبه شدن نیروهای کششی که انتظارش است ماهواره در طول مسیر حرکتش از نزدیکی کره زمین تجربه کند را ممکن خواهند ساخت.

باید تأکید شود که، جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، در بیرون از زمین، از قطب شمال مغناطیسی به سمت قطب جنوب مغناطیسی می باشد. بنابراین،

"در ضمن گذر کردن یک ماهواره از نزدیکی کره زمین، هم سرعت و هم جهت حرکت آن ماهواره تحت تأثیر نیروی کششی میدان مغناطیسی کره زمین قرار می گیرند."

در صورتیکه مسیر حرکت یک ماهواره تقریباً به موازات جریان اتری باشد که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، اگر ماهوره به سمت قطب جنوب مغناطیسی در حرکت باشد توسط نیرویی اضافی به جلو رانده خواهد شد و در نتیجه به سرعت آن افزوده خواهد شد. در حالیکه اگر به سمت قطب شمال مغناطیسی در حرکت باشد، توسط نیرویی اضافی به سمت عقب کشیده خواهد شد و در نتیجه از سرعت آن کاسته خواهد شد.

نکته مهم، در صورتیکه مسیر حرکت یک ماهواره عمود بر جهت جریان اتری باشد که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، آن ماهواره بیشترین مقدار انحراف در جهت مسیر حرکت خود را تجربه خواهد کرد، ولی تغییر جدی در سرعت حرکتش پیش نخواهد آمد. چون در این حالت، جریان اتری که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود و در امتداد مسیر حرکت ماهواره خواهد بود، جریانی است که در اثر گردش میدان مغناطیسی به همراهی کره زمین (به دور محور کره زمین) بوجود می آید.

بنابراین، انحراف از مسیر اصلی به سمت راست و یا به سمت چپ خواهد بود بسته به اینکه جهت حرکت ماهواره به سمت شرق مغناطیسی باشد و یا به سمت غرب مغناطیسی.

مقدار دقیق تغییرات وارده در سرعت و جهت حرکت یک ماهواره در ضمن اینگونه مانورها از نزدیکی کرات آسمانی که دارای میدان مغناطیسی نسبتاً قوی هستند به جزئیات و اطلاعات ذکر شده در بالا بستگی دارند.

نکته مهم،

ماهواره هایی که در حال حاضر در مدارهای مختلف به دور کره زمین در گردش هستند می توانند هم برای تأیید نمودن اطلاعات ارائه شده در این صفحات مفید باشند و هم برای جمع آوری کردن اطلاعات دقیق در مورد قدرت میدان مغناطیسی کره زمین در ارتفاعات مختلف.

اینگونه اطلاعات می توانند برای نقشه برداری کردن سه بُعدی میدان مغناطیسی کره زمین استفاده شوند، اطلاعاتی که می توانند برای محاسبه کردن مسیر هر چه دقیق تر ماهواره هایی که در آینده از نزدیکی کره زمین گذرانده خواهند شد بکار آیند.

در هر صورت، عاقلانه است که آزمایشهای بخصوصی را مخصوصاً برای تأیید نمودن اثرات حرکت کردن بصورت موازی و یا عمود بر جهت جریان اتری که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود انجام داد. اینگونه آزمایشها مطالعه و بررسی شدن دقیق اینگونه اثرات را بصورت مجزا از اثرات سایر پدیده ها ممکن خواهند ساخت. دو آزمایش زیر آزمایش هایی هستند که مخصوصاً برای انجام اینگونه عملیات طرح ریزی شده اند.

- **آزمایش اول:**

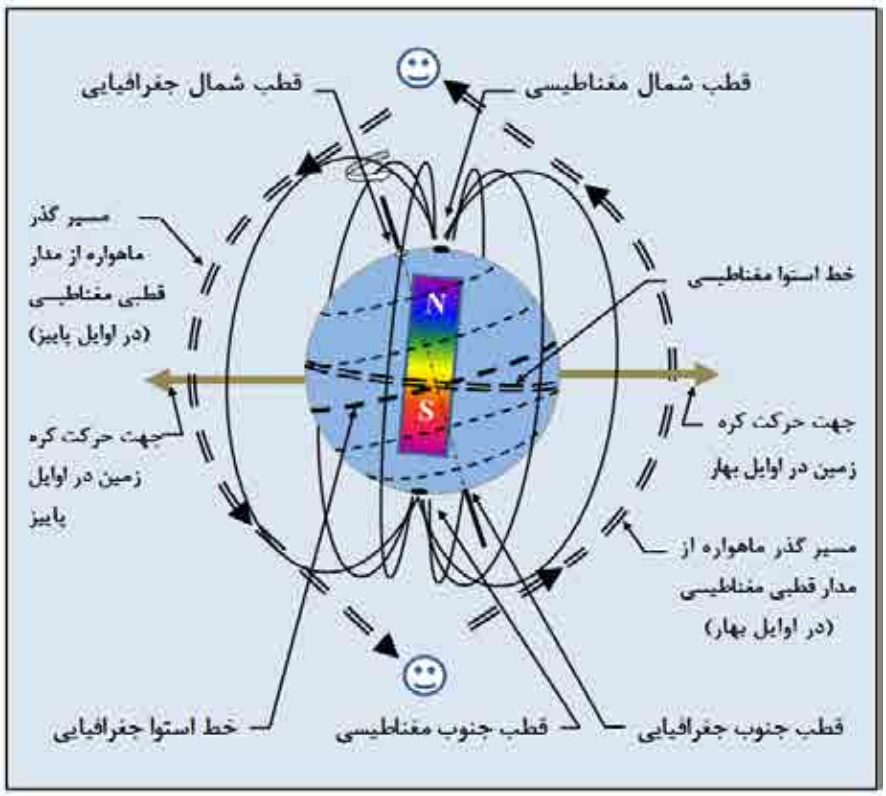
(اثر جریان اتر، مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین، بر روی سرعت ماهواره ای که به موازات جهت حرکت اتر از نزدیکی کره زمین گذر می کند)

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، برای انجام این آزمایش به دو ماهواره نیاز است.

یک ماهواره باید به نحوی به فضا پرتاب شود که به سمت کره زمین باز گردد و در امتداد مسیری که از قطب شمال مغناطیسی به سمت قطب جنوب مغناطیسی باشد از نزدیکی کره زمین (ولی بالاتر از لایه جوّ زمین) گذر کند. در این حالت، نیروی کششی تجربه شده ماهواره را به جهت جلو خواهد راند و در نتیجه باعث افزوده شدن به سرعت آن ماهواره خواهد شد. در ضمن، ماهواره انحراف بسیار ضعیفی در جهت حرکت خود نیز تجربه خواهد کرد. هر دو تغییرات وارده (در سرعت و جهت حرکت ماهواره) متناظر با آن ارتفاع بخصوص از مرکز ثقل کره زمین (در اصل از هسته مغناطیسی کره زمین) خواهند بود.

تنها جریان اتر مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین که عمود بر جهت حرکت ماهواره خواهد بود جریانی است که در اثر چرخش میدان مغناطیسی به همراهی کره زمین به دور

محور زمین پیش می آید. بنابراین، این جریان اتر باعث انحراف ضعیفی در جهت حرکت ماهواره به سمت چپ (به سمت شرق مغناطیسی) خواهد شد.



همان ماهواره را می توان به دفعات متعددی از ارتفاعات مختلفی از نزدیکی کره زمین گذراند و اطلاعات بسیار مهمی را در مورد اثرات میدان مغناطیسی کره زمین در ارتفاعات مختلف از مرکز ثقل کره زمین (در اصل از مرکز هسته مغناطیسی کره زمین) تهیه کرد.

یک ماهواره دیگر می تواند به نحوی به فضا پرتاب شود که تمام مراحل آزمایش بالا را در حالی که بر خلاف جهت یعنی از قطب جنوب مغناطیسی به سمت قطب شمال مغناطیسی در حرکت باشد تکرار کند. در این حالت، هر بار که ماهواره از نزدیکی کره زمین (ولی بالاتر از لایه جوّ زمین) گذر می کند نیروی کششی تجربه خواهد کرد که آن را به جهت عقب خواهد کشید و در نتیجه باعث کاهش یافتن سرعت آن ماهواره خواهد شد. در ضمن، ماهواره انحراف بسیار ضعیفی در جهت حرکت خود نیز تجربه خواهد کرد.

تنها جریان اتر مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین که عمود بر جهت حرکت ماهواره خواهد بود جریانی است که در اثر چرخش میدان مغناطیسی به همراهی کره زمین به دور

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

محور زمین پیش می آید. بنابراین، این جریان اتر باعث انحراف ضعیفی در جهت حرکت ماهواره به سمت راست (به سمت شرق مغناطیسی) خواهد شد.

همان ماهواره را می توان به دفعات متعددی از ارتفاعات مختلفی از نزدیکی کره زمین گذراند و اطلاعات بسیار مهمی را در مورد اثرات میدان مغناطیسی کره زمین در ارتفاعات مختلف از مرکز ثقل کره زمین (در اصل از هسته مغناطیسی کره زمین) تهیه کرد.

نکته مهم، دو ماهواره ای که برای انجام این آزمایش استفاده می شوند یافته های یکدیگر را تأیید خواهند کرد (ولی به جهت برعکس، به دلیل اینکه بر خلاف جهت یکدیگر در حرکت خواهند بود).

- **آزمایش دوم:**

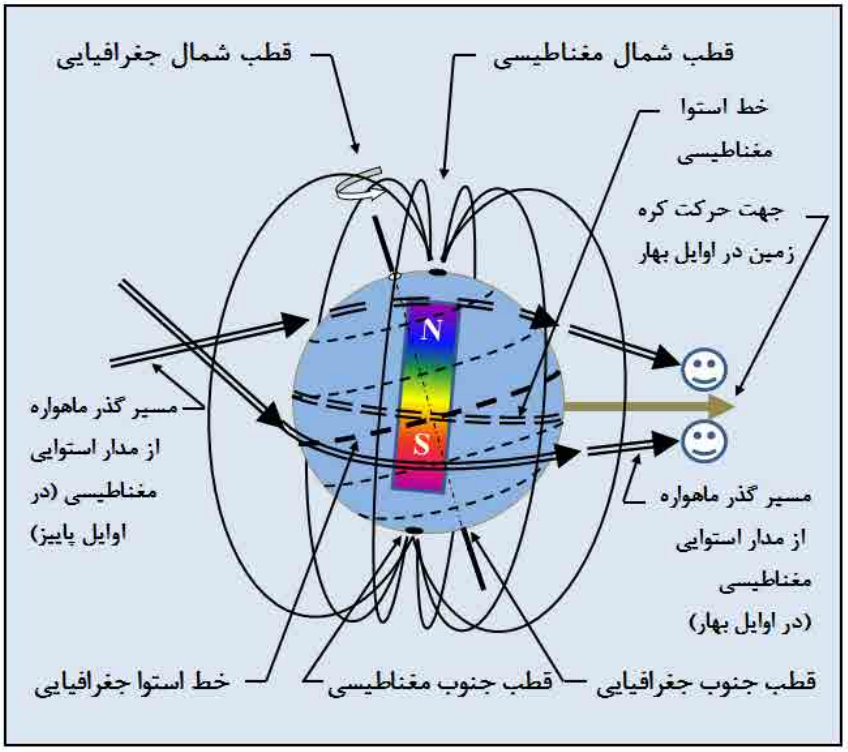
(اثر جریان اتر، مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین، بر روی سرعت ماهواره ای که عمود بر جهت حرکت اتر از نزدیکی کره زمین گذر می کند)

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، برای انجام این آزمایش به دو ماهواره نیاز است.

یک ماهواره باید به نحوی به فضا پرتاب شود که به سمت کره زمین باز گردد و در امتداد خط استوای مغناطیسی از غرب مغناطیسی به سمت شرق مغناطیسی از نزدیکی کره زمین (ولی بالاتر از لایه جوّ زمین) گذر کند. در این حالت، قوی ترین نیروی کششی که ماهواره تجربه خواهد کرد عمود بر جهت حرکت آن خواهد بود (از سمت چپ به سمت راست)، و باعث بوجود آمدن بیشترین انحراف ممکن در جهت حرکت آن ماهواره (به سمت راست)، در آن ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین (در اصل از هسته مغناطیسی کره زمین)، خواهد شد.

در این حالت، تنها جریان اتر مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین که در امتداد جهت حرکت ماهواره خواهد بود جریانی است که در اثر چرخش میدان مغناطیسی به همراهی کره زمین به سمت شرق مغناطیسی به دور محور زمین پیش می آید. بنابراین، این جریان اتر باعث افزایش بسیار کمی در سرعت حرکت ماهواره خواهد شد.

همان ماهواره را می توان به دفعات متعددی از ارتفاعات مختلفی از نزدیکی کره زمین گذراند و اطلاعات بسیار مهمی را در مورد اثرات میدان مغناطیسی کره زمین در ارتفاعات مختلف از مرکز ثقل کره زمین (در اصل از هسته مغناطیسی کره زمین) تهیه کرد.



یک ماهواره دیگر می تواند به نحوی به فضا پرتاب شود که تمام مراحل آزمایش بالا را در حالی که بر خلاف جهت یعنی از شرق مغناطیسی به سمت غرب مغناطیسی در حرکت باشد تکرار کند. در این حالت، قوی ترین نیروی کششی که ماهواره تجربه خواهد کرد عمود بر جهت حرکت آن خواهد بود (از سمت راست به سمت چپ)، و باعث بوجود آمدن بیشترین انحراف ممکن در جهت حرکت آن ماهواره (به سمت چپ)، در آن ارتفاع از مرکز ثقل کره زمین (در اصل از هسته مغناطیسی کره زمین)، خواهد شد.

در این حالت، تنها جریان اتر مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین که در امتداد جهت حرکت ماهواره خواهد بود جریانی است که در اثر چرخش میدان مغناطیسی به همراهی کره زمین به سمت شرق مغناطیسی به دور محور زمین پیش می آید. بنابراین، این جریان اتر باعث کاهش بسیار کمی در سرعت حرکت ماهواره خواهد شد.

همان ماهواره را می توان به دفعات متعددی از ارتفاعات مختلفی از نزدیکی کره زمین گذراند و اطلاعات بسیار مهمی را در مورد اثرات میدان مغناطیسی کره زمین در ارتفاعات مختلف از مرکز ثقل کره زمین (در اصل از هسته مغناطیسی کره زمین) تهیه کرد.

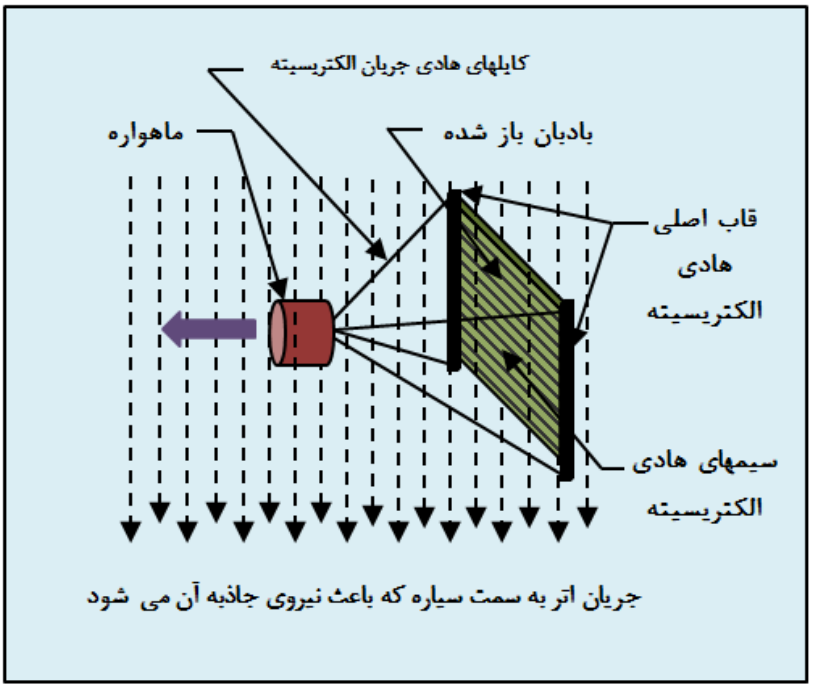
مانور دادن ماهواره ها با استفاده از میدان مغناطیسی کره زمین

بسته به مدار خود، هر ماهواره ای که به دور کره آسمانی نظیر زمین در گردش باشد که دارای میدان مغناطیسی است می تواند از آن میدان مغناطیسی برای انجام مانورهای موقتی در مدار خود و یا برای کاستن از سرعت و افتادن به سمت سطح آن کره و یا سوختن در جوُ آن کره استفاده نماید. آزمایشهای متنوعی را می توان برای به اثبات رساندن این پیشنهاد ارائه داد. جزئیات یک نمونه از اینگونه آزمایشها در زیر ارائه شده است.

- **آزمایش:**

(باعث تغییر ارتفاع مدار و یا سقوط یک ماهواره شدن)

این آزمایش برای نشان دادن امکان مانور دادن یک ماهواره توسط جریان الکتریسیته تولید شده در یک قسمت بخصوص از ماهواره طراحی شده است، الکتریسیته ای که در اثر قطع شدن میدان مغناطیسی کره زمین تولید می شود. الکتریسیته تولید شده می تواند برای تولید کردن حرارت و یا انجام هر گونه عملیات لازم استفاده شود و یا حتی در باطری ذخیره گردد. شکل زیر نمای کلی اینگونه آزمایش را نشان می دهد.



همانطور که در شکل نشان داده شده، یک قسمت بادبان مانند می تواند باعث تولید شدن الکتریسیته از میدان مغناطیسی محلی گردد. اگر چه، شکل بالا یک بادبان را به عنوان شکل فیزیکی اینگونه قسمت بخصوص از ماهواره نشان می دهد که به حالت عمودی قرار گرفته، اینگونه قسمتها را می توان به حالت افقی نیز نصب کرد. فقط باید عمود بر جهت حرکت ماهواره در مدار باشد. در حقیقت، سیمهای داخل بادبان نشان داده شده را حتی می توان به حالت موازی با هم در داخل یک محفظه جعبه مانند نیز گنجاند، درست مانند سیم پیچهای موجود در داخل موتورهای الکتریکی.

در ضمن تولید شدن الکتریسیته از میدان مغناطیسی کره زمین، به این نحو، خودبخود از سرعت حرکت ماهواره کاسته می شود. عمل انجام شده درست مانند عمل انجام شده در داخل یک موتور الکتریکی می ماند، ولی در این حالت از میدان مغناطیسی کره زمین استفاده می شود.

برای اینکه مقدار الکتریسیته تولید شده را به حداکثر ممکن رساند و نیروی ترمز کردن تولید شده را به حداکثر رساند می توان با کمک یک کلید دو سیم هادی اصلی که جریان الکتریسیته تولید شده را به ماهواره منتقل می کنند را به یکدیگر اتصالی داد.

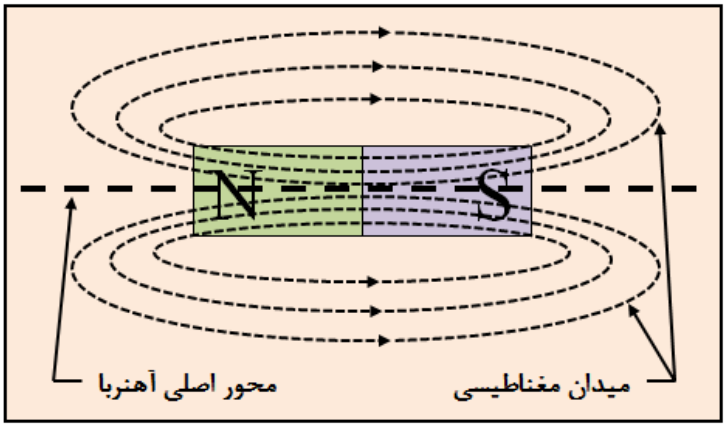
نکته مهم، با استفاده از اینگونه انرژی تولید شده حتی می توان از مقدار سوخت حمل و استفاده شده توسط یک ماهواره برای مانورهای عادی آن ماهواره کاست. همچنین، با ذخیره کردن الکتریسیته تولید شده و دوباره استفاده شدن از آن توسط یک موتور آیونیزه که همان شتاب دهنده ذرات باردار است می توان باعث مانور دادن آن ماهواره به نزدیکی مدار قبلی اش و یا مسیر جدیدی نیز شد.

اندازه کلی بادبان و یا قسمت بکار رفته برای این منظور به سرعت تغییر مدار دادن و سایر نیازات آن ماهواره بستگی خواهد داشت.

در صورت نیاز با استفاده از یک کلید بخصوص می توان الکتریسیته تولید شده را در باطری ذخیره کرد و با استفاده از یک کلید دیگر می توان باعث اتصالی کردن دو سیم اصلی، برای سریعتر ترمز کردن ماهواره و حتی سقوط آن به سمت زمین، گردید. البته، تمام قطعات بکار رفته در اینگونه قسمتهای اضافه شده بر روی یک ماهواره باید توانایی حمل کردن جریان الکتریسیته تولید شده برای مدت زمان های لازم را داشته باشند. در غیر اینصورت آنها می توانند باعث پیش آمدن عوارض ناخوشآیندی شوند.

اندازه گیری سرعت انتشار میدان مغناطیسی یک آهنربا در فضا و در یک محیط مادی

برای اینکه بتوان سرعتی که میدان مغناطیسی یک آهنربا بر روی یک شئ نظیر یک قطب نما اثر می کند را اندازه گیری کرد، آهنربا و قطب نما باید نسبت به هم در حرکت باشند. ولی، آنها نمی توانند از کنار یکدیگر گذر کنند، چون همانطور که در شکل زیر نشان داده شده هر یک از خطوط مغناطیسی بین دو قطب آهنربا مسیر بخصوص به خود را دنبال می کند.



تنها مکانهایی که می توانند برای انجام اینگونه آزمایش استفاده شوند در امتداد محور اصلی آهنربا قرار دارند، یعنی در امتداد خطی که از وسط دو قطب آهنربا گذر می کند. در ضمن، فاصله بین آهنربا و قطب نما نیز باید ثابت باشد. به عبارت دیگر،

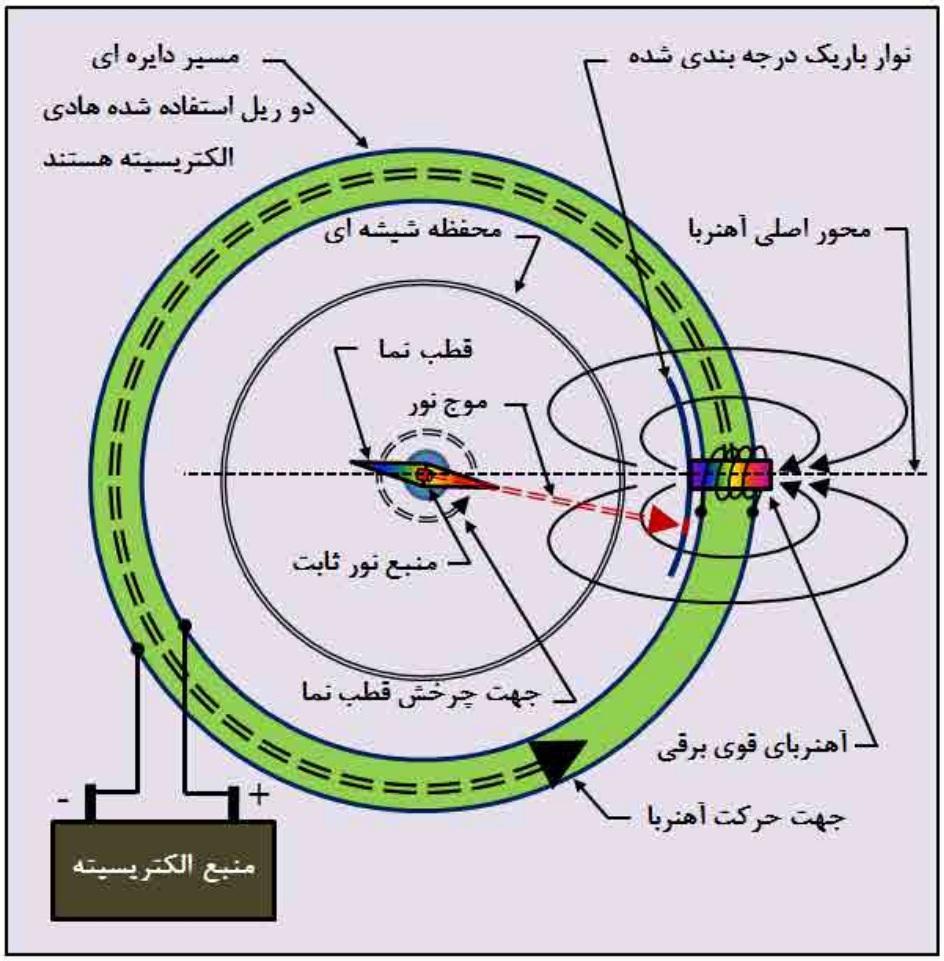
آهنربا باید نسبت به قطب نما در حرکت باشد، ولی به نحوی که محور اصلی آن همواره از مکان محور چرخشی قطب نما گذر کند.

برای اینکه این شرایط رعایت شوند، آهنربا باید مسیر دایره واری را به دور مکان دقیق محور دَوَران قطب نما بپیماید. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است. همانطور که در شکل نشان داده شده، قطعات مهم استفاده شده برای انجام این آزمایش عبارتند از:

۱- یک آهنربای قوی از نوع الکتریکی،

۲- یک منبع الکتریسیته از نوع جریان مستقیم (DC) که توانایی ارائه دادن ولتاژهای مختلفی را داشته باشد،

۳- یک مسیر ریل دایره وار که آهنربا بتواند بر روی آن حرکت کند. جریان الکتریسیته که برای فعال ساختن آهنربا لازم است می تواند از طریق کناره های ریل به آن رسانده شود.



۴- یک قطب نمای بخصوص که دارای روزنه ای در امتداد یکی از قطبهای خود باشد و آن هم قطبی که به سمت آهنربا جذب خواهد شد.

۵- یک منبع نور نظیر یک لیزر که بطور مستقل از قطب نما ولی درست بر روی محور چرخش قطب نما نصب شده باشد. جهت تابش نور این لیزر می تواند به هر جهت دلخواهی (از ۳۶۰ درجه ممکن) تنظیم و در مکان خود قفل شود.

۶- یک نوار باریک درجه بندی شده از نوع غیر مغناطیسی که درجه صفر آن منطبق بر روی محور اصلی آهنربا باشد. این نوار مستقیماً بر روی آهنربا نصب شده و به همراهی آهنربا به دور قطب نما در حرکت خواهد بود.

۷- یک حفاظ شیشه ای که قطب نما و منبع نور را کلاً در بر گرفته باشد. پس از مونتاژ شدن هوای داخل آن حفاظ باید تا حدّ ممکن خالی شود، چون قطب نما باید بتواند بدون اینکه با مقاومتی از طرف مولکولهای هوا روبرو شود به دور محور خود بگردد.

نکته مهم، در صورت امکان بهتر است که تمامی دستگاه آزمایش در داخل یک محفظه شیشه ای که هوای آن را بتوان خالی کرد گنجانده شود. به این طریق از هر گونه اثر نا معلوم و یا غیر منتظره ای از طرف مواد بکار رفته در ساختمان حفاظ شیشه ای بر روی میدان مغناطیسی جلوگیری خواهد شد.

همانطور که در شکل نشان داده شده، یک منبع نور نظیر یک لیزر درست در وسط قطب نما نصب شده و فقط و فقط در حالتی که روزنه موجود در انتهای قطب مشخص شده از آهنربا در مسیر نور تولید شده قرار گیرد امواج نور می توانند به بیرون و به سمت مسیر دایره ای ریل تابیده شوند و مکانی را بر روی آن مشخص نمایند.

در آغاز، آهنربا ساکن است. در این حالت طبیعتاً قطب نما که در امتداد محور اصلی آهنربا قرار دارد مستقیماً به سمت آهنربا اشاره خواهد کرد و اگر جهتی که قطب نما به آن اشاره می کند دقیقاً جهتی باشد که نور لیزر به آن سمت هدف گرفته شده، نور لیزر نقطه صفر که بر روی نوار درجه بندی شده تعبیه شده را روشن خواهد کرد.

سپس، باید آهنربا را تشویق به حرکت کردن با سرعت ثابتی بر روی ریل نمود. در این مورد، با چرخش آزادانه خود، قطب نما می تواند وضعیت خود را تغییر دهد و سعی کند که دائماً به سمت آهنربا اشاره نماید. و هر بار که روزنه موجود در قطب نما منطبق بر جهت نور لیزر شود نور لیزر به سمت مکان آهنربا انتشار خواهد یافت. به عبارت دیگر، لیزر و قطب نما با همکاری هم باعث روشن شدن مکان بخصوصی بر روی ریل می گردند. آنها درست مانند یک دستگاه زمان بندی نوری که برای تنظیم زمان بندی جرقه در سیلندرهای یک موتور بنزینی بکار می آید عمل می کنند.

مادامی که آهنربا با سرعت نسبتاً آهسته ای به دور قطب نما در حرکت باشد، قطب نما می تواند حرکت خود را با آن تطبیق دهد و نور منعکس شده بر روی نوار درجه بندی شده مکان صفر درجه را روشن خواهد کرد. ولی، در صورتیکه آهنربا تشویق به حرکت کردن با سرعت

زیادی بشود، قطب نما عقب خواهد ماند و نقطه روشن شده بر روی نوار درجه بندی شده مقدار این عقب ماندگی را نشان خواهد داد.

سرعت حرکت آهنربا بر روی ریل و به دور قطب نما باید به حدّ نسبتاً بالایی برسد قبل از اینکه عقب ماندگی قابل توجه ای از طرف قطب نما به نمایش گذاشته شود. به همین دلیل است که حداقل قطب نما و منبع نور باید در داخل یک محفظه غیر مغناطیسی که هوای آن تخلیه شده باشد قرار داشته باشند تا از مزاحمت مولکولهای هوا در امان باشند.

سرعت حرکت آهنربا به دور قطب نما باید مرحله به مرحله و با مقدار مشخصی اضافه شود و برای مدتی سرعت را ثابت نگهداشت تا قطب نما بتواند سرعت دوران خود را تا حدّ ممکن بالا بیاورد و سرعت چرخش ثابتی را نشان داد. در این حالت باید مقدار عقب ماندگی قطب نما نسبت به موقعیت آهنربا که توسط نقطه نورانی شده بر روی نوار درجه بندی شده مشخص خواهد شد را ضبط کرد. این مراحل را باید برای چندین سرعت نسبتاً بالا برای حرکت آهنربا به دور قطب نما تکرار نمود و نتایج را ضبط کرد.

باید به راحتی قابل تشخیص باشد که با افزایش هر چه بیشتر سرعت حرکت آهنربا به دور قطب نما، مقدار عقب ماندگی قطب نما نسبت به آهنربا بیشتر می شود. این عقب ماندگی به این دلیل است که، قطب نما همواره سعی در تطبیق دادن جهت خود با جهتی را خواهد داشت که اتر محلی به دلیل وجود میدان مغناطیسی آهنربا به حرکت در آمده است. به دلیل عقب ماندن قطب نما نسبت به موقعیت کنونی آهنربا، نقطه هایی که توسط نور لیزر بر روی نوار درجه بندی شده روشن خواهند شد منطبق بر نقطه صفر آن نوار نخواهند بود.

کل اینگونه مراحل را باید با فعال ساختن آهنربا با ولتاژهای مختلف تکرار کرد و نتایج بدست آمده را ثبت نمود.

در ضمن انجام اینگونه آزمایش ها آشکار خواهد شد که،

"برای هر سرعت حرکت مشخص آهنربا به دور قطب نما، هر چه میدان مغناطیسی تولید شده قوی تر باشد مقدار عقب ماندگی قطب نما که توسط نقطه نورانی شده بر روی نوار درجه بندی شده نشان داده می شود کمتر می شود. دلیل این تغییر در سرعت عمل قطب نما این است که میدان مغناطیسی قوی تر خودبخود باعث جریان یافتن سریعتر اتر در محل می شود و در نتیجه قطب نما که سعی در منطبق ساختن جهت خود با این جریان را دارد نیز مقدار عقب ماندگی کمتری را نسبت به موقعیت کنونی آهنربا به نمایش خواهد گذاشت."

با دانستن مقدار عقب ماندگی ثبت شده برای هر قدرت میدان مغناطیسی تولید شده توسط آهنربا و برای سرعت حرکت آهنربا به دور قطب نما می توان سرعت جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی می شود را محاسبه کرد. چون، سایر اطلاعات لازم که شامل سرعت حرکت آهنربا و مقدار تأخیر برای رسیدن نور لیزر که با سرعت مشخصی به سمت نوار درجه بندی شده انتشار دارد می شوند، همگی دانسته هستند.

مقدار تأخیری که توسط نقطه روشن شده بر روی نوار درجه بندی شده نشان داده می شود (برای هر سرعت حرکت آهنربا) نمایانگر مدت زمانی خواهد بود که میدان مغناطیسی با نیروی مشخص موجود توانسته اثر خود را بر روی آن قطب نما وارد کند.

با جدول بندی کردن نتایج بدست آمده می توان نمودارهایی رسم کرد که بتوانند رابطه بین میدانهای مغناطیسی با نیروهای مختلف و مقدار زمانهای تأخیر برای تجربه شدن اثرات آنها توسط اشیاء و یا قطب نماها را بطور واضح نشان دهند.

- **اندازه گیری سرعت انتشار میدان مغناطیسی از داخل یک محیط مادی**

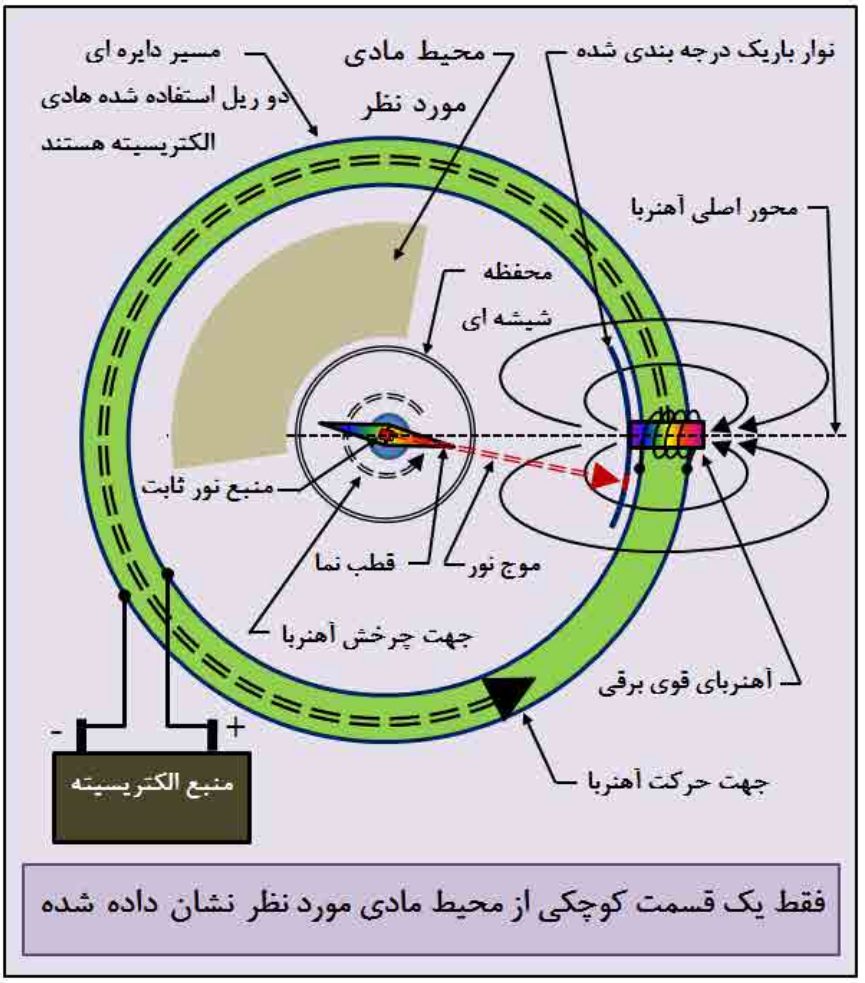
با تکرار کردن مراحل انجام شده در آزمایش قبلی می توان سرعت میدان مغناطیسی در یک محیط مادی را نیز اندازه گیری کرد. ولی، برای انجام اینگونه آزمایش ها فقط از مواد غیر مغناطیسی می تواند استفاده شود.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، قطعه ای از محیط مادی مورد نظر می تواند در فضای بین آهنربا و قطب نما گنجانده شود.

با ثبت کردن مقدار تأخیر نشان داده شده بر روی نوار درجه بندی شده و مقایسه نمودن آن با حالتی که محیط مادی مورد نظر در بین آهنربا و قطب نما قرار نداشته، می توان سرعت جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی از داخل محیط مادی مورد نظر می شود را محاسبه کرد.

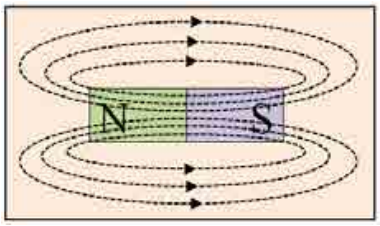
نکته مهم، در صورتیکه محیط مادی مورد نظر به شکل یک حلقه ساخته و در بین آهنربا و قطب نما نصب شود، می توان آن را به راحتی با یک مکانیزم ساده بالا و پایین برد و به این طریق آن را در داخل مسیر میدان مغناطیسی تجربه شده توسط قطب نما قرار داد و یا آن را از بین آن دو خارج کرد. به این طریق می توان این آزمایش را برای قدرتهای مختلف میدان مغناطیسی و سرعتهای مختلف آهنربا تکرار نمود، بدون اینکه اجباری برای متوقف کردن و دوباره شروع کردن آزمایش

و یا نیازی به خالی کردن تکراری هوای داخل محفظه ای باشد که استفاده شده است.



نتیجه

در این بخش، توضیح داده شده که میدان مغناطیسی نوعی حرکت ایجاد شده در محیط اتر است که یک مسیر حلقه ای را کامل می کند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، جریان اتر در داخل یک آهنربا از قطب جنوب است به سمت قطب شمال و پس از خارج شدن از بدنه آهنربا در قطب شمال، جریان اتر در خارج از آهنربا به سمت قطب جنوب ادامه می یابد و به این نحو مسیر حلقه ای کاملی را طی می کند. این حرکت اتر دائمی است.



هر ذره هسته ای که دارای بار الکتریکی است، در ضمن حرکت، خودبخود باعث تولید شدن میدان مغناطیسی دایره واری به دور مسیر حرکت خود می گردد. جهت میدان مغناطیسی تولید شده به نوع بار الکتریکی آن ذره بستگی دارد که از نوع منفی باشد و یا از نوع مثبت. به عبارت دیگر،

با حرکت خود در محیط اتر، هر ذره هسته ای که دارای بار الکتریکی است، بسته به اینکه بار الکتریکی آن ذره مثبت باشد و یا منفی، اتر محلی را به یک جهت و یا جهت دیگر تشویق به حرکت دایره ای به دور مسیر حرکت خود می کند.

با نشان دادن اثرات مختلف میدان مغناطیسی بر روی امواج نور (هم بصورت مورب و هم بصورت موازی با جهت انتشار نور) و همچنین اثرات وارده بر روی سرعت گذشت زمان و سرعت شتاب گرفتن اشیائی که به حالت سقوط آزاد به سمت زمین رها می شوند، در کل نشان داده شده است که میدان مغناطیسی یک نوع جریان در محیط اتر محلی است. این نوع حرکت اتر یک مسیر حلقه ای را کامل می کند، مسیری که مانند مسیر طی شده توسط مولکولهای هوا می ماند که توسط یک پنکه معمولی تشویق به حرکت شده باشند. اینگونه حرکتهای تولید شده در محیط اتر می توانند در سطح بسیار کوچکی باشند، نظیر جریان تولید شده توسط آهنرباهای کوچک، و یا بسیار بزرگ و وسیع باشند، نظیر میدان مغناطیسی سیارات و یا ستاره ها.

همچنین نشان داده شده که، جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود باعث اثرات عجیبی در نقاطی می شود که به عنوان تپه های مغناطیسی و یا تپه های جاذبه ای معروف شده اند. به دلیل اینکه، در اینگونه نقاط جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود باعث کج و یا مایل شدن جهت جریان اتری می شود که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین در آن نقاط می گردد. در نتیجه، سطح افق در آن مکانها نسبت به سطح افق کلی کره زمین زاویه ای غیر از صفر می سازد. چند نمونه از موارد استفاده از اثرات مشاهده شده در اینگونه مکانها نیز ارائه شده اند.

همانطور که در این بخش توضیح و با آزمایشهای متعددی در عمل نشان داده شده، میدان مغناطیسی موجود در هر محل حتی بر روی مواد غیر مغنطیسی نیز اثر می گذارد. اینگونه اثرات درست مانند اثرات نیروی جاذبه بر روی تمامی اشیاء است که در مسیر جریان اتر آن قرار می گیرند.

نکته مهم، دلیل اینکه میدان مغناطیسی یک آهنربا نیروی قوی تری بر روی آهنرباهای دیگر (و یا حتی مواد مغناطیسی) وارد می کند جریانهای اتری هستند که آنها هر دو تولید می کنند. شکل زیر نمونه های مختلفی از قطبهای دو آهنربا که در نزدیکی یکدیگر قرار می گیرند و عکس العمل بین آنها را نشان می دهد.

- اگر جریان اتر تولید شده توسط هر دو آهنربا در یک جهت باشند آن دو یکدیگر را جذب می کنند و باعث تولید شدن جریان هر چه سریعتری در محیط اتر محلی می گردند. این شرایط در صورتی پیش می آیند که دو قطب مخالف از دو آهنربا در نزدیکی یکدیگر قرار گیرند.

  حتی اگر یک قطعه از نوع مواد مغناطیسی که هنوز آهنربا نشده است به یک آهنربا نزدیک شود، نخست به نحوی توسط آن آهنربا دارای خاصیت آهنربایی می شود که قسمتی از آن که به سمت نزدیکترین قطب آهنربا قرار دارد نقش قطب مخالف را به عهده می گیرد، چون ادامه ای می شود برای آن آهنربا.

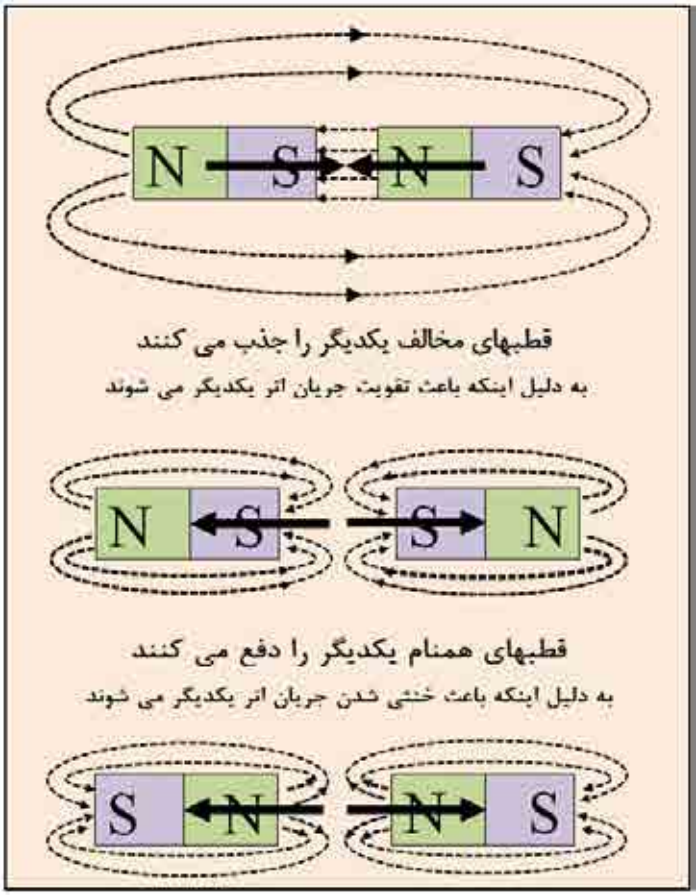
  در هر دو مورد، آن دو یکدیگر را جذب می کنند چون جریان اتر تولید شده توسط آنها هم جهت و در نتیجه یکدیگر را تقویت و تشدید خواهند کرد.

- اگر جریان تولید شده توسط دو آهنربا در محیط اتر محلی بر خلاف جهت یکدیگر باشند، آن دو آهنربا یکدیگر را دفع می کنند. چون، دو جریان تولید

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

شده در محیط اتر محلی مانند دو جریان آب می مانند که از دهانه دو شیلنگ بیرون می آیند که روبروی یکدیگر قرار گرفته باشند.



همچنین، اگر دو قطب موافق (همنام) از دو آهنربا به زور به نحوی بر روی هم قرار داده شوند که با یکدیگر تماس حاصل کنند، نیروی کلی آن دو آهنربا کاهش خواهد یافت. درصد کاهش تولید شده در نیروی کلی آن دو آهنربا در اینگونه شرایط معادل با درصد کاهش در جریان اتری خواهد بود که مربوط به سطح مقطع آن دو آهنربا می شود که با یکدیکر در تماس هستند. چون، آن دو آهنربا در آن قسمت از قطبهای خود مانع تولید شدن جریان اتر توسط یکدیگر خواهند شد.

هر ماهواره ای که از نزدیکی کره زمین و یا سیاره دیگری گذرانده شود که دارای میدان مغناطیسی نسبتاً قوی می باشد، هم از داخل جریان اتری گذر خواهد کرد که باعث تولید شدن نیروی جاذبه آن سیاره می شود و هم از داخل جریان اتری گذر خواهد کرد که بصورت میدان

مغناطیسی آن سیاره خود را به نمایش می گذارد. بنابراین، اگر ماهواره ای از نزدیکی کره زمین (برای مثال) گذرانده شود، اثرات هر دو جریان موجود در محیط اتر محلی باید تحت نظر گرفته شوند.

در صورتیکه اثرات مربوط به جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود در نظر گرفته شوند هم تغییرات پیش آمده در سرعت حرکت ماهواره هایی که تا بحال از نزدیکی کره زمین گذرانده شده اند قابل توضیح می شوند و هم اینکه پیش آمدن آنگونه تغییرات قابل انتظار خواهند شد. در حقیقت، مقدار اثرات وارده بر روی سرعت ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین گذرانده می شوند را می توان از پیش محاسبه نمود.

باید تأکید شود که، جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود جهت بخصوصی دارد. قسمتی که بیرون از حجم کره زمین قرار دارد، از قطب شمال مغناطیسی است به سمت قطب جنوب مغناطیسی. بنابراین،

"در صورتیکه یک ماهواره از نزدیکی کره زمین گذر کند، هم سرعت آن ماهواره تحت تأثیر قرار می گیرد و هم جهت حرکت آن."

تجربیات غیر منتظره در مورد سرعت گذشت زمان توسط ماهواره هایی که در مدار قطبی قرار دارند نیز بر اساس همین گونه اثرات جریان اتر توضیح داده شده اند.

همچنین، در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "نور چیست؟"، با ارائه آزمایشی توضیح داده شده که چگونه می توان بازده یک دستگاه لیزر را با استفاده از یک میدان مغناطیسی خارج از دستگاه که به جهت بخصوصی تنظیم شده باشد افزایش داد.

تعدادی از آزمایشهای ارائه شده در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "زمان چیست؟ اثرات وجود میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان را در شرایط مختلف نشان داده و دلیل پیش آمدن آنها را توضیح داده اند. به عبارت دیگر، این آزمایشها مدرک کافی هستند برای اثبات اینکه،

"وجود میدان مغناطیسی باعث آهسته شدن سرعت گذشت زمان می گردد."

اینگونه اثرات میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده نمایانگر این واقعیت هستند که میدان مغناطیسی نوعی جریان تولید شده در محیط اتر محلی است، چون باعث تولید شدن حرکت نسبی بین محیط اتر و اشیاء و یا موجودات می گردد.

همچنین، پیش بینی شده است که، جریان اتر تولید شده توسط یک میدان مغناطیسی ضربه ای می تواند برای تولید کردن نیروی محرکه (جلو برنده) مورد نیاز سفینه های فضایی بکار آید.

با استفاده از دستگاه بخصوصی که در این بخش معرفی شده، می توان سرعت جریان اتر که مربوط به میدان مغناطیسی می شود را در هر محیطی (شامل محیط مادی)، محاسبه کرد.

خلاصه اینکه، تمام آزمایشهای ارائه شده در این بخش به یک حقیقت اشاره می کنند و آن اینکه،

"میدان مغناطیسی نوعی حرکت در محیط اتر محلی است، حرکتی که مسیر حلقه ای کاملی را شکل می دهد."

نکته مهم، در این بخش پیشنهاد شده که، میدان مغناطیسی نوعی جریان ایجاد شده در محیط اتر است. بنابراین، نیروی میدان مغناطیسی بستگی مستقیم به چگالی اتر در محل دارد. در نتیجه،

"به تدریج که از چگالی اتر کاسته می شود، نیروی میدان مغناطیسی ایجاد شده در اثر حرکت هر ذره باردار الکتریکی در حال ضعیف تر شدن است."

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۹- میدان الکتریکی چیست؟

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مقدمه

آقای مَکسوِل تئوری الکترومغناطیس خود را در سال ۱۸۶۵ میلادی ارائه داد، تئوری که تا به امروز اعتبار خود را حفظ کرده است. تئوری آقای مکسول توضیح داد که چطور میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی بر روی یکدیگر اثر می گذارند و اینکه چطور آنها انتشار می یابند. آقای مکسول تئوری الکترومغناطیس خود را بر اساس وجود محیطی پایه ریزی کرده بود که انتشار نور و سایر امواج الکترومغناطیسی را ممکن می سازد. در آن زمان، آن محیط را به نام " اِتِر" می شناختند. ولی، ماهیت اتر چه بود و یا اینکه چه خواصی داشت شناخته شده نبودند. محیط اتر محیطی بود که برای انتشار نور و سایر امواج الکترومغناطیسی لازم بود. محیط اتر برای امواج الکترومغناطیسی همانند محیطی نظیر محیط هوا برای امواج صوتی فرض شده بود.

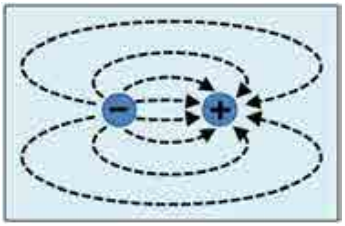
بر خلاف آنچه در آن زمان فرض شده بود، محیط اتر محیطی ثابت و یا راکد نیست. حرکت های متنوعی که در محیط اتر وجود دارند درست مانند حرکت های مختلفی می مانند که توسط اتمها و مولکولهای هوا در جوّ زمین تجربه می شوند و یا مانند حرکت های مختلفی هستند که توسط مولکولهای آب در اقیانوسها تجربه می شوند. حرکتهای مختلف موجود در محیط اتر باعث پدیدار شدن پدیده هایی نظیر نیروی جاذبه، میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی و غیره می گردند.

میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی بطور نزدیکی به یکدیگر ربط دارند. مهمترین نقطه مشترک بین میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی این است که هر دو وجود خود را مدیون وجود ذرات هسته ای هستند که دارای بار الکتریکی می باشند. چون، وجود یک ذره هسته ای باردار در هر مکان خودبخود باعث تولید شدن میدان الکتریکی در آن مکان می شود. همچنین، اگر ذره هسته ای بارداری از نزدیکی مکانی گذر کند خودبخود باعث تولید شدن میدان مغناطیسی در آن مکان می گردد. به عبارت دیگر،

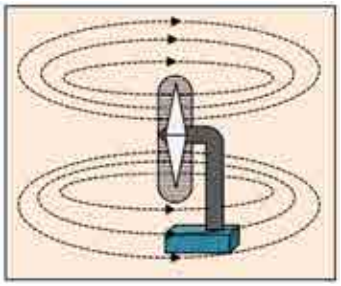
"تاریخچه وجود میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی به زمانی بر می گردد که اولین ذرات هسته ای با بار الکتریکی شکل گرفته بودند، همان ذراتی که همچنین باعث پیدایش نیروی جاذبه گردیده بودند."

میدان الکتریکی، یکی از انواع جریانهایی است که می تواند در محیط اتر وجود داشته باشد. میدان الکتریکی به عنوان یک نوع جریان معرفی شده است به دلیل اینکه، همانطور که در شکل

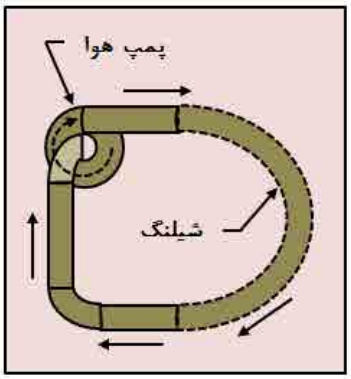
زیر نشان داده شده، دارای جهت بخصوصی می باشد که از ذرات هسته ای منفی شروع و به ذرات هسته ای مثبت ختم می شود.



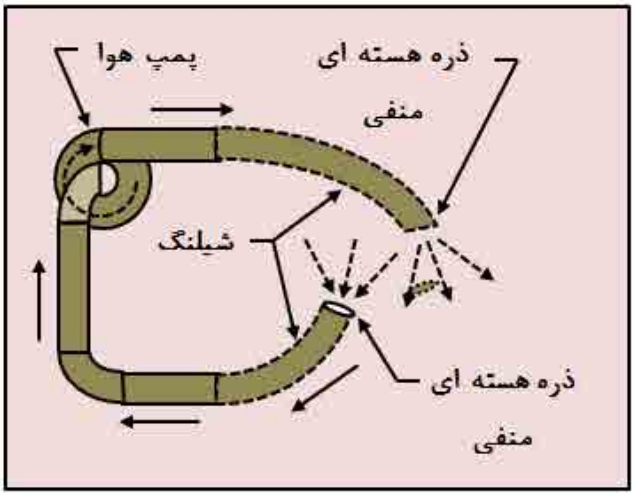
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اینگونه جریان اتر را می توان به جریان تولید شده در محیطی نظیر محیط هوا تشبیه کرد که از قسمت جلوی یک پنکه شروع و به قسمت پشت آن پنکه ختم می شود.



به عبارت دیگر، ذرات هسته ای باردار درست مانند سطح مقطع یک شیلنگ قطع شده ای عمل می کنند که یا اتر از آنها خارج می شود و یا اتر به درون آنها وارد می شود، بسته به اینکه آن ذرات هسته ای منفی باشند و یا مثبت. برای اینکه بتوان تشابه انتهای بریده شده یک شیلنگ به ذرات هسته ای را بهتر درک کرد، می توان شیلنگی را در نظر گرفت که ورودی یک پمپ هوا را مستقیماً به خروجی آن پمپ متصل می سازد. این حالت در شکل زیر نشان داده شده است.



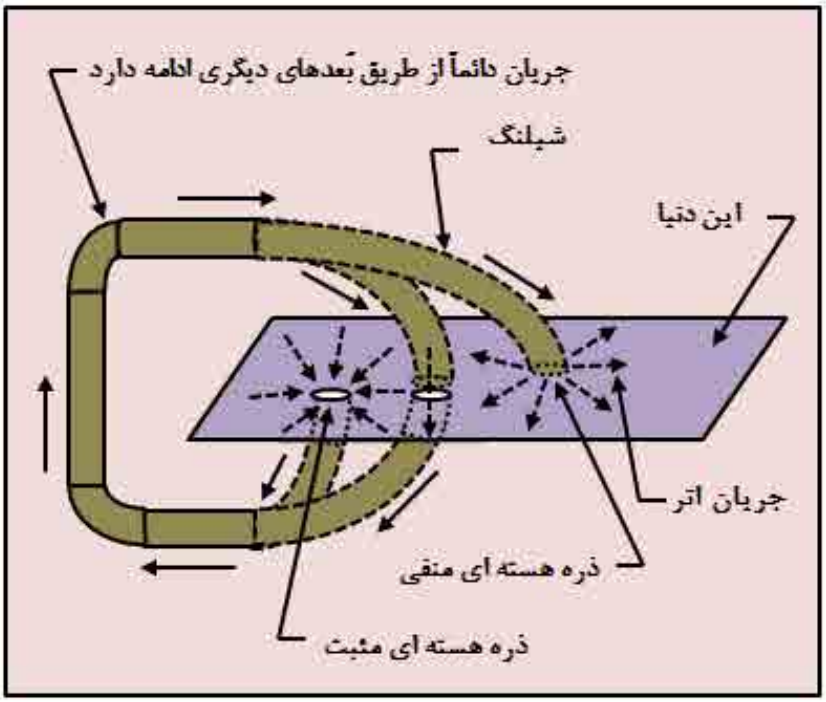
اگر در حالی که پمپ در حال کار کردن است آن شیلنگ بریده شود، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اگر چه دو سطح بریده شده دقیقاً به یک اندازه خواهند بود ولی در یک مورد بسیار مهم آنها درست متضاد یکدیگر عمل خواهند کرد. چون، به محض قطع شدن آن شیلنگ، سطح بریده شده ای که به لوله ورودی پمپ متصل است هوای اطراف را به سمت خود خواهد مکید، در حالیکه سطح بریده شده ای که به لوله خروجی پمپ متصل است هوای داخل خود را به محیط اطراف خواهد فرستاد. آن دو انتهای بریده شده شیلنگ به ترتیب درست مانند دو ذره هسته ای عمل می کنند که دارای بار الکتریکی مثبت و بار الکتریکی منفی هستند.



در حقیقت، اگر صفحهٔ اره ای که شیلنگ با آن بریده شده به عنوان فضای این دنیای فیزیکی تصور شود و دو سطح بریده شده شیلنگ بتوانند آزادانه حرکت کنند ولی بر آن صفحهٔ اره منطبق بمانند، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، آنها دقیقاً نحوه تولید شدن دو ذره هسته ای نظیر یک پروتون و یک ضد پروتون که در طبیعت پیش می آید را نشان می دهند.

نکته مهم، سطح بریده شده شیلنگ که ۲ بُعدی است متناظر با حبابهای ۳ بُعدی است که در حقیقت ذرات هسته ای باردار در این کیهان هستند. در شکل بالا این کیهان بصورت صفحه ۲ بُعدی نشان داده شده است.

همچنین، "بُعدهای دیگر" که در شکل بالا ذکر شده مربوط به دنیای فیزیکی مجاور نمی شوند بلکه ابعاد دیگری هستند که در کتاب جداگانه ای بطور کامل معرفی و توضیح داده خواهند شد.



از لحظه بوجود آمدن، ذرات هسته ای باردار بطور دائم جریان اتر ثابتی را در محیط اطراف خود بوجود می آورند، جریانی که بصورت میدان الکتریکی وجود خود را به نمایش می گذارد. و در صورتیکه به هم نزدیک شوند، بسته به اینکه دارای یک نوع بار الکتریکی باشند و یا اینکه دارای بار الکتریکی مخالف هم باشند، آنها یکدیگر را دفع و یا جذب خواهند کرد. چون آنها خودبخود بر روی جریان اتر ایجاد شده توسط یکدیگر اثر می گذارند.

جریان اتر تولید شده توسط هر ذره هسته ای باردار به مقدار ثابتی است. بنابراین، سرعت جریان اتر که به یک ذره هسته ای مثبت نزدیک می شود (و یا از یک ذره هسته ای منفی دور می شود) متناسب با معکوس جذر دوم فاصله از آن ذره است.

اگر ذره هسته ای بارداری به حالت ساکن باشد جریان اتر ایجاد شده توسط آن ذره در هر مکان در محیط اطرافش ثابت خواهد بود. ولی، اگر در حرکت باشد و از نزدیکی مکان بخصوصی گذر کند، جریان اتر ایجاد شده در آن مکان به تدریج سریعتر و سپس به تدریج آهسته تر خواهد شد. همچنین، اگر یک ذره هسته ای به مکان یک ذره هسته ای باردار که ساکن است نزدیک و سپس از آن دور شود، آن ذره هسته ای میدان الکتریکی هر چه قوی تری را در ضمن نزدیک شدن و یک میدان الکتریکی هر چه ضعیف تری را در ضمن دور شدن خود از آن ذره هسته ای باردار تجربه خواهد کرد.

نکته مهم، در این بخش، میدان الکتریکی به عنوان یک نوع جریان در محیط اتر معرفی شده است. بنابراین، نیروی آن میدان به چگالی اتر در محل بستگی مستقیم دارد. در نتیجه، با کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر در این کیهان نیروی میدان الکتریکی ایجاد شده توسط وجود هر نوع ذره هسته ای باردار نیز به تدریج ضعیف تر می شود.

مؤثرترین روش برای نشان دادن این حقیقت که میدان الکتریکی یک نوع جریان در محیط اتر می باشد انجام آزمایشهایی است که اثرات مختلف آن نوع جریان اتر را بوضوح نشان دهند. آزمایشهای زیر مخصوصاً برای بررسی نمودن اثرات مختلف جریان اتر که بصورت میدان الکتریکی خود را به نمایش می گذارد طراحی شده اند.

اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت گذشت "زمان"

آزمایشهای مختلفی را می توان طراحی کرد و انجام داد که اثرات جریان بخصوصی از اتر (که خود را بصورت میدان الکتریکی به نمایش می گذارد) بر روی سرعت گذشت زمان را نشان دهند. جزئیات دو آزمایش در بخش "زمان چیست؟" ارائه شده اند. آن آزمایش ها عبارتند از:

- آزمایش اول: (کاستن از سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان الکتریکی)
- آزمایش دوم: (آهسته کردن سرعت گذشت زمان توسط نیروی میدان الکتریکی)

آزمایشهای پیشنهاد شده برای به اثبات رساندن تئوری "میدان الکتریکی" و تئوری "زمان" می باشند که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند.

اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت و جهت انتشار نور

میدان الکتریکی در اصل یک نوع جریان تولید شده در محیط اتر است که از ذرات باردار منفی شروع و به ذرات باردار مثبت ختم می شود. اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت انتشار نور و بر روی جهت انتشار نور در بخش "نور چیست؟" توضیح داده شده اند.

دو آزمایش زیر با جزئیات کامل در آن بخش توضیح داده شده اند، آزمایشهایی که به ترتیب مخصوصاً برای نشان دادن اثر میدان الکتریکی بر روی سرعت انتشار امواج نور و یا هر نوع امواج الکترومغناطیسی دیگر و بر روی جهت انتشار آنها طراحی شده اند.

- آزمایش اول: (اثر میدان الکتریکی بر روی سرعت انتشار نور)
- آزمایش دوم: (اثر میدان الکتریکی بر روی جهت انتشار نور)

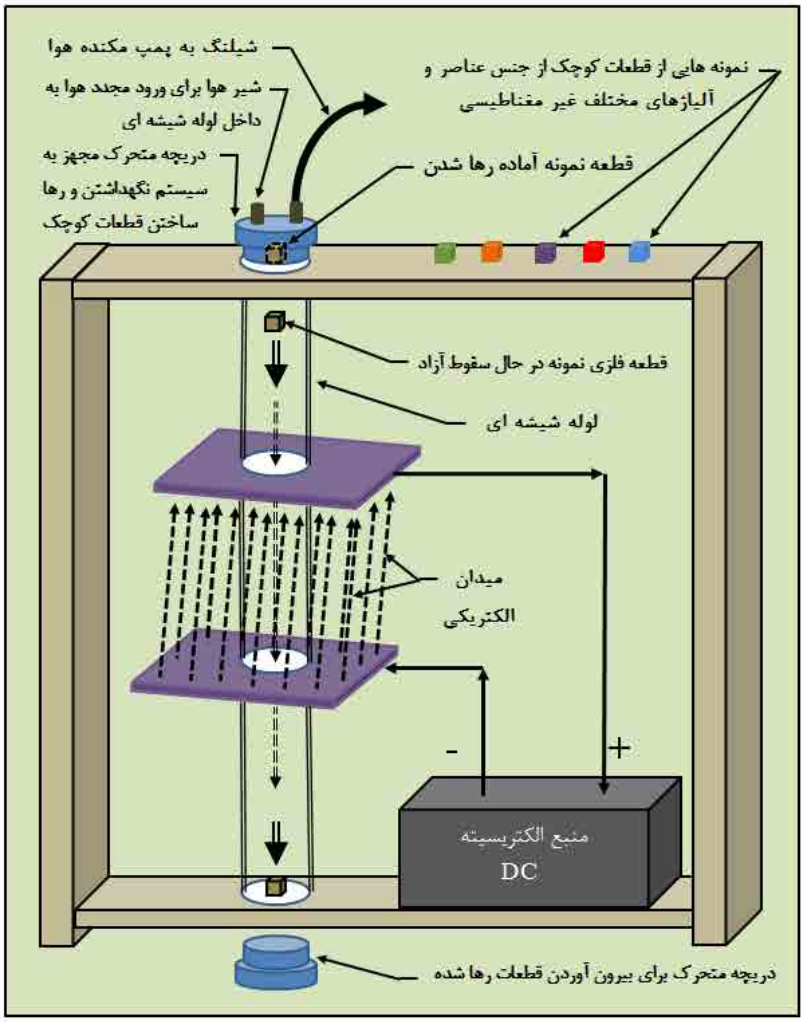
آزمایشهای پیشنهاد شده برای به اثبات رساندن تئوری "میدان الکتریکی" و تئوری "نور" می باشند که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند.

اثر میدان الکتریکی بر روی قدرت نیروی جاذبه

- **آزمایش:**

(آزمایشی مربوط به آزمایشهای آقای گالیله)

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، دو عدد صفحه هادی الکتریسیته که دارای یک سوراخ در تقریباً وسط باشند را می توان به حالت تقریباً افقی به نحوی نصب کرد که یکی بر روی دیگری قرار داشته باشد. با گذر دادن یک لوله شیشه ای از داخل آن دو صفحه و نصب کردن همگی در یک چهارچوب می توان این آزمایش را انجام داد.



دو عدد دریچه (سر) دایره ای شکل لازم هستند که برای مسدود ساختن دو انتهای لوله شیشه ای استفاده شوند. یکی از این دو دریچه که در انتهای بالایی لوله قرار خواهد گرفت باید به سه قطعه بخصوص مجهز باشد:

- یک سیستم رها کننده، که بتواند برای رها کردن قطعات مورد نظر بکار آید. قطعات رها شده باید به حالت سقوط آزاد از داخل لوله شیشه ای و میدان الکتریکی تولید شده گذر کنند.

- محل اتصال برای یک پمپ هوا، که بتواند هوای داخل لوله شیشه ای را تا حدّ ممکن خالی کند و در نتیجه باعث تقریباً از بین رفتن اصطهکاک هوا در داخل شیشه گردد.

- محل اتصال برای یک سوپاپ هوا، که بتواند برای متعادل ساختن فشار هوای داخل لوله شیشه ای با فشار هوای بیرون استفاده شود. متعادل ساختن فشار هوای داخل و خارج لوله شیشه ای برای باز کردن دو انتهای آن لازم خواهد بود، چون باید بتوان قطعات کوچک مورد نظر را از بالا در داخل لوله شیشه ای به سیستم رها کننده متصل کرد و یا از قسمت پایین لوله شیشه ای خارج کرد.

دو صفحه هادی باید به یک منبع برق متصل شوند که بطور کنترل شده ای توانایی ارائه دادن برق DC از صفر تا حداکثر ولتاژ انتخاب و تنظیم شده را داشته باشد. به یک سیستم فعال کننده نیاز است که بتواند بطور اتوماتیک ولتاژ منبع برق را از صفر (از لحظه ای که قطعات کوچک از صفحه هادی بالایی گذر می کنند) شروع کند و تا حدّ ولتاژ بالایی که انتخاب و تنظیم شده افزایش دهد. همچنین، به یک سیستم ایجاد کردن خلاء نیاز است که هوای داخل لوله شیشه ای را تا حدّ ممکن خارج کند. اینگونه شرایط انجام آزمایشهای آقای گالیله را به روش مختلفی ممکن می سازند.

در ابتدا، قبل از اینکه جریان برق به دو صفحه هادی متصل شود، تک تک قطعات کوچک از اشیاء مختلف که مغناطیسی نباشند و دارای بار الکتریکی نیز نباشند باید یکی یکی در داخل لوله شیشه ای (در سیستم رها کننده) نصب و پس از خالی کردن هوای داخل لوله شیشه ای رها شوند. مدت زمانهایی که هر یک از آن قطعات برای عبور کردن از داخل لوله، قسمتی که بین دو صفحه هادی، نیاز دارند باید ثبت شوند. تمام قطعات رها شده حالت سقوط آزاد را بدون مواجه شدن به هیچگونه مقاومتی از طرف مولکولهای هوا تجربه خواهند کرد.

در این قسمت نشان داده خواهد شد که نظیر آزمایش پیشنهاد شده توسط آقای گالیله، تمام قطعات رها شده در داخل لوله با یک سرعت مشترکی به انتهای پایینی لوله خواهند رسید. این نتیجه قابل انتظار است چون همگی یک شتاب ثابت و مساوی با هم را به سمت مرکز ثقل کره زمین تجربه خواهند نمود.

نکته مهم، مدت زمان اندازه گیری شده باید بین لحظاتی باشد که آن قطعات رها شده از سوراخ صفحه بالایی و سوراخ صفحه پایینی گذر می کنند، چون جریان اتری که در بین آن دو صفحه در حرکت است و بصورت میدان الکتریکی نمایان می شود است که مورد نظر می باشد. (می توان از دو عدد سنسور استفاده کرد که بتوانند لحظه گذر کردن قطعات از سوراخهای دو صفحه هادی را ثبت کنند)

در مرحله بعدی، باید جریان برق با ولتاژ مشخصی (در حدّ متوسطی که منبع برق می تواند ارائه دهد) را انتخاب کرد. همچنین، مدت زمان لازم برای افزایش یافتن ولتاژ از صفر به حداکثر ولتاژ انتخاب شده یعنی معادل با مدت زمان گذر کردن قطعات از فاصله بین دو صفحه هادی که در قسمت قبلی اندازه گیری و ثبت شده بود تنظیم شود. این قسمت از آزمایش را باید برای شرایط مختلفی تکرار کرد:

۱- صفحه هادی مثبت در بالا قرار داشته باشد و صفحه هادی منفی در پایین قرار داشته باشد، یعنی همانطور که در شکل بالا نشان داده شده است

در این حالت، با متصل شدن برق و افزایش یافتن آن از صفر تا حداکثر ولتاژ انتخاب شده، جریان شتابدار تولید شده در محیط اتر در داخل لوله شیشه ای به سمت بالا خواهد بود. بنابراین، تقریباً بر خلاف جهت جریان شتابدار اتری خواهد بود که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می شود. در نتیجه، باعث خنثی شدن قسمتی از آن جریان اتر خواهد شد. انتظارش است که تمامی قطعات رها شده در داخل لوله شیشه ای، تحت این شرایط، با شتاب کمتری به سمت پایین سرعت بگیرند و در نتیجه با سرعت آهسته تری به انتهای پایینی لوله شیشه ای برسند و برای طی کردن طول لوله شیشه ای به مدت زمان طولانی تری نیاز داشته باشند.

این مراحل را باید با فعال ساختن دو صفحه هادی با حداکثر ولتاژهای مختلفی تکرار کرد و نتایج بدست آمده را ثبت نمود. در ضمن اینگونه آزمایشها آشکار خواهد شد که در این شرایط نیروی کششی دیگری که مربوط به وجود میدان الکتریکی در داخل لوله شیشه ای می شود نیز بر روی تک تک قطعات عمل می کند. این نیروی کششی بر خلاف جهت

نیروی کششی است که خود را بصورت نیروی جاذبه کره زمین به نمایش می گذارد. سرعت جریان اتر که مربوط به میدان الکتریکی موجود در محل می شود بستگی به ولتاژی دارد که به دو صفحه هادی ارائه می شود. حداکثر ولتاژهای بالاتر باعث تولید شدن جریان با شتاب بیشتری در محیط اتر داخل لوله شیشه ای می گردند.

نکته مهم، در صورتیکه حداکثر ولتاژ انتخاب شده بسیار بالا باشد، شتاب جریان اتر به سمت بالا باعث خنثی شدن جریان شتابدار اتر به سمت پایین خواهد شد، یعنی باعث خنثی شدن نیروی جاذبه در داخل لوله خواهد گشت. در نتیجه، قطعاتی که تحت این شرایط بخصوص در داخل لوله رها می شوند برای مدت زمان کوتاهی حالت بی وزنی را تجربه خواهند نمود.

اگر آن قطعات کوچک توسط یک نخ که متصل به یک قطعه لاستیکی باشد در فاصله بین آن دو صفحه هادی به حالت معلق نگهداشته شوند، وزن آن قطعات موقتاً به صفر کاهش خواهد یافت و کوتاه تر (منقبض) شدن قطعه لاستیکی حالت بی وزنی موقتی آن قطعات را آشکار خواهد ساخت.

در سطح کره زمین، شتاب اتری که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است تقریباً معادل با ۹/۸ متر در هر ثانیه به توان ۲ می باشد. بنابراین،

"با تغییر دادن ولتاژ ارسال شده به دو صفحه هادی، از صفر تا حداکثر ولتاژ لازم، می توان باعث ایجاد شدن جریان اتری گردید که دارای شتابی معادل با شتاب اتر به سمت زمین باشد، ولی بر خلاف جهت آن. این حالت موقتاً باعث تجربه شدن حالت بی وزنی توسط اشیائی (قطعاتی) خواهد شد که توسط یک نخ (و لاستیک) در بین دو صفحه هادی در داخل لوله شیشه ای به حالت معلق آویزان باشند."

۲- صفحه هادی منفی در بالا قرار داشته باشد و صفحه هادی مثبت در پایین قرار داشته باشد، یعنی بر خلاف ترتیبی که در شکل بالا نشان داده شده است

در این حالت، با متصل شدن برق و افزایش یافتن آن از صفر تا حداکثر ولتاژ انتخاب شده، جریان شتابدار تولید شده در محیط اتر در داخل لوله شیشه ای به سمت پایین خواهد

بود. بنابراین، هم جهت با جریان شتابدار اتری خواهد بود که به سمت مرکز ثقل کره زمین در حرکت است و باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می شود. در نتیجه، باعث تقویت شدن آن جریان اتر خواهد شد. انتظارش است که تمامی قطعات رها شده در داخل لوله شیشه ای، تحت این شرایط، با شتاب بیشتری به سمت پایین سرعت بگیرند و در نتیجه با سرعت بیشتری به انتهای پایینی لوله شیشه ای برسند و برای طی کردن طول لوله شیشه ای به مدت زمان کوتاه تری نیاز داشته باشند.

این مراحل را باید با فعال ساختن دو صفحه هادی با حداکثر ولتاژهای مختلف تکرار کرد و نتایج بدست آمده را ثبت نمود. در ضمن اینگونه آزمایشها آشکار خواهد شد که در این شرایط نیروی کششی دیگری که مربوط به وجود میدان الکتریکی در داخل لوله شیشه ای می شود نیز بر روی تک تک قطعات عمل می کند. این نیروی کششی هم جهت با نیروی کششی است که خود را بصورت نیروی جاذبه کره زمین به نمایش می گذارد. شتاب جریان اتر که مربوط به میدان الکتریکی موجود در محل می شود بستگی به حداکثر ولتاژی دارد که به دو صفحه هادی ارائه شده باشد. حداکثر ولتاژهای بالاتر باعث تولید شدن جریان با شتاب بیشتری در محیط اتر داخل لوله شیشه ای می گردند.

اگر آن قطعات کوچک توسط یک نخ که متصل به یک قطعه لاستیکی باشد در فاصله بین آن دو صفحه هادی به حالت معلق نگهداشته شوند، وزن آن قطعات موقتاً افزایش خواهد یافت و طولانی تر شدن قطعه لاستیکی سنگین تر شدن آن قطعات را آشکار خواهد ساخت.

نتایج بدست آمده در ضمن انجام هر یک از دو قسمت اینگونه آزمایشها نشان خواهند داد که، هرگاه شتاب جریان اتری که بصورت میدان الکتریکی نمایان می شود قابل مقایسه با شتاب جریان اتری باشد که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد می تواند مستقیماً بر روی قدرت نیروی جاذبه در محل اثر بگذارد.

نکته مهم، اگر جریان شتابدار اتر که بصورت میدان الکتریکی نمایان می شود و جریان شتابدار اتر که باعث تولید شدن نیروی جاذبه کره زمین می گردد مسیر یکدیگر را قطع کنند، نیروی جاذبه در آن محل با زاویه ای غیر از عمود بر سطح کره زمین بر روی اجسام اثر خواهد گذاشت. جدیت این تغییرات به عوامل زیر بستگی خواهد داشت:

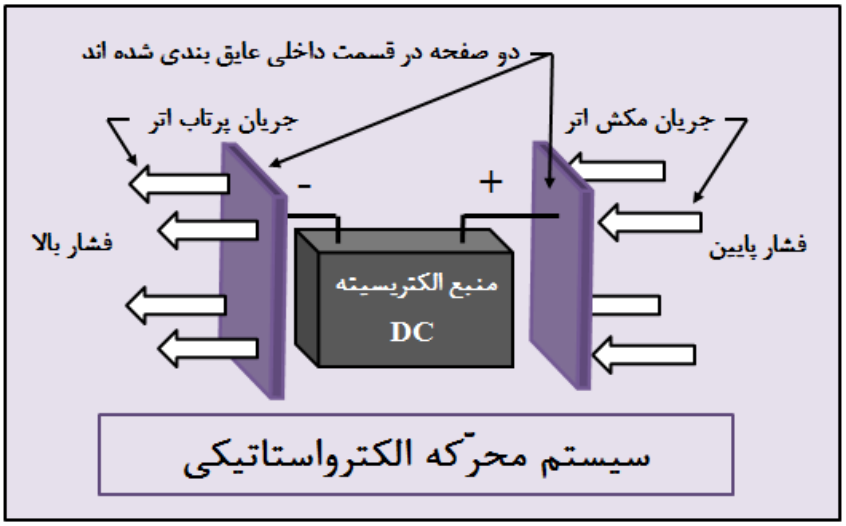
- شتاب جریان اتر که بصورت میدان الکتریکی نمایان می شود نسبت به شتاب جریان اتری که باعث تولید شدن نیروی جاذبه می گردد و
- زاویه ای که مسیر آن دو جریان اتر (یکی میدان الکتریکی و دیگری جاذبه) نسبت به هم می سازند.

باید مخصوصاً تأکید شود که، در ضمن انجام اینگونه آزمایش، اگر جریان برق ارائه شده به صفحه های هادی با ولتاژی ثابت باشد میدان الکتریکی ایجاد شده هیچگونه تأثیری بر روی شتاب قطعات رها شده در داخل لوله شیشه ای نخواهد داشت. چون،

"جریان اتر فقط در صورتی باعث تولید شدن نیروی کششی می گردد که در حال شتاب گرفتن باشد."

سیستم محرکه با نیروی میدان الکتریکی

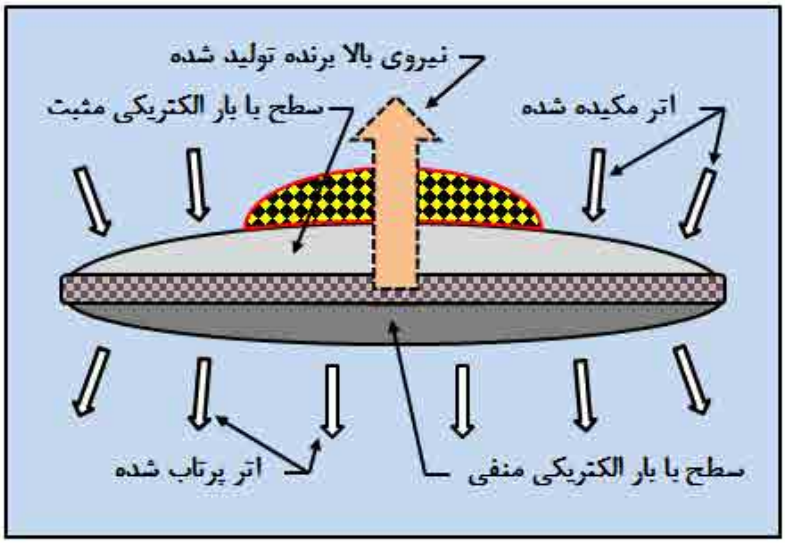
قطعات اصلی بکار رفته در ساختمان این نوع سیستم جلو برنده عبارتند از، دو صفحه پهن از نوع هادی الکتریسیته (که یک طرف آنها عایق بندی شده است) و یک منبع جریان الکتریسیته از نوع مستقیم که توانایی ارائه دادن ولتاژهای مختلفی را دارد. قطعات استفاده شده باید به حالت نشان داده شده در شکل زیر نصب شوند.



نمای کلی اینگونه سیستم جلو برنده را می توان به یک پمپ آب و لوله های ورودی و خروجی آن که به سمت دو جهت مخالف اشاره کنند و همگی در داخل محیط آب قرار گرفته باشند تشبیه کرد. در این حالت، طول لوله های ورودی و خروجی پمپ می توانند به هر اندازه ای باشند. جریان آب که به سمت لوله ورودی پمپ مکیده می شود باعث کاهش یافتن فشار در محیط اطراف خود و جریان آبی که از لوله خروجی خارج می شود باعث تولید شدن فشار بیشتر در محیط اطراف خود می گردند.

متناظراً، اینگونه سیستم محرکه که از وجود یک میدان الکتریکی استفاده می کند، با جذب کردن اتر در سمت جلو و از دست دادن اتر در سمت عقب، باعث تولید شدن نیروی محرکه به سمت جلو می گردد. شکل زیر نمای کلی یک بشقاب پرنده فضایی را نشان می دهد که از مزایای اینگونه سیستم جلو برنده برای تولید نیروی محرکه مورد نیاز خود بهره مند شده است.

نکته مهم، در اینگونه سیستم، فقط با کنترل کردن ولتاژ فرستاده شده به قسمتهای مختلف دو سطح بالا و پایین بشقاب پرنده، می توان باعث مایل شدن آن به جهت مورد نظر و حرکت با سرعتهای مختلف شد.



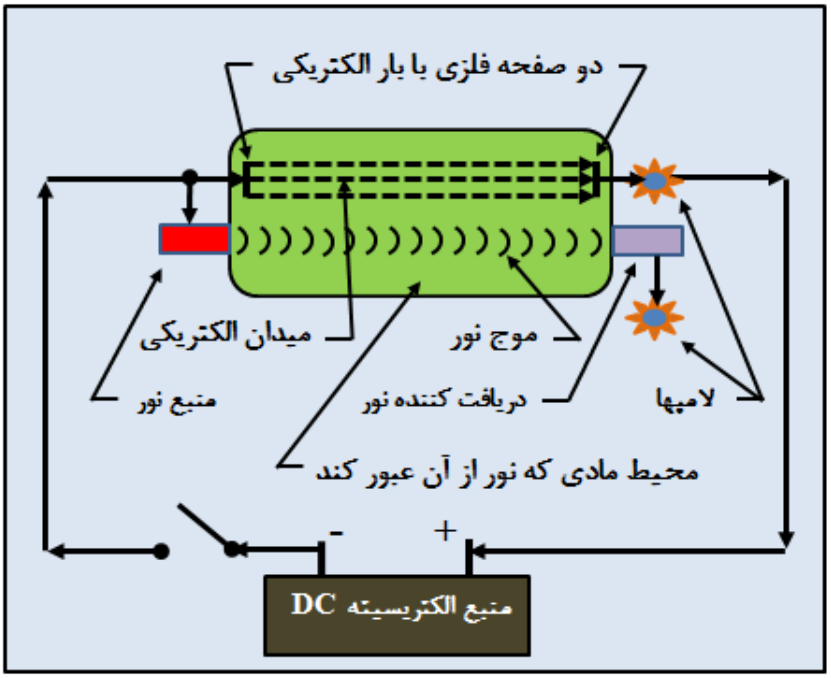
عملکرد کلی این نوع سیستم جلو برنده بیش از هر چیز به ولتاژ تولید و استفاده شده بستگی دارد. اینگونه سیستم را می توان به نحوی تنظیم کرد که فقط نیرویی معادل با و بر خلاف جهت نیروی جاذبه تولید کند و باعث بی وزنی بشقاب پرنده و آنچه در داخل آن قرار دارد گردد.

اندازه گیری سرعت انتشار میدان الکتریکی در یک محیط مادی

هدف اصلی از انجام این آزمایش دریافتن این حقیقت است که آیا میدان الکتریکی یک نوع جریان در محیط اتر محلی است یا اینکه نوعی موج گروهی (نظیر امواج نور) در آن محیط است.

اگر میدان الکتریکی نوعی موج گروهی در محیط اتر باشد، سرعت انتشار آن باید دقیقاً معادل با سرعت انتشار سایر امواج گروهی نظیر امواج نور و سایر امواج الکترومغناطیسی در آن محیط باشد. ولی، در صورتیکه نوعی جریان و یا حرکت ایجاد شده در محیط اتر محلی باشد، سرعت انتشار آن در هر محیط مادی باید کمتر از سرعت انتشار امواج نور در آن محیط بخصوص باشد.

محیط مادی استفاده شده برای انجام اینگونه آزمایش باید به حالت بی رنگ باشد که بتواند بطور همزمان امواج نور را نیز از خود عبور دهد. به عبارت دیگر، هر گونه محیط مادی جامد، مایع و یا گاز مانند که شرایط لازم را داشته باشند یعنی بتوانند امواج نور و همچنین میدان الکتریکی را از خود عبور دهند می تواند برای انجام اینگونه آزمایش استفاده شود. شکل زیر، نمای کلی نمونه ای از اینگونه آزمایشها را نشان می دهد.



نمونه نشان داده شده در شکل بالا شامل یک قسمت بخصوص است که همان محیط مادی استفاده شده می باشد. این قسمت دارای طول مشخصی است. در صورتیکه آزمایش باید با استفاده از یک نوع محیط مادی مایع و یا گاز مانند انجام شود، به جای این قسمت می توان از یک مخزن مناسب استفاده نمود که محیط مایع و یا گاز را در خود نگهدارد.

با متصل شدن جریان الکتریسیته به مدار استفاده شده، جریان الکتریسیته در یک زمان به صفحه الکتریکی و منبع نور خواهد رسید. اگر میدان الکتریکی نوعی موج گروهی در محیط اتر باشد، هر دو لامپ استفاده شده در مدار باید بطور همزمان روشن شوند و با هم رسیدن امواج میدان الکتریکی و امواج نور را نشان دهند. ولی، در صورتیکه میدان الکتریکی نوعی جریان و یا حرکت تولید شده در محیط اتر محلی باشد، لامپی که با دریافت امواج نور روشن می شود زودتر از لامپ دیگر روشن خواهد شد. چون، جریان اتر تولید شده در محیط مادی، به دلیل محدود بودن ولتاژ استفاده شده، نمی تواند معادل با سرعت امواج گروهی در آن محیط باشد.

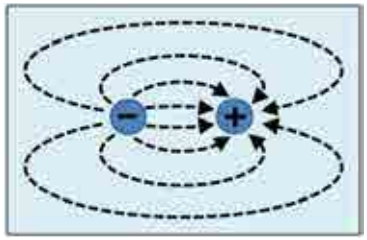
برای اندازه گیری نمودن اختلاف زمان بین روشن شدن دو لامپ استفاده شده می توان از یک دوربین با سرعت بسیار بالا کمک گرفت که کل مراحل آزمایش را ضبط کند.

نکته مهم، در صورتیکه آزمایش بالا نشان دهد که میدان الکتریکی نوعی حرکت و یا جریان تولید شده در محیط اتر محلی است، با تکرار نمودن این گونه آزمایش با استفاده از ولتاژهای بالاتر و بالاتر می توان نشان داد که سرعت جریان اتر تولید شده در آن محیط مادی رابطه مستقیم با شدت میدان الکتریکی تولید شده در محل دارد.

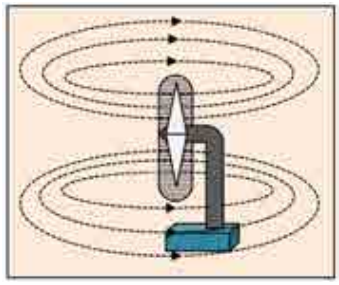
همینگونه آزمایش را می توان پس از تخلیه کردن مخزن تکرار کرد. به این طریق می توان سرعت جریان ایجاد شده در اتر را اندازه گیری کرد. اینگونه آزمایشها به سادگی ثابت خواهند کرد که آیا میدان الکتریکی نوعی از امواج گروهی در محیط اتر است و یا اینکه یک نوع جریان در آن محیط است.

نتیجه

با نشان دادن اثرات مختلف میدان الکتریکی بر روی امواج نور (در بخش "نور چیست؟") و همچنین اثرات وارده بر روی سرعت گذشت زمان (در بخش "زمان چیست؟") و سرعت شتاب گرفتن اشیائی که به حالت سقوط آزاد به سمت زمین رها می شوند (در این بخش)، در کل نشان داده شده است که میدان الکتریکی یک نوع جریان در محیط اتر محلی است. جریان تولید شده در اتر که مربوط به میدان الکتریکی می شود از ذرات هسته ای منفی است به سمت ذرات هسته ای مثبت. شکل زیر، اینگونه جریان را نشان می دهد.



همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اینگونه جریان اتر را می توان به جریان تولید شده در محیطی نظیر محیط هوا تشبیه کرد که از قسمت جلوی یک پنکه شروع و به قسمت پشت آن پنکه ختم می شود.

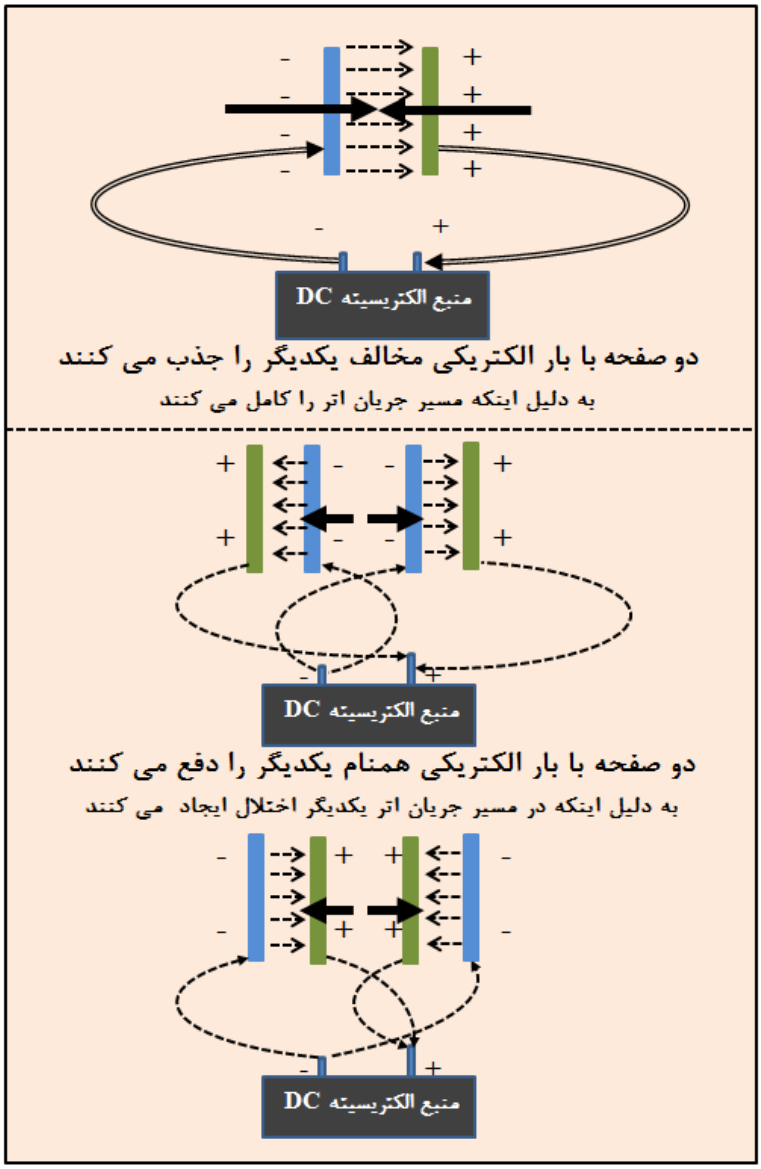


همانطور که در این بخش توضیح و با آزمایشهای متعددی در عمل نشان داده شده، میدان الکتریکی موجود در هر محل حتی بر روی مواد غیر الکتریکی نیز اثر می گذارد. اینگونه اثرات درست مانند اثرات نیروی جاذبه بر روی تمامی اشیاء و ذراتی است که در مسیر جریان اتر آن قرار می گیرند.

نکته مهم، دلیل اینکه میدان الکتریکی نیروی قوی تری بر روی ذرات هسته ای که دارای بار الکتریکی هستند وارد می کند را می توان به نیروی وارده توسط یک آهنربا بر روی

سایر آهنرباها و یا موادی که مغناطیسی هستند تشبیه کرد. چون، در هر دو مورد اثرات مشاهده شده به دلیل جریانهایی هستند که آنها در محیط اتر اطراف خود تولید می کنند.

شکل زیر، شرایط مختلف بین ذرات هسته ای که دارای بار الکتریکی هستند و در نزدیکی یکدیگر قرار می گیرند و عکس العمل های تولید شده بین آنها را نشان می دهد.



- اگر جریان اتر تولید شده توسط آنها هم جهت باشند آن دو یکدیگر را جذب می کنند و باعث تولید شدن جریان هر چه سریعتری در محیط اتر محلی می گردند. این شرایط در صورتی پیش می آیند که دو ذره هسته ای با بار الکتریکی مخالف در نزدیکی یکدیگر قرار گیرند.

- اگر جریان اتر تولید شده توسط آنها بر خلاف جهت یکدیگر باشند، آن دو یکدیگر را دفع می کنند. چون، دو جریان تولید شده در محیط اتر محلی مانند دو جریان آب می مانند که از دهانه دو شیلنگ بیرون می آیند که روبروی یکدیگر قرار گرفته باشند.

پیش بینی شده است که، جریان اتر تولید شده توسط یک میدان الکتریکی می تواند برای تولید کردن نیروی محرکه (جلو برنده) مورد نیاز سفینه های فضایی بکار آید.

همچنین، در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "نور چیست؟"، با ارائه آزمایشی توضیح داده شده که چگونه می توان بازده یک دستگاه لیزر را با استفاده از یک میدان الکتریکی خارج از دستگاه که به جهت بخصوصی تنظیم شده باشد افزایش داد.

تعدادی از آزمایشهای ارائه شده در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "زمان چیست؟ اثرات وجود میدان الکتریکی بر روی سرعت گذشت زمان را نشان داده و دلیل پیش آمدن آنها را توضیح داده اند. به عبارت دیگر، این آزمایشها مدرک کافی هستند برای اثبات اینکه،

"وجود میدان الکتریکی باعث آهسته شدن سرعت گذشت زمان می گردد."

اینگونه اثرات میدان الکتریکی بر روی سرعت گذشت زمان تجربه شده نمایانگر این واقعیت هستند که میدان الکتریکی نوعی جریان تولید شده در محیط اتر محلی است، چون باعث تولید شدن حرکت نسبی بین محیط اتر و اشیاء و یا موجودات می گردد.

سرعت جریان اتر که در هر محیطی (شامل محیط مادی) بصورت میدان الکتریکی خود را به نمایش می گذارد، می تواند با استفاده از دستگاه نشان داده شده در این بخش محاسبه شود.

خلاصه اینکه، تمام آزمایشهای ارائه شده در این بخش به یک حقیقت اشاره می کنند و آن اینکه،

"میدان الکتریکی نوعی جریان در محیط اتر محلی است، جریانی که بین ذرات هسته ای که دارای بار الکتریکی هستند بوجود می آید."

نکته مهم، در این بخش، میدان الکتریکی به عنوان یک نوع جریان در محیط اتر معرفی شده است. بنابراین، نیروی آن میدان بستگی مستقیم به چگالی اتر در محل دارد. در نتیجه،

به تدریج که از چگالی اتر در این کیهان کاسته می شود، نیروی میدان الکتریکی ایجاد شده توسط وجود هر نوع ذره هسته ای باردار در حال ضعیفتر شدن است.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۱۰- الکتریسیته چیست؟

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مقدمه

دو نوع کلی الکتریسیته وجود دارد، یکی الکتریسیته ساکن است و دیگری الکتریسیته جاری. هر دو نوع الکتریسیته از ذراتی با بار الکتریکی مثبت و بار الکتریکی منفی شکل گرفته اند، ذراتی که با اثر گذاشتن بر روی یکدیگر باعث نمایان شدن اثرات مختلفی در هر دو نوع الکتریسیته می شوند.

- **الکتریسیته ساکن**

الکتریسیته ساکن، یا به دلیل جمع شدن تعداد بیش از حدّ معمول الکترون ها در اشیاء تولید می شود و یا به دلیل کمبود الکترونها در اشیاء. معمولاً اینگونه بالانس نبودن تعداد الکترون ها در یک شئ نسبت به شئ دیگر به دلیل تماس حاصل کردن و ساییده شدن بر روی یکدیگر در اشیائی پیش می آید که هادی جریان الکتریسیته نیستند.

اشیائی که دارای تعداد بیش از حدّ معمول از الکترونها می شوند را به عنوان اشیاء منفی و آنهایی که کمبود الکترون دارند را به عنوان اشیاء مثبت می نامند.

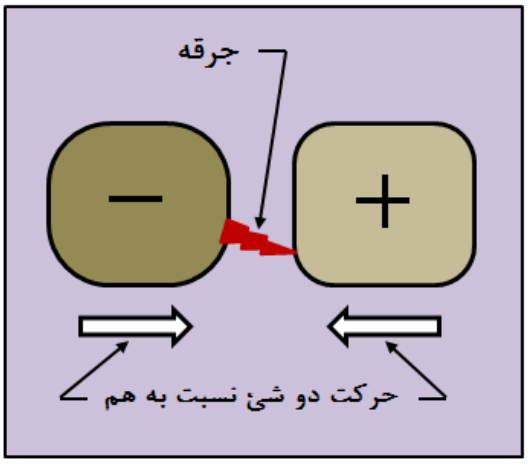
همانطور که در یکی از آزمایش های ارائه شده در صفحات بعدی نشان داده شده، بار الکتریکی اضافی در اشیاء در نزدیکی سطح آن اشیاء جمع می شود، چون ذراتی که دارای بار الکتریکی شبیه هم هستند یکدیگر را دفع می کنند. به همین دلیل است که الکترونهای اضافی نیز همواره سعی در جمع شدن در قسمتهایی از اشیاء را دارند که بصورت لبه باریک و یا تیز هستند. تمرکز الکترونها در قسمتهای تیز اشیاء باعث تشویق شدن آن الکترونها به پریدن به اشیائی می شود که در نزدیکی قرار دارند، مخصوصاً اشیائی که دارای بار الکتریکی مثبت هستند.

به همین دلیل است که، هر چه انتهای میله هایی که به عنوان سیمهای برق گیر، که برای محافظت کردن ساختمانها از رعد و برق ها استفاده می شوند، تیزتر باشد آنها وظیفه خود را بطور مفیدتری انجام می دهند. سیمهای برق گیر به منظور بر قرار کردن رابطه الکتریکی بین زمین و هوای محیط اطراف (به روشی امن و کنترل شده) بکار می آیند.

زمانی که دو شئ با بار الکترکی مخالف با هم تماس حاصل می کنند، آنها سعی می کنند بار الکتریکی یکدیگر را خنثی کنند. در این مراحل، تعدادی از الکترونهایی که در شئ منفی هستند توسط سایر الکترونهایی که در آن شئ قرار دارند به سمت شیئی که مثبت است رانده می شوند. در نتیجه، در لحظه قبل از برقرار شدن تماس مستقیم بین آن دو

شئ، جرقه ای بین آن دو شئ بوجود می آید. اندازه فاصله ای که جرقه می تواند بین اشیاء تولید شود به مقدار بالانس نبودن بار الکتریکی در آن دو شئ بستگی دارد.

شکل زیر، شکل گیری یک جرقه در فضای بین دو شئ را نشان می دهد که به آرامی به سمت هم نزدیک می شوند.



زمانی که دو شئ با بار الکتریکی مخالف با هم تماس حاصل می کنند، آنها سعی در متعادل ساختن تعداد الکترونهای خود را خواهند داشت. اگر بار الکتریکی یک شئ نسبت به بار الکتریکی شئ دیگر بسیار بیشتر باشد، در نهایت آن دو دارای یک نوع بار الکتریکی خواهند شد. ولی در صورتیکه بار الکتریکی آنها با هم برابر ولی مخالف هم باشند آن دو شئ بار الکتریکی یکدیگر را خنثی خواهند کرد.

پدیده جرقه نمایانگر تولید شدن امواج گروهی در محیط اتر توسط الکترونها و سایر ذراتی است که دارای ابر الکتریکی هستند و با سرعت بسیار زیادی بین دو مکان در این فضا منتقل می شوند، مخصوصاً بین اشیائی که دارای بار الکتریکی می باشند. اینگونه امواج گروهی می توانند فرکانسهای بسیار متفاوتی داشته باشند، چون تک تک الکترونها با سرعت های مختلفی حرکت می کنند و برای منتقل شدن از یک شئ و شئ دیگر مسیرهای متفاوتی را نیز دنبال می کنند.

طول جرقه ای که تولید می شود به مقدار اختلاف بالانس بین بار الکتریکی آن دو شئ، و همچنین به هادی بودن محیط مادی موجود در بین آن دو شئ بستگی دارد، چون در صورتیکه آن محیط بتواند آیونیزه شود الکترونها می توانند با چندین جهش از یک شئ باردار الکتریکی به شئ دیگر منتقل شوند.

نکته مهم، جرقه ها طبیعتاً امواج الکترومغناطیسی هستند، چه قابل رؤیت باشند و چه قابل رؤیت نباشند. بنابراین، آنها می توانند در محیط اتر که میزبان هیچگونه محیط مادی نیست نیز شکل بگیرند. ولی، برای دیده شدن توسط یک ناظر، شخص ناظر باید در لحظه شکل گیری آن نوع جرقه ها مستقیماً به سمت مکانی که آن نوع جرقه ها شکل می گیرند نگاه کند.

همچنین، جرقه ای که در محیط اتر خالص تولید شود با هیچگونه امواج صوتی همراهی نخواهد شد، چون برای تولید شدن و انتشار یافتن امواج صوتی نیاز به یک محیط مادی نظیر محیط هوا می باشد.

اگر جرقه ای در یک محیط مادی نظیر مایعات و یک گازها تولید شود، شخص ناظر حتی بدون اینکه مستقیماً به مکان آن جرقه نگاه کند می تواند از وقوع آن آگاه شود. دلیل اینگونه اثرات، پخش شدن امواج نور تولید شده در محیط مادی می باشد که به تمام جهات انتشار می یابند. می توان گفت که تمامی اعضای بشریت اینگونه اثرات را تجربه نموده اند. به دلیل اینکه، بدون نگاه کردن به سمت مکان یک برق (رعد و برق) در آسمان متوجه نور آن در فضای اطراف خود شده اند.

همچنین، اشیاء مختلف نظیر ساختمانها و غیره در نزدیکی نیز با منعکس کردن امواج نور تولید شده به سمت بیننده خودبخود باعث آگاه شدن ایشان از وقوع یک برق می شوند. خیلی مهم است که ذکر شود،

"امواج نور وقتی که مستقیماً به سمت چشمهای ناظر تابانده نشوند قابل رؤیت نمی باشند."

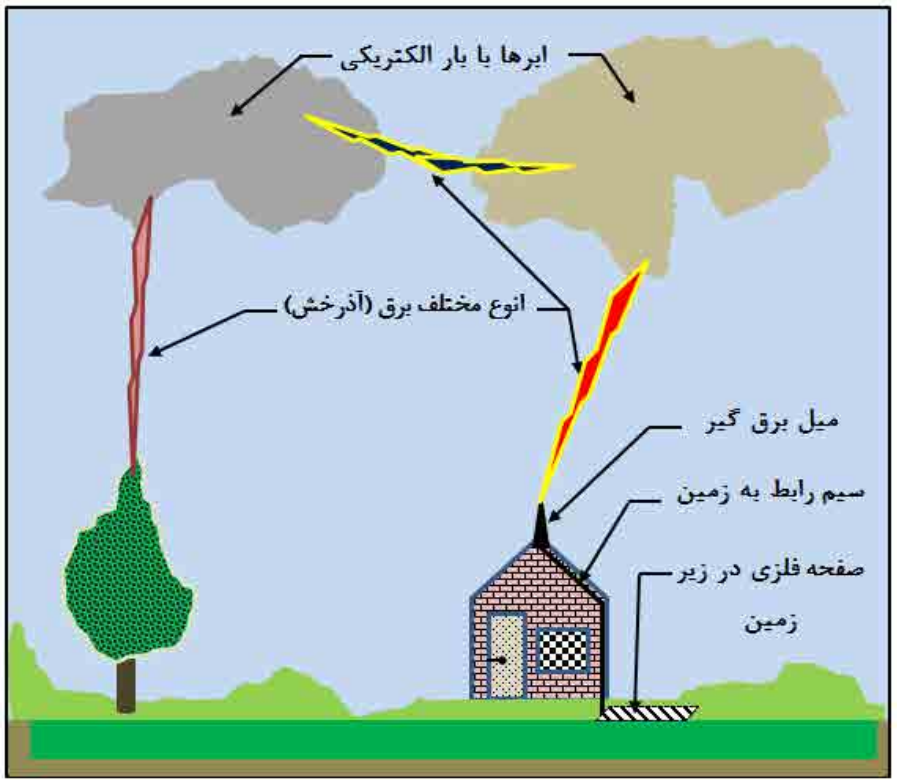
با منعکس شدن توسط اشیاء مختلف امواج نور وجود خود را به ناظر نشان می دهند، چون اشیاء همواره امواج نور را به تمام جهات در فضای اطراف خود منعکس می کنند. حتی قسمتی از امواج نور که به سطح یک آیینه برخورد می کنند به تمام جهات مختلف منعکس می شوند.

برای نشان دادن اینکه امواج نور قابل رؤیت نمی باشند، باید در شبی که آسمان کاملاً تاریک است و ماه هم در آسمان نیست نور یک چراغ قوه را به سمت آسمان و همچنین به سمت اشیاء مختلفی که ممکن است در نزدیکی وجود باشند تاباند. اشیاء، امواج نور را منعکس خواهند کرد و دیده شدن آن اشیاء خودبخود نمایانگر وجود امواج نور تولید شده توسط چراغ قوه است. ولی، در آسمان چیزی نیست که نور چراغ قوه را به سمت بیننده

منعکس سازد. در نتیجه، در زمانی که نور چراغ قوه به سمت آسمان تابانده می شود نمی توان حتی متوجه شد که آیا چراغ قوه روشن است یا اینکه هنوز خاموش می باشد.

جرقه های تولید شده توسط الکتریسیته ساکن می توانند بسیار ضعیف باشند، نظیر جرقه هایی که پس از قدم زدن بر روی یک قالی و سپس دست زدن به دستگیره فلزی در اطاق تولید می شوند. آنها همچنین می توانند بسیار قوی و بسیار بزرگ باشند نظیر برقهایی که در آسمان بین ابرها و سطح کره زمین تولید می شوند. شکل گرفتن برقها بین ابرها و سطح کره زمین به دلیل وجود ذرات ماده در بین آنها است که با آیونیزه شدن و عمل کردن به عنوان یک هادی باعث انتقال الکترونها بین ابرها و سطح زمین می شوند. اینچنین انتقال الکترونها بین دو ابر که دارای بار الکتریکی مخالف هم هستند نیز می توانند پیش آیند.

شکل زیر، نمونه های مختلفی از برقهای تولید شده بین یک توده ابر و سطح زمین از طریق یک سیم (میل) برق گیر و یا یک درخت را نشان می دهد. همچنین نمونه ای از یک برق که بین دو توده ابر با بار الکتریکی مخالف پیش می آید نیز نشان داده شده است.



صدای رعد که پس از تولید شدن یک برق در آسمان شنیده می شود، به دلیل منبسط شدن ناگهانی محیط هوا تولید می شود، چون مولکولها و اتمهای موجود در هوا که در مسیر برق تولید شده قرار دارند بطور ناگهانی انرژی جنبشی بسیار زیادی را از الکترونهایی که در حرکت هستند دریافت می کنند. افزایش ناگهانی در انرژی جنبشی اتمها و مولکولها باعث تولید شدن یک موج فشرده در محیط اطراف به تمام جهات می گردد. طول مدت زمان یک رعد شنیده شده از یک رعد و برق بستگی به فاصله بین شنونده و نزدیکترین و دورترین نقطه برق تولید شده دارد.

- **الکتریسیته جاری**

بر طبق تئوری که در این صفحات ارائه شده، این نوع الکتریسیته به دلیل تولید شدن (و یا منتقل شدن) نوعی از امواج گروهی در داخل محیط اتر که داخل حجم جسم هادی قرار دارد بوجود می آید. اینگونه امواج گروهی الکترونها را تشویق به جهش کردن از اتم به اتم می کنند و در نتیجه باعث شکل گیری جریان الکتریسیته در آن محیط مادی هادی می گردند. اثرات تجربه شده توسط الکترونها در اینگونه شرایط درست مانند اثراتی است که آنها در مورد اثر فتو الکتریک تجربه می کنند. به عبارت دیگر، این تئوری را می توان به صورت زیر خلاصه نمود،

"انتشار نوع بخصوصی از امواج گروهی در محیط اتر در داخل یک محیط مادی هادی است که الکترونها را تشویق به آزاد شدن از هسته های اتمها و جهش کردن از یک هسته به هسته ای دیگر می کند و در کل باعث تولید شدن جریان الکتریسیته از نوع جاری می گردد."

در مورد اثر فتو الکتریک فقط الکترونهایی که در نزدیکی سطح محیط مادی هادی قرار دارند توسط امواج گروهی که در بیرون از آن جسم هادی انتشار دارند تشویق به حرکت کردن می شوند. توضیحات کاملی در مورد اینکه امواج نور نوعی از امواج گروهی در محیط اتر هستند در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "نور چیست؟" ارائه شده است.

ولی در مورد الکتریسیته جاری، الکترونها در کل حجم جسم هادی و آن هم توسط امواج گروهی که در داخل آن جسم هادی انتشار دارند تشویق به حرکت کردن می شوند.

نکته مهم، امواج گروهی که باعث تولید شدن جریان الکتریسیته در اجسام هادی می شوند، خود، در اثر تغییراتی در میدان مغناطیسی موجود در قسمتی از مسیر طی شده توسط الکترونها تولید می شوند.

یک محیط مادی هادی جریان الکتریسیته می تواند به حالت جامد، مایع و یا گاز باشد. هادی بودن آن محیط نمایانگر توانایی آن محیط در فراهم ساختن الکترونهایی است که می توانند در طول آن جسم سیر کنند و باعث انتقال بار الکتریکی در آن جسم گردند. متناظراً، یک محیط عایق محیطی است که مانع عبور الکترونها و در نتیجه باعث متوقف شدن جریان الکتریسیته می شود.

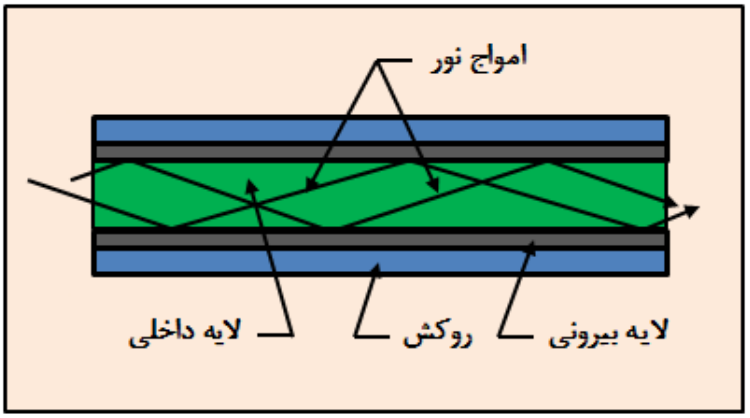
و همچنین پیشنهاد می شود که،

" در هر محیط مادی، سرعت انتشار امواج گروهی که باعث تولید شدن جریان الکتریسیته از نوع جاری می شوند دقیقاً معادل با سرعت امواج نور در آن محیط است، چون هر دو در اصل امواج گروهی در محیط اتر می باشند."

ولی سرعت حرکت تک تک الکترونها در یک محیط هادی بسیار کمتر از سرعت امواج گروهی است که در آن محیط هادی در حال انتشار می باشند. دلیل این اختلاف در سرعت الکترونها و امواج گروهی به این حقیقت مربوط می شود که، الکترونها بطور تکراری توسط هسته های اتمهایی که در مسیر حرکت آنها قرار دارند جذب و سپس رها می شوند.

انتشار امواج گروهی در یک محیط مادی هادی که باعث تولید شدن جریان الکتریسیته از نوع جاری در آن محیط می شوند و محدود بودن آن امواج به حجم آن محیط مادی هادی را می توان به انتشار یافتن و محدود بودن امواج نور در یک کابل نوری (آپتیکال) تشبیه نمود. در هر دو مورد، امواج گروهی با منعکس شدن تکراری توسط دیواره های محیط مادی ارائه شده به انتشار خود در آن محیط ادامه می دهند.

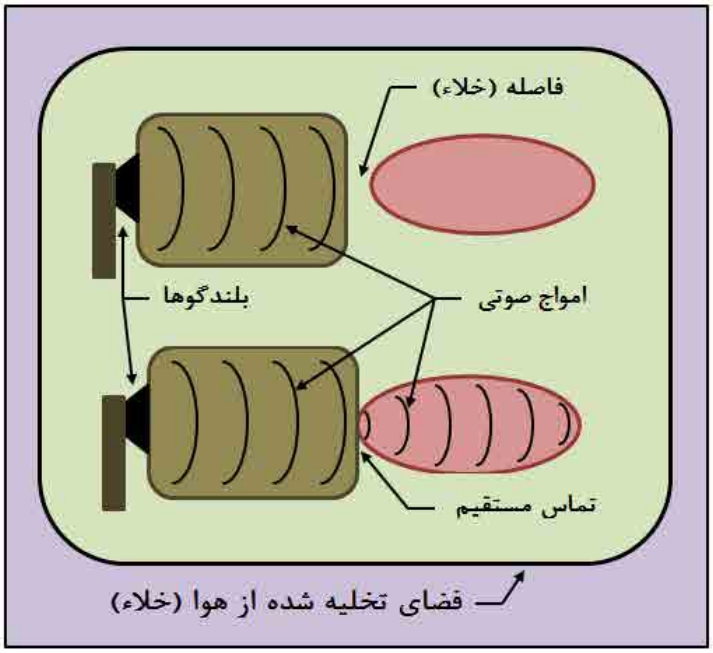
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، محیط کریستالی داخلی یک کابل نوری و لایه بیرونی آن کابل دارای دو ضریب شکست نور متفاوت می باشند. در نتیجه امواج نور که در محیط داخلی در حال انتشار هستند با برخورد کردن با مرز بین آن دو محیط و منعکس شدن تکراری خودبخود به محیط داخلی محدود می شوند و برای فاصله های طولانی به انتشار خود در آن محیط ادامه می دهند.



امواج گروهی که باعث تولید شدن جریان الکتریسیته از نوع جاری می شوند را می توان به امواج صوتی که در یک محیط مادی که خود در محیط خلاء قرار داشته باشد نیز تشبیه نمود. حتی اگر آن محیط مادی به حالت خمیده و کج شده ای باشد، امواج صوتی در کل حجم آن محیط مادی منتشر خواهند شد. با رسیدن به دیواره ها و یا انتهای آن محیط، آن امواج خودبخود منعکس می شوند و مجدداً در محیط مادی به انتشار خود ادامه می دهند. ولی نمی توانند از آن محیط مادی خارج شوند، چون در خارج از آن محیط مادی حالت خلاء است و امواج صوتی برای انتشار خود نیاز به یک محیط مادی دارند. البته، در صورتیکه یک محیط مادی دیگری با آن محیط مادی اولی تماس حاصل کند، آن امواج به داخل آن محیط جدید انتشار می یابند و کل حجم آن محیط را نیز اشغال می کنند.

همین گونه شرایط در مورد امواج گروهی که در یک محیط مادی هادی انتشار دارند و باعث تولید شدن جریان الکتریسیته از نوع جاری می شوند صدق می کنند، چون آنها نیز نمی توانند از آن محیط مادی که در آن قرار دارند خارج شوند. تنها راه خارج شدن آن امواج از آن محیط هادی تماس یافتن آن محیط هادی با یک محیط هادی دیگر است که بتواند به عنوان ادامه ای از محیط اول عمل کند. مورد امواج صوتی که در محیط خلاء از یک محیط مادی به محیط مادی دیگر منتقل می شوند در شکل زیر نشان داده شده است.

اگر بین دو محیط مادی فاصله ای وجود داشته باشد آن فاصله خودبخود به عنوان یک سد عمل می کند و از انتقال امواج صوتی به محیط مادی دیگر جلوگیری می کند. همانطور که در شکل نشان داده شده، فقط و فقط در حالتی که دو محیط مادی مستقیماً با هم تماس حاصل کنند امواج صوتی می توانند از یک محیط مادی به محیط دیگر منتقل شوند.



دقیقاً همین گونه شرایط مابین دو جسم هادی الکتریسیته پیش می آید، چون با تماس حاصل کردن آنها است که جریان الکتریسیته می تواند به جسم هادی دیگر منتقل شود، در غیر این صورت فاصله بین آن دو جسم هادی الکتریسیته به عنوان یک عایق عمل می کند و از برقرار شدن جریان الکتریسیته جلوگیری می کند.

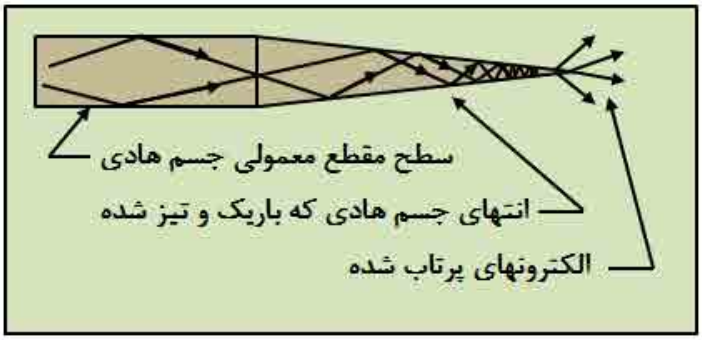
نکته مهم، در صورتیکه امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در یک جسم هادی می شوند با یک بریدگی (فاصله) در مسیر جریان الکتریسیته روبرو شوند، خودبخود باعث جمع شدن بار الکتریکی در انتهای آن دو قسمت که نزدیکترین به هم هستند می شوند (یکی مثبت و دیگری منفی). به این طریق آنها باعث پدید آمدن الکتریسیته ساکن در دو انتهای آن دو جسم هادی و مخصوصاً در قسمتهایی که باریک و یا به شکل تیز هستند می گردند.

اگر مقدار بار الکتریکی جمع شده برای تولید شدن جرقه بین آن دو جسم هادی کافی باشد، الکترونها (و یا آیونهای موجود) مجبور به جهش کردن از یک جسم هادی به جسم هادی دیگر می شوند، چون آنها توسط سایر الکترونها (به دلیل دارا بودن بار الکتریکی همنوع) به بیرون رانده خواهند شد.

البته، وجود نوعی محیط مایع و یا گاز مانند (که حتی کمی هادی باشد) در فاصله بین آن دو جسم هادی می تواند به تولید شدن جرقه کمک کند.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، قسمتهایی از یک جسم هادی الکتریسیته که به حالت باریک و یا تیز هستند خودبخود باعث هر چه متمرکزتر شدن امواج گروهی می شوند.

بنابراین، امواج گروهی با رسیدن به انتهای قسمتهایی که باریک و تیز هستند خودبخود با زاویه ای معادل با عمود بر دیواره محیط هادی با سطح محیط برخورد می کنند و تشویق به خارج شدن از آن محیط هادی می شوند. به همین دلیل است که جرقه ها اول در انتهای قسمتهایی که تیزتر هستند شکل می گیرند.

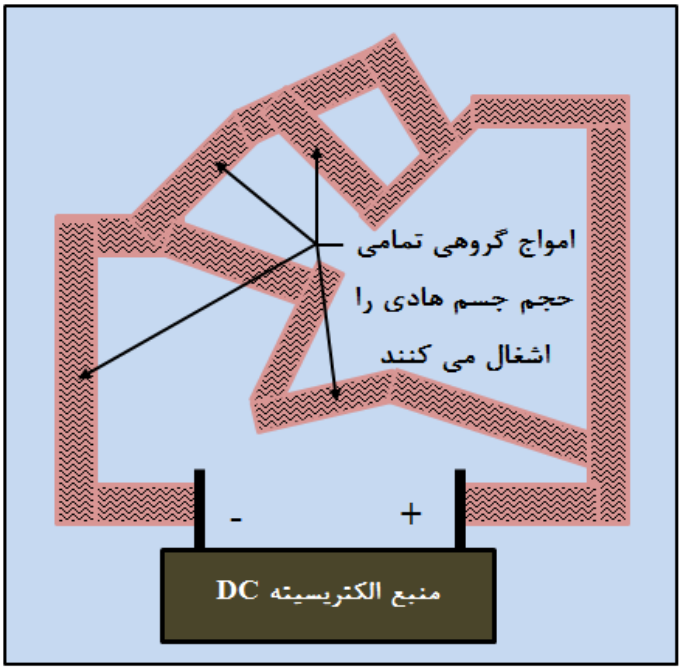


همچنین به همین دلیل است که تیزتر بودن انتهای میله های برق گیر، که برای حفاظت ساختمانها و غیره از رعد و برقهای تولید شده بین ابرها و سطح زمین بکار برده می شوند، باعث مفیدتر بودن آنها در انجام وظیفه ای می شود که به آنها واگذار شده است.

انتشار امواج گروهی در حجم یک جسم هادی که دارای سطح مقطع مختلفی در قسمتهای مختلف خود است درست مانند انتشار امواج صوتی در یک تونل می ماند که دارای سطح مقطع مختلفی در طول خود باشد. در هر دو مورد، امواج گروهی در ضمن انتشار خود در یک محیط، تمام حجم آن محیط را اشغال می کنند.

درست مانند امواج صوتی که در تمام جهات و مسیرهای مختلفی که در یک سیستم پیچیده تونل مانند انتشار می یابند، امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته نیز در تمام جهات و مسیرهای ممکن که در دسترس آنها قرار داده می شود انتشار می یابند. به همین دلیل است که جریان الکتریسیته به هر چند شاخه ای که محیط هادی آن منشعب شود تقسیم می شود و در تک تک آنها انتشار می یابد. شکل زیر مسیر یک مدار جریان الکتریسیته را بطور بزرگتر شده ای نشان می دهد. هدف نشان دادن انتشار امواج گروهی در محیط مادی هادی است و اینکه چطور آن امواج در تمام جهات و انشعابات مختلف انتشار می یابند و باعث جریان الکتریسیته در آن قسمتهای محیط هادی می گردند.

نکته مهم، درست مانند قسمتی از یک تونل باد که برای آزمایش کردن قطعات مختلف استفاده می شود، امواج گروهی نیز با رسیدن به قسمتهایی از محیط هادی که باریکتر است خودبخود بصورت متمرکز شده در می آیند. در نتیجه، تک تک الکترونها تشویق به حرکت کردن با سرعت بیشتری می شوند. ولی، سرعت انتشار امواج گروهی تحت تأثیر سطح مقطع محیط هادی قرار نمی گیرد.



باید تأکید شود که، با اینکه امواجی که باعث تولید شدن جریان الکتریسیته می شوند در تمام حجم جسم هادی انتشار می یابند، ولی الکترونها در ضمن جهش کردن از اتم به اتم دیگر به دلیل داشتن بار الکتریکی همنوع همواره سعی در دور شدن از یکدیگر را دارند.

به همین دلیل است که، الکترونها معمولاً در نزدیکی سطح اجسام هادی حرکت می کنند، به جای اینکه در کل حجم آن اجسام در حرکت باشند. البته، امواج گروهی قوی تر باعث حرکت کردن الکترونها در قسمتهای داخلی تر آن محیط هادی نیز می شوند.

نکته مهم، حتی ضعیف ترین امواج گروهی که در داخل یک محیط هادی انتشار دارند باعث تشویق الکترونها در تمامی حجم آن محیط هادی می شوند که رابطه های خود با اتمها را پشت سر بگذارند و بصورت جهش کردن مسیر مشخصی را طی کنند. در نتیجه، همیشه تعدادی از الکترونها در کل حجم محیط هادی در حرکت

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

هستند، ولی فقط به این دلیل که خود را به سطح محیط هادی برسانند و در آن قسمت به حرکت خود ادامه دهند.

در این قسمت می توان تعدادی از اصطلاحاتی که مربوط به صنعت الکتریسیته می شوند را توضیح داد و تعریف کرد.

ولتاژ نمایانگر اختلاف موجود در شدت امواج گروهی موجود در دو قسمت از یک جسم هادی (مدار الکتریکی) است که سعی در تولید کردن جریان الکتریسیته در آن مدار را دارند.

شدت امواج گروهی (ولتاژ) به تدریج در طول مدار کاهش می یابد، چون با تشویق کردن الکترونها خودبخود قسمتی از انرژی خود را از دست می دهند.

آمپراژ در یک مدار الکتریکی نمایانگر تعداد الکترونهایی است که در هر واحد زمان با موفقیت تشویق به حرکت کردن در طول آن محیط هادی می شوند.

مقاومت یک جسم هادی الکتریسیته نمایانگر جدیت موانعی است که آن محیط در برابر جریان الکترونها از خود به نمایش می گذارد. به عبارت دیگر، مقاومت یک محیط هادی نمایانگر مؤثر بودن و یا مؤثر نبودن اتمهای موجود در آن محیط است برای جهش دادن الکترونهایی که باید جریان الکتریسیته را برقرار نگهدارند.

مقاومت یک محیط هادی به دو دلیل اصلی می تواند افزایش یابد، یکی طولانی تر شدن طول آن محیط و دیگری کوچکتر شدن سطح مقطع آن محیط.

شدت امواج گروهی (ولتاژ) مخصوصاً با گذر کردن الکترونها از قسمتهایی از محیط هادی که باریکتر هستند کاهش می یابد. همچنین، قسمتهایی از محیط هادی که اتمهای موجود در آن نیروی بیشتری به الکترونهای خود وارد می کنند نیز باعث ضعیف تر شدن امواج گروهی و کاهش یافتن ولتاژ می گردند.

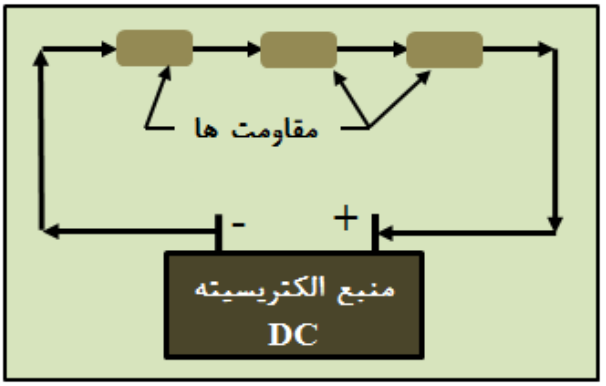
اینگونه قسمتها می توانند در مسیر جریان الکتریسیته اضافه شوند و در حقیقت در موارد لازم عمداً اضافه می شوند تا باعث کاهش یافتن ولتاژی شوند که به قطعات بعدی ارائه می شوند. آنها برای تولید کردن انرژی از نوع حرارت نیز استفاده می شوند.

از آنجایی که قسمتهای مختلف یک مدار الکتریکی مقاومتهای مختلفی را از خود نشان می دهند، آنها خودبخود باعث عبور و همچنین پیوستن تعداد مختلفی

از الکترونها به جریان الکتریسیته می شوند که در حرکت است. در نتیجه، هر یک باعث کاهش یافتن ولتاژ به مقدار متفاوتی می گردد.

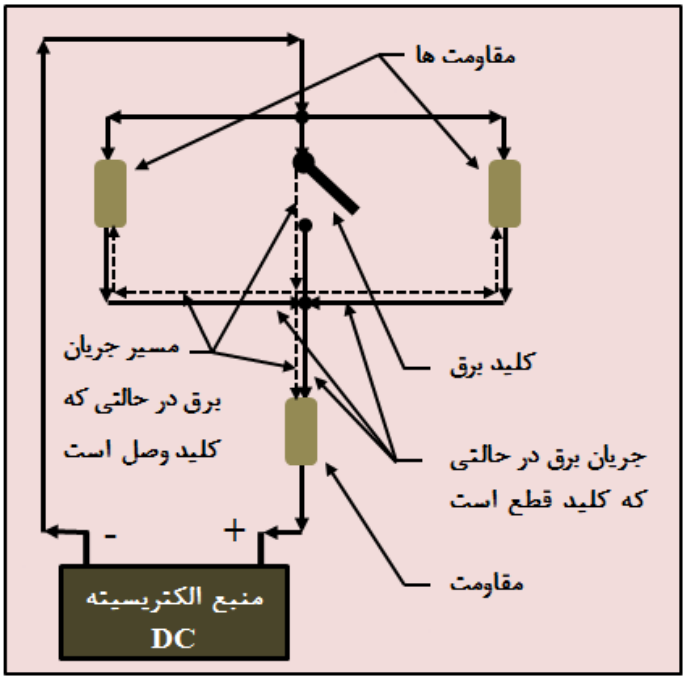
نکته مهم، در صورتیکه ولتاژ (شدت امواج گروهی) ارائه شده به یک مدار الکتریکی مشخص باشد، مقدار آمپراژ یا تعداد الکترونهایی که در واحد زمان عبور داده می شوند به مقاومت کلی آن مدار بستگی دارد.

اگر قسمتهایی از مدار به حالت زنجیره ای به هم متصل باشند، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، هر یک از قسمتهای مدار باعث ضعیف شدن امواج گروهی و در نتیجه کاهش یافتن ولتاژ ارائه شده به قسمتهای بعدی می گردد. مقدار کاهش تحمیل شده در شدت امواج گروهی منتقل شده توسط هر یک از قسمتهای مختلفی که در مدار قرار دارند بستگی مستقیم به مقاومت آن قطعات دارد.



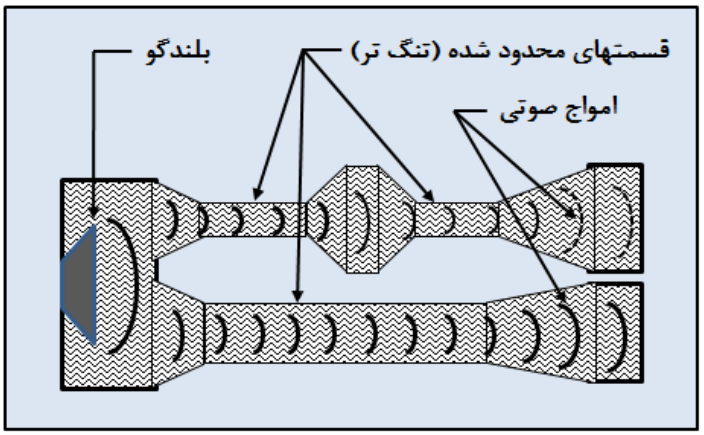
در صورتیکه قطعات یک مدار الکتریکی به موازات یکدیگر قرار داشته باشند، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، هر یک شدت امواج گروهی مساوی را دریافت می کنند، ولی با توجه به اختلاف موجود بین مقاومت داخلی آنها، هر یک باعث عبور تعداد مختلفی از الکترونها می شوند.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اگر یک مسیر عبور برای الکترونها دارای مقاومت کمتری باشد، اکثریت الکترونها از آن مسیر به مسافرت خود در طول مدار ادامه خواهند داد. در نتیجه، آمپراژ ثبت شده در آن مسیر از سایر مسیرها بالاتر خواهد بود.



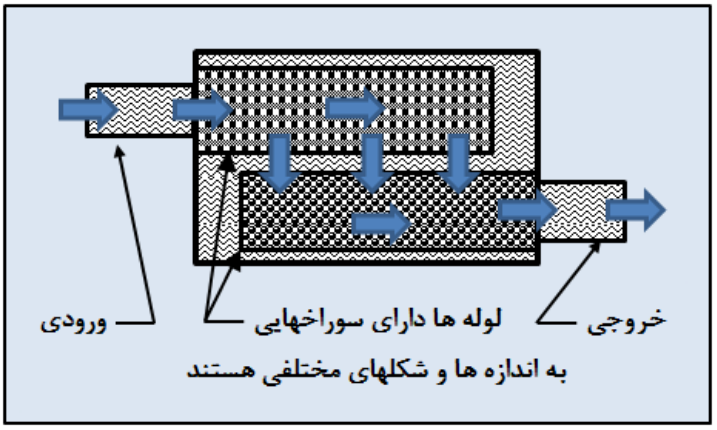
در شکل بالا، خطوط یکنواخت نشان دهنده مسیرهایی هستند که الکترونها در زمانی که کلید قطع است برای عبور خود استفاده خواهند کرد. در حالیکه، خطوط شکسته نمایانگر مسیرهایی هستند که آنها در زمانی که کلید وصل است برای عبور خود در نظر خواهند گرفت.

اثرات مقاومت قطعات یک مدار الکتریکی که بصورت موازی با هم و یا به دنبال هم نصب می شوند را می توان توسط امواج صوتی نیز نشان داد. شکل زیر نمونه ساده ای از اینگونه آزمایش ها با امواج صوتی را نشان می دهد.



همانطور که در شکل نشان داده شده، مسیر بالایی اثرات تجربه شده توسط امواج صوتی در ضمن گذر کردن از دو قسمت که دارای سطح مقطع باریکتر هستند (مقاومت بیشتر) و به دنبال یکدیگر قرار دارند را نشان می دهد. همچنین، مسیر بالایی در کل به عنوان یک مسیر موازی برای مسیر پایینی عمل می کند. مسیر پایینی دارای فقط یک قسمت با مقاومت بالا می باشد. همانطور که در شکل نشان داده شده، امواج صوتی که به انتهای مسیر پایینی می رسند قوی تر از امواجی هستند که به انتهای مسیر بالایی می رسند. اینگونه اثرات قابل انتظار هستند چون مقاومت تجربه شده توسط امواج صوتی که از مسیر بالایی عبور می کنند بسیار بیشتر از مقاومتی است که توسط امواج صوتی که از مسیر پایینی عبور می کنند تجربه می شود.

با نفوذ عمدی بر روی مسیر طی شده توسط گازهایی که از داخل یک انبار لوله اگزوس گذر می کنند امواج صوتی که در اثر انفجار سوخت در سیلندرها تولید می شوند به شدت کاهش داده می شوند. با استفاده از این روشها حتی می توان باعث تغییر یافتن فرکانس امواج صوتی شد که از انتهای لوله اگزوس خارج و شنیده می شوند. شکل زیر نمونه ای از اینگونه مسیرهای زیکزاک عمدی را نشان می دهد که گازها باید در داخل یک انباره لوله اگزوس تجربه کنند قبل از اینکه بتوانند از آن خارج شوند. قطعات اضافی در داخل انباره لوله اگزوس به عنوان موانعی برای منعکس ساختن و خنثی کردن امواج ناخواسته بکار می آیند.



عبور بار الکتریکی بیش از حدّ، از یک جسم هادی و در نهایت ذوب شدن آن جسم به دلیل شدت بیش از اندازه امواج گروهی پیش می آید که از قسمتهایی که

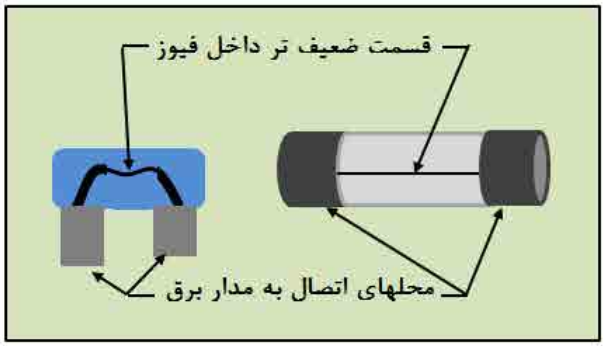
دارای سطح مقطع محدودی می باشند گذر می کنند. اینگونه تمرکز بیش از اندازه امواج گروهی باعث تشویق شدن تعداد بیش از اندازه از الکترونها می شوند که از قسمت هادی که قابلیت حمل کردن آنها را ندارد گذر کنند. بنابراین، اتمها و مولکولهایی که در آن قسمت از محیط هادی قرار دارند خودبخود انرژی جنبشی بیش از اندازه ای را از تعداد بیشتری از الکترونها که از آن قسمت عبور می کنند دریافت می کنند.

اتمها و مولکولهایی که انرژی بیشتری را به این نحو دریافت می کنند تشویق به لرزیدن و ارتعاش بیشتر و قوی تری می شوند. مقدار لرزش و یا ارتعاشات اتمها و مولکولهای یک محیط مادی بصورت درجه حرارت آن محیط نمایان می شود. در صورتیکه درجه حرارت یک قسمت بیش از حدّ معمول بالا رود آن قسمت خودبخود ذوب می شود و در نتیجه باعث قطع شدن مدار الکتریکی و کلاً قطع شدن جریان الکتریسیته می گردد. به همین دلیل است که، قسمتهایی از مدارهای الکتریکی که کوچکتر و در نتیجه ضعیف تر از آنچه لازم است ساخته شده اند، در اثر عبور مقدار بخصوصی از جریان الکتریسیته خودبخود گرم و در نهایت ذوب می شوند و باعث از کار افتادن لوازم الکتریکی می گردند.

فیوزها قطعات الکتریکی بخصوصی هستند که عمداً با توانایی عبور دادن مقدار بخصوصی از جریان الکتریسیته طراحی و ساخته می شوند. آنها می توانند در سطح مقطع خود از سایر قطعات نزدیک خود کوچکتر باشند و یا از موادی ساخته شده باشند که توانایی حمل کردن جریان اضافی را ندارند.

با رسیدن به حدّی که اینگونه قطعات توانایی حمل و عبور دادن آن را دارند، اتمهای موجود در آن قسمتها خودبخود انرژی کافی برای شکستن پیوندهای اتمی و یا مولکولی را دریافت می کنند. در این حالت، اتمها با حرکتهای آزادانهٔ خود در حقیقت درست مانند اتم های یک مایع عمل می کنند. به عبارت دیگر، مواد موجود در آن قسمت بخصوص که همان فیوز باشد ذوب می شوند.

شکل زیر دو نمونه از فیوزهایی که معمولاً در ماشین های سواری و سایر وسایل نقلیه بکار می روند را نشان می دهد.



البته، در صورتیکه انرژی اضافی دریافت شده توسط اتم هایی که در یک فیوز قرار دارند بسیار زیاد و بطور ناگهانی باشد می تواند باعث سوختن یا دود شدن مواد موجود در آن قسمت از فیوز گردد.

سوپرهادی ها موادی هستند که با پایین آمدن درجه حرارت آنها به زیر یک حدّ بخصوص، الکترونهای موجود در آنها در بین اتمها مسیر آزادانه ای را برای انتقال یافتن دریافت می کنند. در آن درجه حرارت ها، بعضی از الکترونها به اتمهای بخصوصی وابسته نیستند. به عبارت دیگر، در یک جسم هادی از نوع سوپرهادی بعضی از الکترونها بطور آزادانه در بین اتمها سرگردان می شوند درست مانند ذرات غبار در محیط هوا. همانطور که یک نسیم ملایم می تواند ذرات غبار را با خود به جهات مورد نظر حمل کند، امواج گروهی نیز براحتی می توانند باعث حرکت دادن اینگونه الکترونها در سوپر هادی ها شوند.

دلیل اینکه هسته های اتمها اینگونه رفتار را از خود نشان می دهند این است که، با پایین آمدن درجه حرارت به زیر یک حدّ بخصوص، لرزشها (ارتعاشات) اتمها و حتی ارتعاشات هسته ها تقریباً متوقف می شوند. زمانی که الکترونها با اینگونه شرایط روبرو می شوند یا آنها اجازه عبور را خواهند داشت و یا نخواهند داشت.

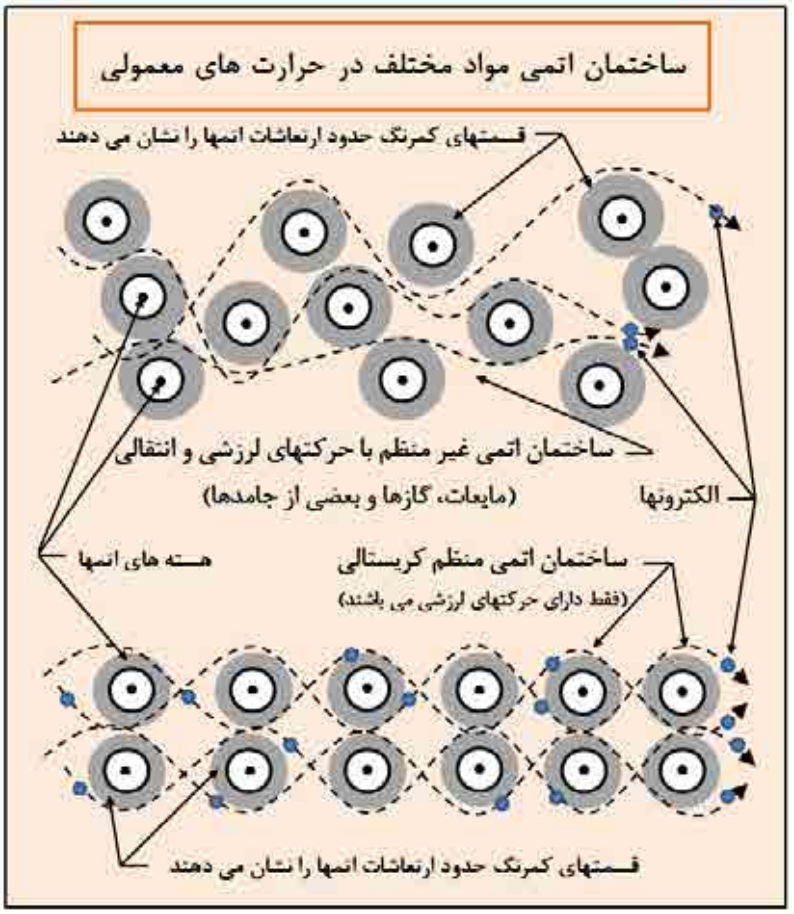
اگر الکترونها اجازه گذر کردن از بین اتمها (هسته های اتمها) را دریافت کنند خودبخود به این معنی است که هسته های اتمها بصورت مشخصی به حالت یک ساختمان کریستالی در آمده اند و دارای تقریباً هیچگونه حرکت راندمی نمی باشند. به عبارت دیگر، تمام هسته های اتمها در مکانهای بخصوص بخود نسبتاً ساکن شده اند و حرکت اضافی ندارند. در این موارد، الکترونهای آزاد شده می توانند مسیر مستقیمی را در داخل آن محیط مادی هادی دنبال کنند و با هیچگونه نیروی مقاومی از طرف هسته های اتمهای موجود در آن محیط هادی

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

روبرو نشوند. در نتیجه، الکترونها می توانند به راحتی توسط امواج گروهی تشویق به حرکت کردن در اینگونه محیط های هادی گردند. اینگونه محیط هادی همان محیط هادی است که به عنوان سوپرهادی نامگذاری شده است.

شکل زیر، نمونه ای از ساختمان اتمی یک محیط مادی در درجه حرارت معمولی را نشان می دهد.



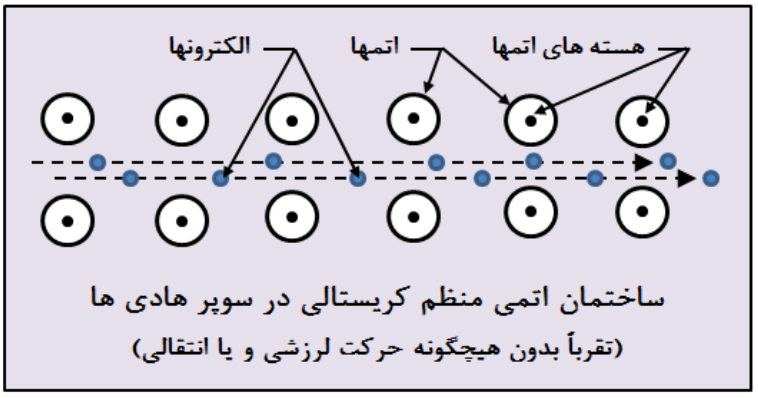
در قسمت بالای شکل، اتمهای یک محیط مایع، گاز و یا حتی بعضی از محیط های جامد (که درجه حرارت آنها نسبتاً بالا رفته باشد) نشان داده شده اند. در این حالت، اتمها و مولکولها می توانند دارای انواع حرکتهای ارتعاشی مختلف و حتی می توانند دارای حرکتهای انتقالی محدودی نیز باشند. در قسمت پایین شکل، اتمهای یک محیط مادی هادی جامد نشان داده شده اند که یک ساختمان کریستالی مشخصی را شکل داده اند. در این حالت، اتمها و مولکولهای موجود در

محیط مادی دارای حرکتهای مختلف ارتعاشی هستند ولی دارای حرکت انتقالی نمی باشند.

قسمتهای سایه مانند نشان داده شده در اطراف اتمها محدوده حرکتهای ارتعاشی آنها را نشان می دهند. در هر دو مورد، در ضمن تشویق به حرکت شدن توسط امواج گروهی و عبور کردن از اینگونه محیط هادی، الکترونها از یک اتم به اتم دیگر پرتاب و دریافت می شوند.

همانطور که در قسمت بالایی شکل نشان داده شده، در مورد مایع ها و گازها، الکترونها مسیرهای کاملاً راندمی را دنبال می کنند. ولی در مورد قسمت پایینی شکل، که وضعیت حرکت الکترونها در یک محیط جامد با ساختمان کریستالی را نشان می دهد، الکترونها مسیر نسبتاً مشخصی را دنبال می کنند.

شکل زیر، ساختمان اتمی در داخل یک محیط هادی از نوع سوپرهادی را نشان می دهد، یعنی در حالتی که اتمها و در نتیجه هسته های اتمها در مکان خود تقریباً ثابت شده اند. بنابراین الکترونها می توانند مسیرهایی را دنبال کنند که آنها را از بین هسته های اتمها عبور می دهند و آنها هیچگونه نیرویی به جهات بخصوصی را تجربه نمی کنند.



ساختمان اتمی منظم کریستالی در سوپر هادی ها
(تقریباً بدون هیچگونه حرکت لرزشی و یا انتقالی)

سرعت حرکت الکترونها در یک محیط هادی از نوع سوپرهادی بسیار بیشتر از سرعت آنها در یک محیط هادی معمولی است. چون، در مورد محیط هایی که از نوع سوپرهادی هستند، الکترونها مسیرهایی که بصورت زیکزاک هستند را دنبال نمی کنند و توسط اتمها (هسته های اتمها) در آن محیط جذب و رها نمی شوند. آنها بسادگی در بین ردیفهایی از اتمها (هسته های اتمها) و به حالت خط نسبتاً مستقیمی حرکت می کنند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

به تدریج که یک محیط هادی از نوع سوپرهادی گرم می شود، اتمها و مولکولهای آن محیط شروع به لرزش و ارتعاش می کنند و در نتیجه حجم بزرگتری از فضای اطراف خود را اشغال می کنند. با حرکتهای راندم و نامشخص خود، به دلیل اینکه دارای بار الکتریکی هستند، هسته های آن اتمها باعث تولید شدن میدانهای متغیر و مستقل مغناطیسی در محیط اطراف خود می شوند. در ضمن گذر کردن از اینگونه محیط ها، الکترونها تحت تأثیر تک تک اینگونه میدان های مغناطیسی موجود در محل قرار می گیرند و خودبخود به جهات عمود بر جهت حرکت اولیه خود رانده می شوند. به عبارت دیگر، هسته های اتمهای موجود در محیط، با راندن الکترونها به جهات مختلف باعث وارد شدن نیروی مقاومی بر روی حرکت اولیه آنها می شوند. در اینگونه درجه حرارت ها آن محیط حالت سوپرهادی بودن خود را از دست داده است.

اگر درجه حرارت محیط هادی حتی بالاتر برده شود، بسته به اینکه آیا اتمها و مولکولهای آن محیط دارای حرکتهای راندم شدیدتری شوند و یا اینکه بصورت نیمه منظم در آیند، آن محیط هادی، در آن درجه حرارتهای بالاتر، می تواند دارا بودن مقاومت بیشتر و یا کمتری را در برابر انتقال الکترونها و جریان الکتریسیته از خود به نمایش بگذارد.

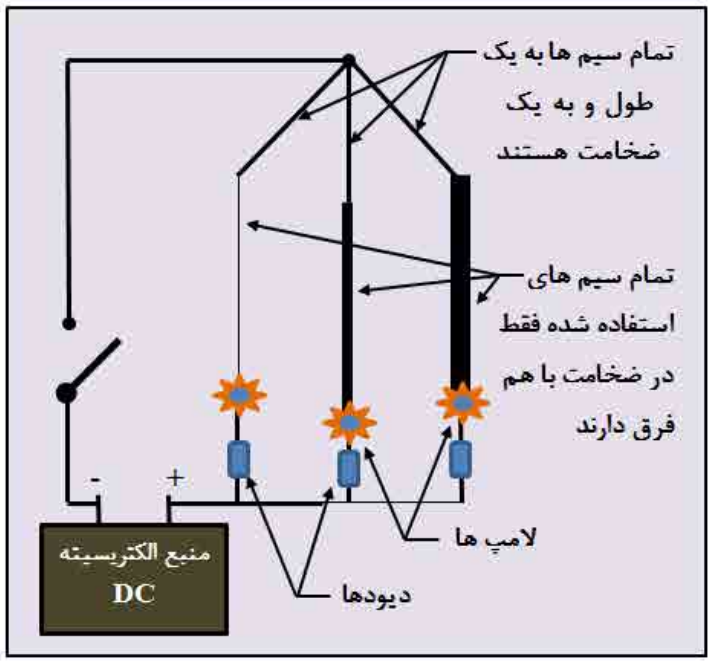
آزمایش ها

آزمایش هایی که در صفحات بعد ارائه شده اند نشان خواهند داد که سرعت انتشار امواج گروهی که در هر محیط مادی هادی باعث تولید شدن جریان الکتریسیته از نوع جاری می شوند:

۱- بستگی به آن محیط مادی هادی دارد.
۲- بستگی به ضخامت آن محیط مادی هادی ندارد.
۳- معادل با سرعت امواج نور در آن محیط مادی هادی است.

۱- سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی بستگی به سطح مقطع و یا شکل هندسی آن محیط ندارد

سرعت انتشار امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی می شوند مستقل از ضخامت آن محیط هادی می باشد. این حقیقت را می توان با استفاده از چند سیم که به طول مشخصی هستند ولی ضخامت آنها با هم فرق دارند ثابت کرد. نمونه ای از اینگونه آزمایش در شکل زیر نشان داده شده است.

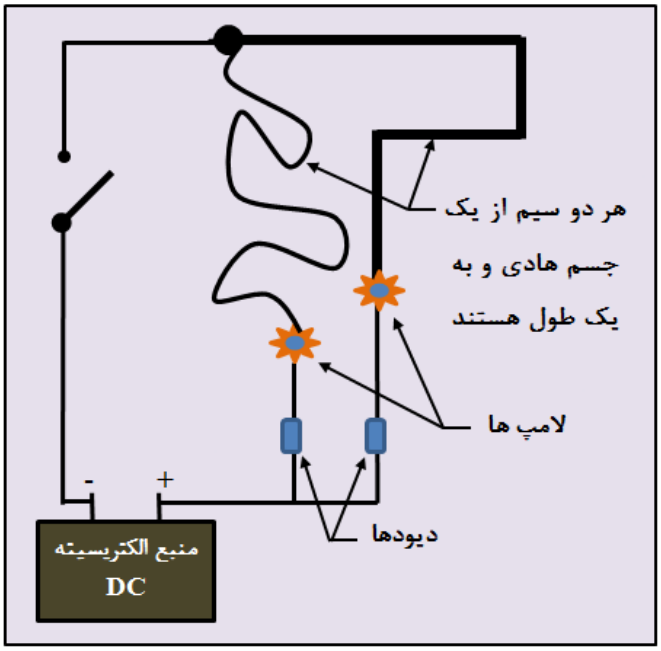


تمام سیمهای استفاده شده در این آزمایش از یک جنس هادی می باشند، ولی فقط ضخامت قسمت مشخصی از آنها که دارای طول یکسان هستند با هم فرق دارند.

اگر چه تک تک لامپ های استفاده شده در مدار جریان الکتریسیته مورد نیاز خود را بطور مستقلانه از سیم جداگانه ای دریافت می کنند (چون در مسیر هر یک از آنها یک دیود نصب شده)، به محض اینکه با استفاده از کلید، جریان در مدار برقرار شود، هر سه لامپ، دریافت کردن جریان الکتریسیته در یک لحظه و با هم را با درخشاندن نور خود به اطراف به نمایش خواهند گذاشت. زمان بندی آنها می تواند به سادگی با استفاده از یک دوربین با سرعت بسیار بالا که خواهد توانست کل مراحل را ضبط کند تأیید شود.

نکته مهم، در شکل بالا، فرض شده است که جریان الکتریسیته از قطب منفی باطری است به سمت قطب مثبت آن. برای اینکه شکی در درستی این انتخاب نباشد می توان همین آزمایش را پس از عوض کردن سیمهایی که به دو قطب باطری متصل شده اند تکرار نمود.

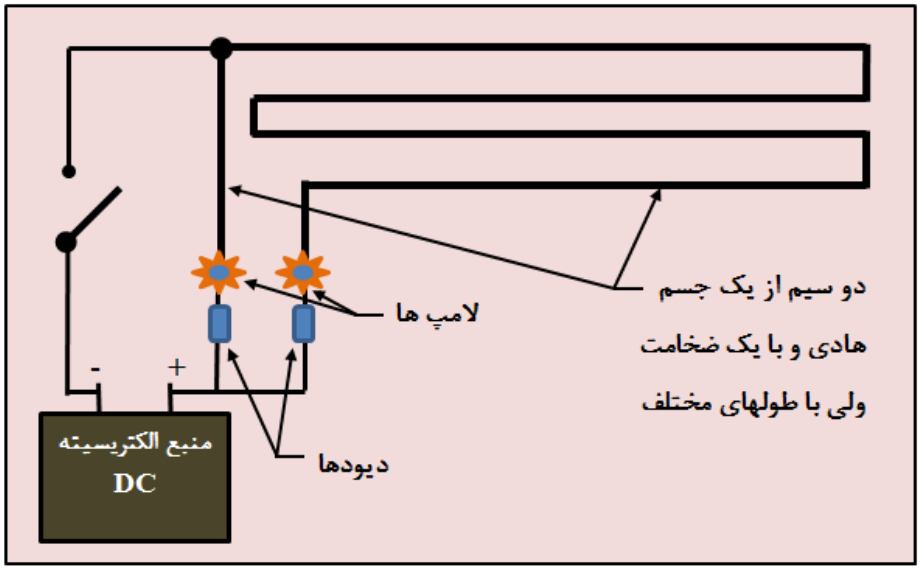
شکل زیر، نمونه ای از یک آزمایش ساده ای را نشان می دهد که نمایان خواهد ساخت که سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی مستقل از شکل هندسی آن محیط هادی است.



در شکل نشان داده شده، طول دو جسم هادی با هم برابر هستند ولی شکل کلی آنها با هم فرق دارند. در این مورد، به محض اینکه جریان الکتریسیته با استفاده از کلید برقرار شود، هر دو لامپ با هم و در یک لحظه روشن خواهند شد و تأیید خواهند کرد که سرعت انتشار امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی می شود وابستگی به شکل هندسی آن محیط هادی ندارد.

۲- اندازه گیری سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی

سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی می تواند با استفاده از سیمهایی که از نوع (جنس) محیط مادی هادی مورد نظر می باشند و فقط در طول خود با یکدیگر فرق دارند اندازه گیری شود. نمونه ای از اینگونه آزمایش ها در شکل زیر نشان داده شده است.



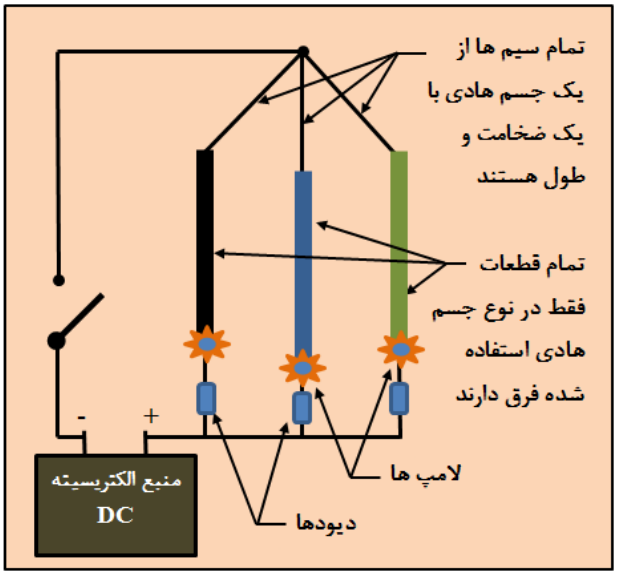
در این مورد، به محض اینکه جریان الکتریسیته با استفاده از کلید برقرار شود لامپها یکی پس از دیگری با روشن شدن خود دریافت کردن جریان الکتریسیته را نشان خواهند داد. زمان بندی روشن شدن آن دو لامپ را می توان با استفاده از یک دوربین با سرعت بسیار بالا اندازه گیری نمود. باید ذکر شود که، به دلیل بکار برده شدن دیودها در دو مسیر جریان الکتریسیته، آن دو مسیر نمی توانند در انجام وظیفه یکدیگر تأثیری بگذارند.

با استفاده از مقدار اختلاف زمان بین روشن شدن آن دو لامپ و دانستن طول سیم های استفاده شده می توان به راحتی سرعت انتشار امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در آن محیط مادی هادی بخصوص می شود را محاسبه نمود.

۳- اندازه گیری مستقیم سرعت نسبی انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در چند محیط مادی هادی

سرعت نسبی انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در محیط های مختلف مادی هادی را می توان با انجام آزمایشی نظیر آنچه در شکل زیر نشان داده شده اندازه گیری کرد.

تمام سیمهای استفاده شده در این آزمایش با هم یکسان هستند. سه قسمتی که برای اندازه گیری سرعت انتشار امواج گروهی بکار رفته اند هر چند که طول یکسانی دارند ولی از سه نوع محیط هادی الکتریسیته مختلف نظیر آهن، مس و آلومینیوم ساخته شده اند. قطعاتی که از مواد مختلف ساخته شده باشند و در اینگونه آزمایشها استفاده می شوند می توانند به هر تعدادی باشند. تنها محدودیت مقدار جریان الکتریسیته ای است که باید به تمام قطعات بطور یکسان تحویل شود. به دلیل اینکه هر یک از لامپها باید بتواند مقدار جریانی که برای درخشنده شدن خود نیاز دارد را دریافت کند.



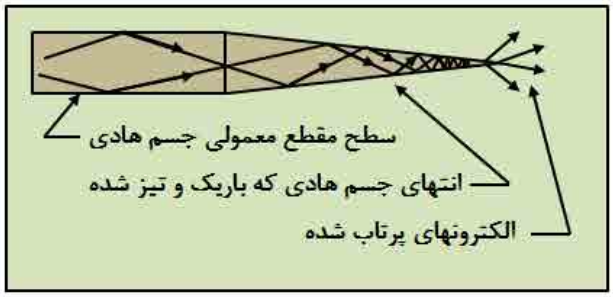
در ضمن انجام اینگونه آزمایشها، با استفاده از یک دوربین با سرعت بسیار بالا و یا یک نوع دستگاه که بتواند زمان روشن شدن لامپها را ضبط کند، می توان سرعت نسبی انتشار امواج

گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در آن مواد مختلف را اندازه گیری نمود. همچنین، اگر سرعت انتشار امواج گروهی در یکی از مواد استفاده شده از قبل معلوم و دانسته باشد، می توان سرعت انتشار امواج گروهی در سایر مواد استفاده شده را دقیقاً محاسبه کرد.

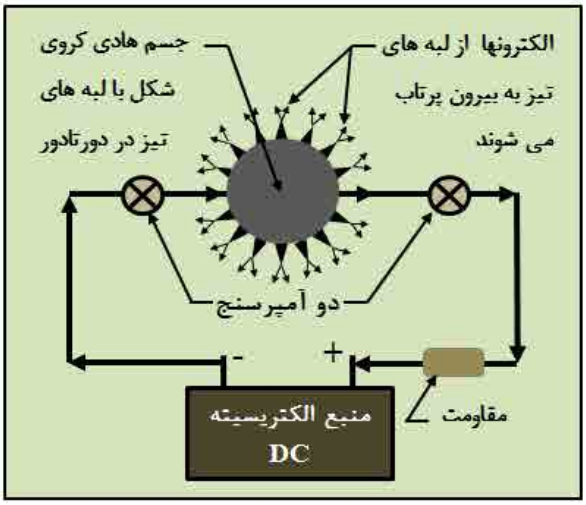
نکته مهم، در اینگونه آزمایشها، اجباری نیست که مواد استفاده شده حتماً به حالت جامد باشند. آنها می توانند به حالت مایع و حتی گاز نیز باشند. ولی، در حالتی که مایعی در اینگونه آزمایش استفاده شود، باید به نحوی در ظرف خود قرار گیرد که فضای لازم برای منبسط شدن وجود داشته باشد. همچنین، در صورتیکه محیط گاز مانندی در اینگونه آزمایش استفاده شود، ظرف استفاده شده باید به حدّ کافی قوی باشد تا بتواند افزایش تدریجی فشار تولید شده در اثر منبسط شدن آن محیط گاز را تحمل کند.

۴- از دست رفتن الکترونها در قسمتهای تیز یک محیط مادی هادی

امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی می شوند با منعکس شدن تکراری توسط دیوار های آن محیط هادی به انتشار خود در آن محیط ادامه می دهند. ولی، در صورتیکه به سمت لبه های باریک و یا به سمت قسمتهای تیزی از آن محیط هادی انتشار یابند، خودبخود زاویه انعکاس آنها به تدریج به عمود بر سطح دیوارهای آن محیط نزدیک خواهد شد. همچنین، به دلیل متمرکزتر شدن در آن قسمتها آنها می توانند باعث شوند الکترونها به فضای اطراف یعنی بیرون از آن محیط مادی هادی رانده و در حقیقت پرتاب شوند. اینگونه اثرات در شکل زیر نشان داده شده اند.



به همین دلیل است که جرقه ها معمولاً در قسمتهای تیز اشیائی که دارای بار الکتریکی اضافی هستند تولید می شوند. شکل زیر، آزمایش ساده ای را نشان می دهد که می تواند برای نمایان ساختن نشت الکترونها از لبه های تیز یک محیط مادی هادی که عمداً در مسیر در یک مدار الکتریکی نصب شده بکار آید.



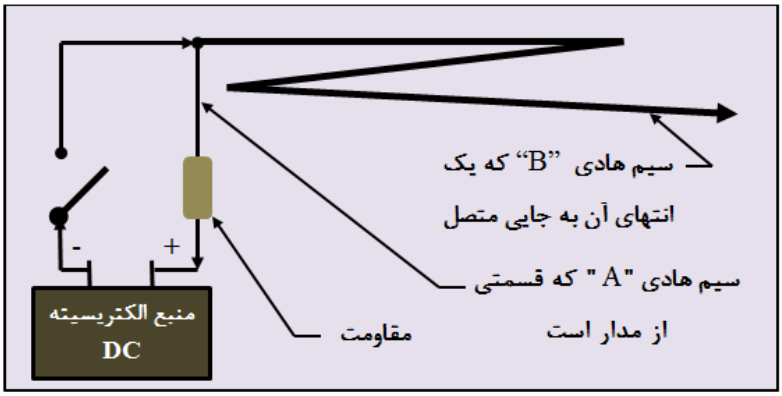
لبه های تیز نشان داده شده در شکل بالا درست مانند تک تک موهای یک شخصی عمل می کنند، که با تماس حاصل کردن دست آن شخص با یک منبع قوی از الکتریسیته ساکن در یک آزمایشگاه علمی، بصورت مستقیم در می آیند و در کل یک توپی از مو را در اطراف سر ایشان شکل می دهند. در این مورد، سر آن شخص به عنوان توپ نشان داده شده در شکل بالا عمل می کند و جریان الکتریسیته را از خود عبور می دهد و تک تک موهای ایشان درست مانند لبه های تیز نشان داده شده در شکل بالا عمل می کنند. الکترونهای جمع شده در انتهای تک تک موها سعی در دور شدن از یکدیگر را دارند و تنها راهی که آنها می توانند همگی از هم دور شوند این است که همگی به حالت سرپا قرار بگیرند و در کل باعث شکل گیری یک توپ بزرگی از مو شوند.

با قطع شدن تماس شخص از منبع الکتریسیته ساکن، به تدریج موها به حالت طبیعی خود بر می گردند، چون الکتریسیته انباشته شده در بدن آن شخص به تدریج به محیط هوای اطراف و همچنین به زمینی که شخص بر روی آن قدم می گذارد منتقل می شود.

مقدار جریان الکتریسیته ای که از طریق لبه های تیز از دست می رود را باید بتوان اندازه گیری کرد. برای انجام این کار باید مقدار جریان گذر کرده از دو آمپرسنج را با هم مقایسه کرد.

۵- وجود جریان الکتریسیته در کل حجم یک محیط مادی هادی

این آزمایش نشان خواهد داد که، امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی می شوند در تمام حجم آن محیط هادی انتشار می یابند و نه فقط در نقاطی که در طول یک مدار الکتریکی با هم در تماس هستند.



با استفاده از یک ولت متر می توان به سادگی نشان داد که اختلاف ولتاژ موجود مابین دو انتهای قطعه مقاومت بکار رفته در مدار در قسمت "A" و مابین انتهای سیم آزاد "B" و قطب مثبت باطری دقیقاً با هم برابر می باشند. دلیل این برابری در اختلاف ولتاژ این است که امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی می شوند در تمامی حجم آن محیط هادی انتشار می یابند و نه فقط در قسمتهایی که در امتداد مدار اصلی قرار گرفته اند. حتی قسمتهایی که باز (قطع) هستند نظیر کلید که دو محل اتصال آن به هم متصل نباشند (کلید به حالت قطع باشد)، امواج مربوط به جریان الکتریسیته به انتهای آن رسیده و الکترونها در آن قسمت انباشته می شوند و در زمانی که کلید وصل گردد امواج گروهی که از قبل در آن محل حضور داشته اند به انتشار خود در بقیه مدار الکتریکی ادامه می دهند.

نکته مهم، به همین دلیل است که نباید به سیم برقی که از ستون برق شبکه محلی آویزان است و یا بر روی زمین قرار گرفته دست زد. چون، اگر جریان برق در آن مسیر هنوز قطع نشده باشد، آن سیم حامل ولتاژ کامل شبکه در محل خواهد بود. اگر شئ و یا شخصی با آن تماس حاصل کند امواج گروهی و جریان الکترونها به تمام انتهاهای متصل به آن سیم شامل بدن شخص منتقل می شوند و باعث برق گرفتگی آن شئ و یا شخص می گردند.

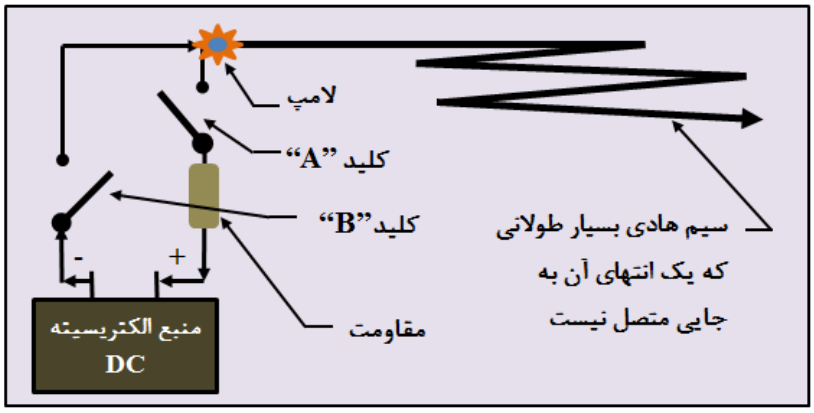
۶- اثبات اینکه جریان الکتریسیته توسط یک نوع موج گروهی در محیط اتر که محیط هادی بر آن منطبق شده تولید می شود

یک مدار الکتریکی باید یک مسیر حلقه ای کاملی را داشته باشد، در غیر این صورت امواج گروهی که باعث جریان الکتریسیته در آن محیط هادی می گردند متوقف می شوند. به محض

اینکه امواج گروهی متوقف شوند آنها نمی توانند الکترونها را تشویق به حرکت کردن در طول محیط هادی کنند. در لحظه ای که آن مسیر حلقه ای شکسته شود امواج گروهی سریعاً متوقف می شوند به دلیل اینکه سرعت انتشار آنها در آن محیط هادی معادل با سرعت نور در آن محیط است.

با انجام یک آزمایش نظیر آزمایشی که در زیر ارائه شده می توان نشان داد که انتشار نوعی از امواج گروهی در محیط اتر است که باعث حرکت الکترونها در محیط هادی می شود.

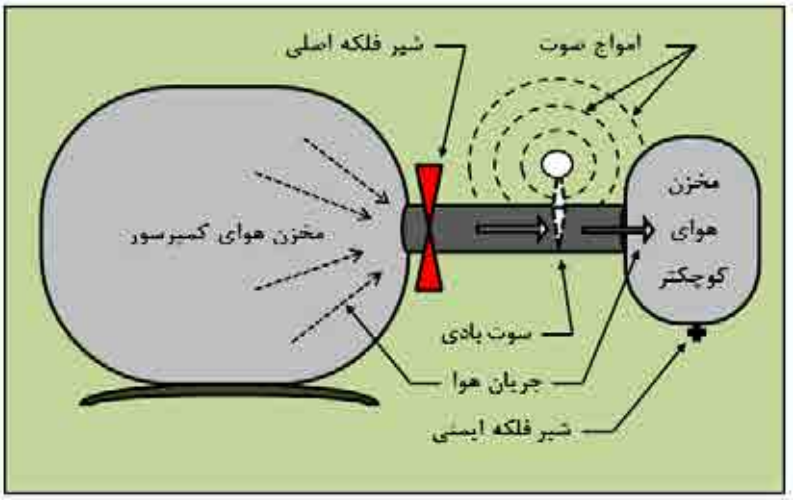
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، می توان یک لامپ را در مسیر یک مدار شکسته (قطع) شده ای که بسیار طولانی است نصب کرد. نخست، با موقتاً وصل کردن کلید "A" می توان باعث مثبت شدن کل طول سیم استفاده شده گردید. در نتیجه، آن سیم برای دریافت الکترونها آماده خواهد شد.



سپس، باید کلید "A" را قطع کرد و کلید "B" را وصل کرد. اگر چه سیم استفاده شده مسیر کاملی را به قطب مخالف باطری برقرار نمی سازد، با این وجود، انتشار امواج گروهی که سعی در اشغال کردن کل حجم آن سیم را دارند تا انتهای آن انتشار خواهند یافت و از محل آن لامپ گذر خواهند کرد، ولی به محض اینکه به انتهای آن سیم می رسند متوقف می شوند. و لامپ با موقتاً روشن شدن خود گذر کردن آن امواج از مکان خود را به نمایش خواهد گذاشت.

انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در اینگونه موارد را می توان به جریان هوا از داخل مخزن بزرگ یک کمپرسور به داخل یک مخزن کوچکتر که فشار داخلی آن بسیار پایینتر از فشار داخل مخزن کمپرسور باشد تشبیه نمود. چون، با باز شدن یک شیر فلکه که به هوای داخل مخزن کمپرسور اجازه خارج شدن دهد هوای خارج شده به داخل مخزن کوچکتر نشت خواهد کرد و به تدریج باعث بالا آمدن فشار داخلی آن خواهد شد، تا زمانی که فشار داخل دو مخزن با هم برابر شوند.

شکل زیر نمای کلی اینگونه آزمایش را نشان می دهد. جریان هوا در ضمن حرکت خود می تواند باعث انجام کاری نظیر بصدا در آوردن یک سوت شود. صدای تولید شده توسط آن سوت در ابتدا بسیار بلند خواهد بود ولی به تدریج که از شدت جریان هوا کاسته می شود و به صفر می رسد صدای تولید شده نیز به تدریج ضعیف تر و در نهایت کلاً قطع خواهد شد، چون جریان هوایی برای تولید کردن آن وجود نخواهد داشت.



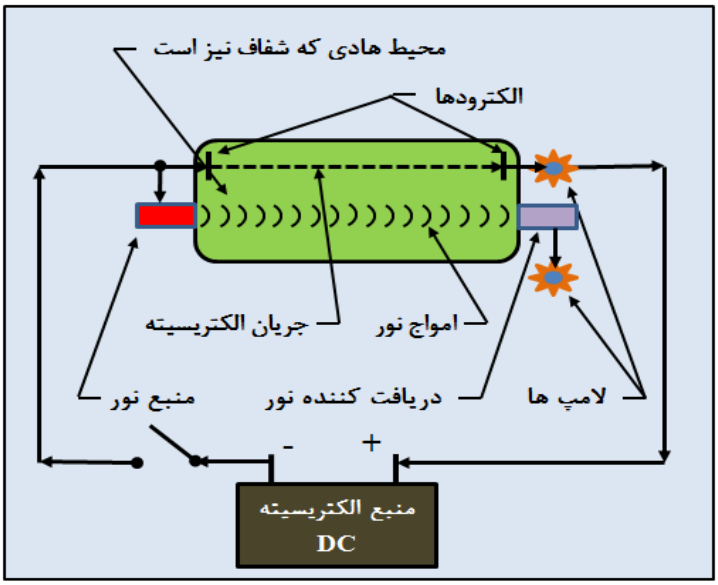
متناظراً، در مورد جریان الکتریسیته در سیم، در مثال بالا، نور تولید شده توسط لامپ در ابتدا که کلید "B" وصل می شود بسیار زیاد خواهد بود ولی سریعاً به صفر کاهش خواهد یافت، چون تعداد الکترونهایی که از مکان آن گذر می کنند به صفر کاهش خواهد یافت.

نکته مهم، طول مدت زمانی که لامپ از خود نوری تولید خواهد کرد در اینگونه آزمایش معادل با مدت زمانی خواهد بود که امواج نور برای طی کردن طول آن سیم نیاز دارند.

۷- سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی معادل با سرعت انتشار امواج نور در آن محیط است

برای انجام اینگونه آزمایش باید از مواد هادی استفاده شود که قابلیت انتقال امواج نور را نیز داشته باشند، به دلیل اینکه بتوان سرعت انتشار هر دو نوع از امواج را بطور همزمان اندازه گیری کرد. به عبارت دیگر، محیط مادی هادی استفاده شده می تواند به حالت جامد، مایع و یا گاز باشد ولی باید دو شرط اساسی را دارا باشد، یکی اینکه هادی جریان الکتریسیته باشد و دیگری قابلیت انتقال دادن امواج نور را داشته باشد.

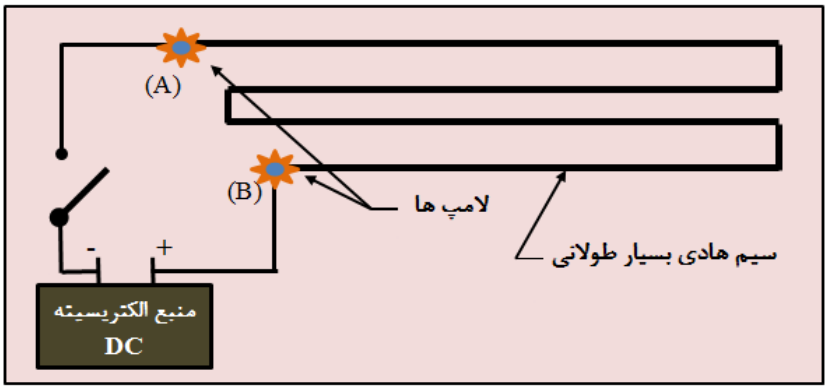
شکل زیر، مدار ساده الکتریکی را نشان می دهد که شامل یک قسمت مخصوص برای این آزمایش می باشد. در صورتیکه لازم باشد می توان ظرف بخصوصی که بتواند برای نگهداشتن مایع و یا گاز مورد نظر استفاده شود را جایگزین آن قسمت مخصوص کرد.



با متصل شدن کلید، جریان الکتریسیته به دو طریق مختلف از محیط مادی هادی استفاده شده عبور خواهد کرد، یکی به عنوان امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته می شوند و دیگری به عنوان امواج نور. از آنجایی که هم امواج نور و هم امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته می شوند هر دو انواعی از امواج گروهی در محیط اتری هستند که آن محیط مادی هادی بر آن منطبق شده است، هر دو موج با یک سرعت دقیقاً مساوی از آن محیط هادی گذر خواهند کرد. بنابراین، هر دو لامپ در یک لحظه و بطور همزمان با هم روشن خواهند شد. برای تأیید کردن زمان بندی لحظه روشن شدن آن دو لامپ می توان از یک دوربین با سرعت بسیار بالا استفاده نمود.

۸- آیا جهت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در محیط های مادی هادی از قطب منفی (باطری) به سمت قطب مثبت آن است، یا برعکس؟

شکل زیر، نمای آزمایش ساده ای را نشان می دهد که می تواند برای مشخص ساختن اینکه آیا جریان الکتریسیته از داخل یک محیط مادی هادی از قطب منفی به سمت قطب مثبت است و یا برعکس، استفاده شود.



همانطور که در شکل نشان داده شده، دو عدد لامپ در مسیر یک مدار الکتریکی نصب شده اند. سیمی که بین آن دو لامپ قرار گرفته باید به اندازه کافی طولانی باشد که باعث تولید شدن اختلاف زمان به حدّی شود که یک دوربین با سرعت بسیار بالا بتواند ضبط کند.

در لحظه ای که کلید به حالت وصل شده در آید و امواج گروهی اجازه انتشار یافتن در محیط هادی را دریافت کنند، آن امواج تمام طول آن مدار را اشغال خواهند کرد. الکترونها، در اثر تشویق شدن توسط امواج گروهی و جهش کردن بین اتمهای موجود در محیط هادی، یک جریان الکتریکی را در طول مدار شکل خواهند داد.

بنابراین، با گذر کردن امواج گروهی و در نتیجه عبور کردن الکترونها از مکان تک تک لامپها، آن لامپها با درخشاندن نور خود در محیط اطراف به وجود آن امواج و الکترونها گواهی خواهند داد. سرعت انتشار امواج گروهی در محیط هادی محدود است. در نتیجه بسته به اینکه جهت انتشار آن امواج از قطب منفی به سمت قطب مثبت است و یا برعکس، یکی از لامپها و یا دیگری باید زودتر روشن شود.

اگر جهت انتشار امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته می شوند از قطب منفی به سمت قطب مثبت باشد لامپ (A) باید زودتر روشن شود، ولی اگر برعکس باشد لامپ (B) باید زودتر روشن شود.

نکته مهم، برای مطمئن شدن جهت جریان الکتریسیته می توان این آزمایش ساده را پس از عوض کردن جای دو سیمی که به باطری متصل هستند تکرار کرد.

نتیجه

در این بخش، پیشنهاد شده است که، انتشار نوعی از امواج گروهی در محیط اتر است که با محدود و یا تولید شدن در یک محیط هادی باعث تولید شدن جریان الکتریسیته جاری در آن محیط مادی هادی می شود. همچنین، پیشنهاد شده است که، سرعت انتشار امواج گروهی که مربوط به جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی می شوند معادل با سرعت انتشار امواج نور در آن محیط هادی است. این پیشنهادات بر اساس تئوری است که می تواند بصورت زیر عنوان شود.

"انتشار نوع بخصوصی از امواج گروهی موجود در محیط اتر از داخل یک محیط مادی هادی است که الکترونها را تشویق به آزاد شدن از هسته های اتمها و جهش کردن از یک هسته به هسته ای دیگر می کند و در کل باعث تولید شدن جریان الکتریسیته از نوع جاری می گردد."

شرایط تجربه شده توسط الکترونها در مورد تولید شدن جریان الکتریسیته درست مانند شرایطی هستند که الکترونها در مورد اثر فتو الکتریک تجربه می کنند. چون در مورد اثر فتو الکتریک، امواج نور باعث می شوند که الکترونها از وابستگیهای خود با هسته های اتمها رها شوند و در محیط مادی بصورت آزاد و سرگردان سیر کنند.

امواج گروهی که مربوط به تولید شدن جریان الکتریسیته می شوند در کل حجم محیط مادی هادی انتشار می یابند و باعث تشویق و تحریک شدن الکترونها در تمامی حجم آن محیط می گردند.

به دلیل دارا بودن بار الکتریکی هم نوع، الکترونها یکدیگر را دفع می کنند و همواره تا حدّ ممکن سعی در دور شدن از یکدیگر را دارند. به همین دلیل است که، اکثریت الکترونها در نزدیکی سطح محیط مادی هادی حرکت می کنند.

در این بخش با انجام آزمایشهایی پیشنهاد شده که سرعت انتشار امواج گروهی مربوط به جریان الکتریسیته در هر محیط مادی هادی مستقل از ضخامت سطح مقطع آن محیط هادی و شکل هندسی کلی آن محیط می باشد.

نکته مهم، سرعت انتشار امواج گروهی در محیط اتر به چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط بستگی دارد. بنابراین، از آنجایی که چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط در حال کاهش یافتن است، سرعت انتشار انواع امواج گروهی در آن محیط (شامل امواج

گروهی که باعث تولید شدن جریان الکتریسیته در محیط های مختلف مادی هادی می گردند) به تدریج در حال سریع تر شدن است. چون، تمام محیط های مادی، خود، محیط هایی هستند که بر محیط اتر که تمامی این کیهان را اشغال کرده است منطبق هستند. به عبارت دیگر،

"سرعت انتشار امواج گروهی که مربوط به تولید شدن جریان الکتریسیته در محیط های مادی هادی می شوند به تدریج در حال افزایش یافتن است."

بنابراین،

"سرعت انتقال سیگنالهای الکتریکی به تدریج در حال افزایش یافتن است."

۱۱- کاستن تعداد و شدت مصائب طبیعی

خشکسالیها، سیلابها، زلزله ها، گردبادهای شدید و آتشفشانی ها

اطلاعات درج شده در این بخش هدیه ای هستند به بشریت. بنابراین، همگی خوانندگان گرامی مجاز هستند این اطلاعات را به هر روشی که لازم و یا ممکن باشد چاپ و تکثیر نموده بدست کسانی برسانند که می توانند آنها را به مرحلهٔ اجراء در بیاورند و باعث شوند که عموم و سایر موجودات زنده بر روی این کره بتوانند از اثرات مثبت آنها بهره مند شوند.

بهرام اسماعیل زاده

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

پیشگفتار

(مخصوص این بخش)

این تحقیقات توسط شخصی انجام شده اندکه نه تنها در مورد آینده بشریت بلکه در مورد آینده تمام موجودات زنده بر روی این کره خاکی نگران است.

تاکنون، بشر به دلایل مختلفی نظیر کشاورزی، معادن، تولید برق، خانه سازی، کارخانجات صنعتی و غیره باعث تغییراتی در سطح این کره شده است. بعضی از تغییرات اثرات موقتی بر روی محیط زیست داشته اند، در حالیکه یکسری دیگر علامتهای دائمی بر روی این کره بجای گذاشته اند. از حدوداً چند دهه گذشته بشر به تدریج در حال بیدار شدن و ملاحظه نمودن اثرات منفی فعالیتهای خود بر روی این کره شده است. ایشان خواهد توانست یکسری از اثرات منفی را برطرف سازد، ولی یکسری دیگر که بسیار جدی هستند را فقط می تواند به طبیعت بسپارد که در طول میلیونها سال به مرور ناخوشیهای پیش آمده اش را ترمیم دهد.

در حال حاضر، یکی از مهمترین مسائلی که اعضای نسل بشریت و اعضای سایر موجودات زنده بر روی این کره با آن روبرو هستند مربوط به افزایش تعداد مصائب مختلف طبیعی و قویتر شدن شدت آنها می شود که در سطح کل کره زمین هر ساله پیش می آیند. تک تک انواع مختلف مصائب طبیعی توسط مؤسسات مختلف محلی و بین المللی مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته اند. آن مؤسسات همگی بر روی این نکات که تعداد مصائب طبیعی که هر ساله در کل سطح کره زمین رخ می دهند در حال افزایش یافتن هستند و جدی تر شدن با هم موافقت دارند.

تحقیقات ارائه شده در این صفحات از سال ۲۰۰۴ میلادی شروع شدند. این تحقیقات بدون دریافت کردن هیچگونه درخواستی و یا کمکی از طرف مقامات محلی و یا استانی و یا کشوری و یا از طرف کمپانیهای مختلف محلی و یا بین المللی انجام شده اند. دلیل انجام این تحقیقات فقط و فقط خواسته شخصی نویسنده بوده که بتواند راه حلی برای رفع مسائلی که همگی موجودات بر روی این کره با آن روبرو هستند ارائه دهد.

انجام این تحقیقات منجر به مشخص شدن دلیل و بانی افزایش تعداد مصائب طبیعی در کل سطح زمین شده است. این بخش همچنین راه حلی که هم مؤثر خواهد بود و هم اینکه با تکنولوژی حاضر قابل انجام می باشد را نیز ارائه می دهد.

در ماه فبروری (February) سال ۲۰۱۱ میلادی کپی های این بخش به همراهی فایل کامپیوتری آن بر روی (CD) حضوراً توسط نویسنده به کنسولگریهای کشورهای برزیل، چین، فرانسه، آلمان، هند، ژاپن، مکزیک، نروژ، کره جنوبی، اسپانیا و سوئد در شهر تورنتو در کانادا تحویل داده شدند. و کپی های این بخش به همراهی فایل کامپیوتری آن بر روی (CD) توسط نویسنده از طریق اداره پست به سفارتخانه های کشورهای آرژانتین، چین، مصر، فرانسه، هند، ایران، ژاپن، ترکیه، روسیه، اکراین و انگلستان در شهر اتاوا در کانادا فرستاده شدند. همچنین، کپی های این بخش به همراهی فایل کامپیوتری آن بر روی (CD) توسط نویسنده از طریق اداره پست به وزارت محیط زیست کانادا و شاخه های مختلف سازمان ملل که مربوط به محیط زیست می شوند و در کشور بلژیک مستقر هستند و دفتر آقای اَل گُر (معاون رئیس جمهوری سابق آمریکا) در ایالت آرکانزاس فرستاده شدند.

همچنین، کپی های این بخش به همراهی فایل کامپیوتری آن بر روی (CD) توسط نویسنده از طریق اداره پست به بیش از ۳۰ نفر از استادان دانشگاه های مختلف در چندین کشور (که لیست آنها در زیر ارائه شده) فرستاده شدند. در خرداد ماه سال ۱۳۹۰، خلاصه ای از این بخش در مجله ماهنامه دانشمند در ایران به چاپ رسید و چند ماه بعد در مجله هفتگی دانشمند در شهر ونکوور در کانادا نیز به چاپ رسید. یافته های این تحقیقات، سپس، از طریق فیس بوک و غیره در اینترنت در اختیار عموم گذاشته شدند.

در این صفحات، نویسنده یافته های تحقیقات خود را در اختیار شما خوانندگان گرامی می گذارد، نه برای دریافت کردن هیچگونه کمکی، بلکه برای اینکه اطلاعات درج شده بتوانند به هر نحوی که ممکن است، با طی کردن مراحل لازم، به توجه وزارتخانه ها و کمپانیهایی برسند که می توانند آنها را به نحوی که در قسمتهای نتیجه و پیشنهادات عنوان شده عملاً انجام دهند. به عبارت دیگر، همانطور که در آغاز این بخش عنوان شده،

> اطلاعات درج شده در این بخش هدیه ای هستند به بشریت. بنابراین، همگی خوانندگان گرامی مجاز هستند این اطلاعات را به هر روشی که لازم و یا ممکن باشد چاپ و تکثیر نموده بدست کسانی برسانند که می توانند آنها را به مرحلهٔ اجراء در بیاورند و باعث شوند که عموم و سایر موجودات زنده بر روی این کره بتوانند از اثرات مثبت آنها بهره مند شوند.

با عرض تشکر از همگی خوانندگان گرامی.

بهرام اسماعیل زاده

لیست زیر (که به دلیل جلوگیری کردن از هرگونه اشتباهی در نوشتن آنها، همگی به زبان انگلیسی ذکر شده اند) اسامی استادان دانشگاه در کشورهای آمریکا، روسیه و ژاپن و همچنین شاخه های مختلف سازمان ملل متحد و دفتر آقای اَل گُر را نشان می دهد که در ماه فبروری سال ۲۰۱۱ میلادی کپی های این بخش به همراهی فایل کامپیوتری آن بر روی (CD) به آنها فرستاده شده بودند.

- Missouri University of Science and Technology
  Physics Department
  Dr. George D. Waddill, Chairman and Professor
  Nuclear Engineering
  Dr. Arvind S. Kumar, Chairman and Professor
  Dr. Gary E. Mueller
  Dr. Nicholas Tsoulfanidis

- University of California, Berkley
  Department of Physics
  Dr. Frances Hellman, department chair

- Massachusetts Institute of Technology
  School of Science's Dean's Office
  Dr. Marc A. Kastner

- Harvard University
  School of Engineering and Applied Sciences, Dean’s Office
  Dr. Cherry A. Murray
  Area Dean for Environmental Science & Engineering
  Dr. Steven C. Wofsy

- Yale University
  Professor of Chemical & Environmental Engineering
  Dr. Paul Van Tassel, Department Chair

- North Western University
  Environmental Science, Engineering, and Policy Program
  Dr. Neal Blair, Department Head

- Purdue University
  Physics Department
  Dr. Nicholas J. Giordano, Department Head

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

- Cornell University
  Earth and Atmospheric Sciences
    Dr. Richard Waldron Allmendinger
  Department of Earth and Atmospheric Sciences
    Dr. Larry Brown, Chair
    Dr. Arthur DeGaetano, Associate Co-Chair:
  Director of Graduate Studies, Geological Sciences
    Dr. Teresa Jordan
  Director of Graduate Studies, Atmospheric Sciences:
    Dr. Dan Wilks
  Director of Undergraduate Studies, Science of Earth Systems:
    Dr. Natalie Mahowald
  Director of Undergraduate Studies, Atmospheric Sciences:
    Dr. Mark Wysocki

- Columbia University
  Department of Earth and Environmental Engineering
    Dr. Klaus S. Lackner, Department Chair

- Iowa State University
  Environmental Sciences, Graduate Program Office
    Dr. Charles R. Sauer

- Ohio University
  Department of Geological Sciences, Graduate Chair
    Dr. Douglas Green

- Moscow State University
  Faculty of Physics
    Dr. Vladimir I. Trukhin, Dean
    Dr. Viktor Antonovich Sadovnichy, Rector
  Faculty of Geology
    Dmitry Y. Pushcharovsky, Dean

- Stanford University
  W.M. Keck Professor, Environmental Earth System Science
    Dr. Robert Dunbar
    Dr. Scott Fendorf
    Dr. Page Chamberlain
  Professor and Department Chair, Geological & Env. Sciences
    Dr. Jonathan Stebbins

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

- University of Tokyo,
  Department of Urban Engineering, Graduate School of Eng.
  fso@ue.t.u-tokyo.ac.jp

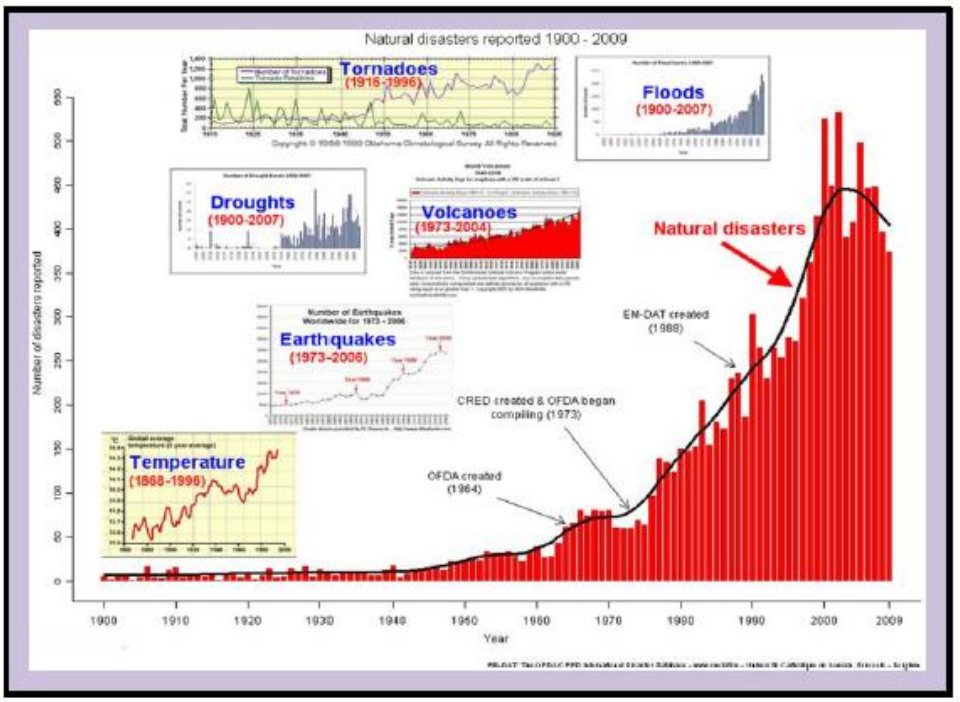
- United Nations
  Global Climate Observing System
  Switzerland
  World Meteorological Organization
  Switzerland

- Mr. Al Gore's offices
  Arkansas, USA

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

مقدمه

در طول تاریخ، مصائب طبیعی نظیر زلزله های قوی، طوفانهای شدید، آتشفشانیها، سیلابهای بزرگ و خشکسالیها جزو وقایعی بوده اند که بطور مکرر به ثبت رسیده اند. نمودار زیر، که بر اساس آمار چاپ شدهٔ رسمی و بین المللی می باشد، رشد تعداد کل مصائب طبیعی که در طول حدوداً صد سال اخیر در سرتاسر سطح کره زمین پیش آمده اند را نشان می دهد.



این نمودار بطور واضح نمایانگر یک نکتهٔ بسیار مهمی است و آن اینکه:

در هر دورهٔ ده ساله، مخصوصاً از حدوداً ۷۰ سال پیش، تعداد مصائب طبیعی پیش آمده در سرتاسر سطح کره زمین بطور متوسط تقریباً دو برابر شده است.

دلیل آن چیست؟

چه عاملی می توانسته باعث رشد سریع در تعداد مصائب طبیعی در سرتاسر سطح کره زمین شده باشد؟

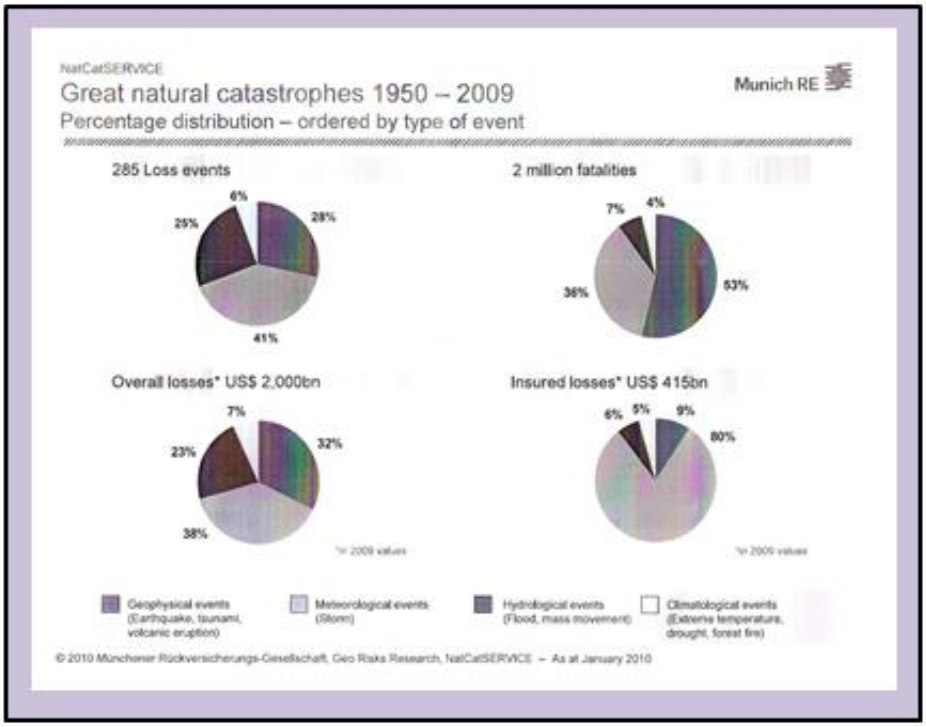
کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

طبق آمار چاپ شده رسمی، توسط آژانسهای مختلف مربوط به سازمان ملل متحد، در همین مدت حدوداً ۷۰ ساله، هم به تعداد مصائب طبیعی افزوده شده است و هم به شدت و قدرت آنها. به همین دلیل خسارات وارده توسط مصائب طبیعی، چه از لحاظ اقتصادی و چه از لحاظ جانی، رشد بی سابقه ای داشته اند. در نتیجه کمپانیهای بیمه، سال به سال، سرمایه بیشتری را در قبال جبران خسارات وارده در اثر مصائب طبیعی مختلف به مشتریان خود می پردازند.

طبق گزارش رسمی از طرف بخش محیط زیست سازمان ملل، در سالهای اخیر این مبلق از مرز ۱۰۰ میلیارد دلار آمریکایی در سال که رقم قابل توجه ای می باشد گذشته است.

نمودار زیر مقدار خسارات مالی و جانی وارده در اثر مصائب طبیعی بزرگ در سرتاسر سطح کره زمین بین سالهای ۱۹۵۰ و ۲۰۰۹ میلادی را نشان می دهد.



طبق این نمودار مصائب طبیعی بزرگ باعث حدوداً ۲۰۰۰ میلیارد دلار خسارات مالی و باعث کشته شدن حدوداً ۲ میلیون نفر شده اند. در همین مدت دهها میلیون نفر نیز در اثر انواع مصائب طبیعی مجروح شده و یا محیط زیست خود را از دست داده اند.

هر دو نمودار بالا به وضوح جدیت این مسئله را نشان می دهند. ظاهراً تمام مصائب بطور طبیعی پیش آمده اند و پیش می آیند. تاکنون، دانشمندان و متخصصان مربوطه سعی کرده اند که رشد سریع تعداد و جدیت مصائب طبیعی را به بالا رفتن درجه حرارت سطح کره زمین ربط دهند. ولی، طبق اطلاعات موجود، افزایش درجه حرارت سطح زمین در طول حدوداً صد سال گذشته معادل با (۰/۷۴) درجه سانتیگراد بوده است.

در قسمت مختصری در آخر این بخش تحت عنوان "توضیح کوتاهی در مورد افزایش درجه حرارت سطح زمین" دو منبع بزرگ انرژی معرفی شده اند که در طول چند دهه اخیر رشد بسیار جدی داشته اند.

حال سؤال اصلی دوباره این است:

در طول حدوداً ۷۰ سال اخیر، چه عاملی یا عواملی توانسته اند باعث افزایش تعداد کل مصائب طبیعی شامل فعالیتهای آتشفشانی در سرتاسر سطح کره زمین بشوند؟

طوفانهای خورشیدی می توانند یکی از این عوامل باشند. طوفانهای خورشیدی بطور مکرّر باعث ایجاد اختلالاتی در عملکرد ماهواره های مخابراتی، سیستم های رادیویی و حتی شبکه های برق رسانی در مناطق مختلف سطح کره زمین شده اند.

طوفانهای خورشیدی در حقیقت طوفانهای ذرات اتمی با بار الکتریکی هستند که از سطح خورشید جدا و بفضای اطراف پرتاب می شوند. ذرات باردار بطور دائم در حال جدا شدن از خورشید و پخش شدن در فضای اطراف یعنی منظومه شمسی بوده و هستند، ولی هر ۱۱ سال این عمل شدت قابل توجه ای می گیرد و بعد به حالت عادی بر می گردد.

کمربند مغناطیسی وان آلن که دور تا دور زمین را احاطه کرده است سطح زمین را از این ذرات محافظت می کند. ذراتی که دارای انرژی کافی هستند به لایه های اتمسفر زمین نفوذ می کنند و مستقیماً با نیروی مغناطیسی زمین گلاویز می شوند. اثرات واکنشهای بین ذرات پر انرژی و میدان مغناطیسی زمین را می توان بطور واضح در نواحی نزدیک قطب شمال بصورت نورهای شمالی (Aurora Borealis) و در نزدیکی قطب جنوب بصورت نورهای جنوبی (Aurora Australis) مشاهده کرد.

طوفانهای خورشیدی یک نوع عامل طبیعی هستند و میلیونها سال است که بصورت دوره های ۱۱ ساله شدیدتر و ضعیف تر شده اند و اثرات آنها را میتوان در طول تاریخ ثبت شده

مطالعه کرد. طوفانهای خورشیدی آخرین بار در سال ۲۰۱۱ میلادی به عوج خود رسیدند. اثرات دوره ای طوفانهای خورشیدی بر روی تعداد کل مصائب طبیعی را می توان بطور واضح در اولین نمودار در بالا بصورت نوساناتی موجی در حوالی سالهای ۲۰۰۰ و ۱۹۸۹ و ۱۹۷۸ و ۱۹۶۷ و ۱۹۵۶ و ۱۹۴۵ و غیره مشاهده کرد. نوسانات تولید شده هر بار بصورت رشد حدوداً ۳۰ درصد در تعداد متوسط کل مصائب طبیعی که در چند سال قبل پیش می آمدند نشان داده شده اند.

طوفانهای خورشیدی از میلیونها سال پیش باعث رخ دادن مصائب مختلف طبیعی بر روی زمین شده اند. بنابراین، رشد غیرعادی تعداد کل مصائب طبیعی در طول حدوداً ۷۰ سال گذشته باید دلیل و یا عامل جدیدی غیر از طوفانهای خورشیدی داشته باشد.

با مطالعه کردن اثرات موقتی و دوره ای ۱۱ ساله طوفانهای خورشیدی بر تعداد کل مصائب طبیعی روی سطح کره زمین می توان به یک نکته مهم پی برد. آن نکته مهم تأثیر قوای میدان الکتریکی/ مغناطیسی تولید شده توسط جریان ذرات باردار جدا شده از خورشید بر روی میدان مغناطیسی کره زمین است.

رعد و برق یکی دیگر از عوامل طبیعی است که همه با آن آشنا هستند. علت ایجاد شدن جرقه برق (و صدای رعد تولید شده) وجود بار الکتریکی در مولکولها و اتمهای معلق در هوا و در توده های ابر است. طبق قوانین فیزیک، ابرهایی که دارای بار الکتریکی هستند خودبخود تحت تأثیر میدان مغناطیسی زمین قرار می گیرند.

حرکتهای عادی هوا و توده های ابر در اثر اختلافات فشار اتمسفری در مناطق مجاور هم پیش می آیند. ولی وجود بار الکتریکی در مولکولها و اتمهای معلق در هوا و واکنش آنها با میدان مغناطیسی محلی زمین باعث بوجود آمدن جریانهایی اضافی و غیر معمول در هوا و نتیجتاً در حرکت ابرها به جهات مختلف می شود. به عبارت دیگر، میدان مغناطیسی زمین مستقیماً بر روی حرکت ابرها و غیره اثر می گذارد.

قسمتهای زیر بطور مختصر توضیح می دهند که چگونه تغییرات ایجاد شده در شدت میدان مغناطیسی زمین باعث رخ دادن انواع مختلفی از مصائب طبیعی می شود.

۱- گردبادهای شدید

گردبادهای شدید نظیر گردبادهایی که بر روی خشکی و یا حتی در وسط دریاها بوجود می آیند بدلیل اختلافات فشار اتمسفری در مناطق مجاور پیش نمی آیند. آنها در اثر حرکت چرخشی کره زمین و تأثیر نیروی میدان مغناطیسی محلی کره زمین بر روی ذرات

بارداری که در هوا معلق هستند پیش می آیند. نمونه ای از گردبادهای تجربه شده و اثرات آن در زیر نشان داده شده اند.

نیروی مغناطیسی محلی کره زمین باعث حرکت ذرات باردار معلق در هوا به جهت بالا می شود. این نوع حرکت باعث وارد شدن فشاری بر لایهٔ ابری می گردد که آن منطقه را پوشانده است. مقدار فشار تولید شده مستقیماً به نیروی مغناطیسی محلی زمین بستگی دارد. رسیدن فشار تولید شده به حدّ لازم باعث ایجاد شدن سوراخی در لایه ابر بالایی و در نتیجه باعث شروع حرکت عمودی مولکولهای هوا می گردد. هر چه تغییرات وارده در نیروی میدان مغناطیسی زمین در محل سریعتر پیش آیند و یا بیشتر پیش آیند خودبخود باعث زودتر باز شدن سوراخهای لازم در ابرها و در نتیجه باعث جریان مولکولهای هوا به سمت بالا می گردند. دلیل اینگونه اثرات متغیر شدن نیروی وارده توسط میدان مغناطیسی زمین است. چون، نوسان داشتن شدت نیروی مغناطیسی زمین در محل، درست مانند نیروی وارده توسط یک چکش بادی عمل می کند. بنابراین، نیرویی که معمولاً به حالت ثابت و استاتیک بوده تبدیل به نیروی متغیر و یا دینامیک می شود و خودبخود آزاد شدن و بالا رفتن هوای گرمی که در زیر لایه های ابر انبار شده بوده را سریعتر ممکن می سازد.

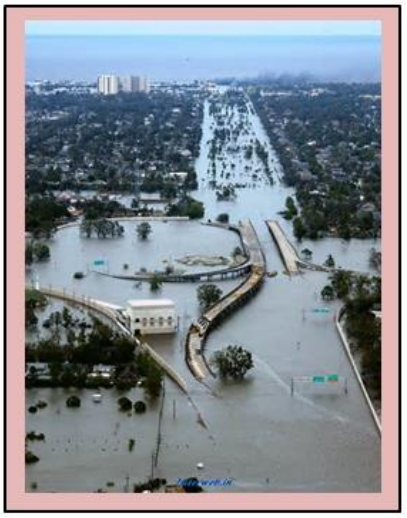
کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مولکولهای هوا در ضمن بالا رفتن تحت تأثیر نیروی چرخشی زمین (نیروی کوریولیس، Coriolis force) قرار می گیرند و شروع به چرخیدن می کنند، درست مثل آبی که به سوراخ فاضلاب فرو می رود. جهت چرخش بوجود آمده در نیم کره جنوبی هماهنگ با جهت چرخش ساعت و جهت آن در نیم کره شمالی برخلاف جهت چرخش ساعت است. به هرحال، برای اینکه میدان مغناطیسی زمین بتواند اثر خود را بر روی مولکولهای هوا وارد کند بخشی از آن مولکولها باید خود دارای بار الکتریکی باشند.

۲- سیلابها و خشکسالیها

سیلابها و خشکسالیها در اثر دو نوع حرکت متضاد ابرها پیش می آیند. سیلابها در اثر حرکت توده های متعددی از ابرها به یک ناحیه (منطقه) و باردار شدن آنها پیش می آیند، در حالیکه خشکسالیها در اثر حرکت توده های کمتر از معمول ابرها به یک منطقه رخ می دهند. حرکت و متمرکز شدن ابرهای بارانزا که بطور واضح دارای بار الکتریکی هستند مستقیماً وابسته به تغییرات محلی در قوای میدان مغناطیسی زمین می باشند. عکسهای زیر نمونه هایی از اینگونه مصائب تجربه شده را نشان می دهند.



۳- زلزله ها

زلزله ها ثمره حرکتهای ناگهانی و یا غیر معمول لایه های زمین بر روی یکدیگر هستند و در اثر ریزش، لغزش و یا تغییر ممان حرکتی آنها بوجود می آیند. حرکتهای لایه های زمین، به دلیل وجود عناصری مثل آهن در آنها، بطور مستقیم به تغییرات و نوسانات ایجاد شده در نیروی مغناطیسی محلی کره زمین وابسته هستند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

معمولاً فشار وارد شده توسط نیروی مغناطیسی محلی کره زمین بر روی لایه های سطحی، فشاری ثابت و یا استاتیک است. ولی اگر به هر دلیلی نیروی مغناطیسی زمین تغییر کند و یا به نحوی نوساناتی در آن بوجود آید نیروی وارد شده نیز متغیر می شود. نیروی متغیر الکترومغناطیس ایجاد شده توسط طوفانهای خورشیدی یکی از عواملی هستند که باعث ایجاد شدن نوساناتی در نیروی مغناطیسی زمین می شوند. با بوجود آمدن نوسانات در نیروی مغناطیسی زمین نیروی وارد شده بر لایه های مختلف زمین نیز متغیر می شوند. بنابراین، نیرویی که معمولاً به حالت ثابت و استاتیک بوده تبدیل به نیروی متغیر و یا دینامیک می شود. نیروی متغیر ایجاد شده در به حرکت در آوردن لایه ها مؤثرتر است و باعث رخ دادن زلزله می گردد. عکس زیر اثرات ناخوشآیند یک زلزله شدید را نشان می دهد.

۴- آتشفشانی ها

آتشفشانیها نیز توسط نوسانات موجود در میدان مغناطیسی محلی زمین پیش می آیند. به دلیل اینکه، رخ دادن فعالیت های آتشفشانی وابستگی مستقیم دارند به جمع شدن مواد مذاب در زیر قسمتهایی از لایه های زمین که قادر به تحمل کردن فشار زیاد آنها نمی باشند و در نتیجه مواد مذاب می توانند از طریق محل هایی که ضعیف تر هستند به سطح زمین نشت کنند. مواد مذاب داخل زمین بدلیل ترکیبات عناصری خود که اکثراً شامل آهن می باشند مستقیماً تحت تأثیر تغییرات میدان مغناطیسی محلی زمین قرار می گیرند.

بنابراین، هر گونه تغییری در نیروی مغناطیسی محلی زمین باعث ایجاد شدن حرکت در مواد مذاب در زیر زمین می شود. همچنین، با متغیر شدن نیروی مغناطیسی زمین نیرویی که معمولاً به حالت ثابت و استاتیک بوده تبدیل به نیروی متغیر و یا دینامیک می شود، نیرویی که در به حرکت در آوردن مواد مذاب مؤثرتر است. عکس زیر نمونه ای از فعالیتهای آتشفشانی تجربه شده را نشان می دهد.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

نکته مهم، مواد مذاب پس از رسیدن به سطح زمین، بدلیل آهنربایی بودن، در هنگام سرد شدن و جامد شدن خودبخود در امتداد خطوط میدان مغناطیسی زمین قرار می گیرند. دانشمندان با مطالعه کردن جهت آهنربایی این مواد سرد شده و بازمانده از میلیونها سال پیش است که قادرند به تغییرات میدان مغناطیسی زمین در طول تاریخ پی ببرند.

تاکنون، تمام مشاهدات علمی انجام شده به یک نکته مهم اشاره می کنند و آن اینکه، میدان مغناطیسی محلی کره زمین مستقیماً بر روی رخ دادن تک تک انواع مختلف مصائب طبیعی اثر می گذارد. حال باید دید که،

در طول حدوداً ۷۰ سال گذشته چه عواملی می توانسته اند بر روی نیروی میدان مغناطیسی محلی زمین آنچنان اثرات جدی بگذارند که باعث بیشتر شدن و جدی تر شدن انواع عوارض جانبی بصورت مصاعب طبیعی گردند.

طوفانهای خورشیدی با برخوردهای خود با میدان مغناطیسی زمین مستقیماً بر روی تعداد مصائب طبیعی مختلف که در سرتاسر سطح کره زمین رخ می دهند تأثیر می گذارند. اینگونه برخوردها باعث متغیر شدن نیروی میدان مغناطیسی زمین می گردند. نوسانات ایجاد شده در نیروی میدان مغناطیسی زمین نیز به نوبه خود باعث رخ دادن مصائب طبیعی گوناگونی می شود.

با توجه به اثرات میدان الکتریکی/ مغناطیسی ایجاد شده توسط جریان ذرات باردار طوفانهای خورشیدی باید تحقیقات را بیشتر متمرکز بر روی صنایعی کرد که می توانند مستقیماً باعث متغیر شدن میدان الکتریکی/ مغناطیسی زمین شوند و یا می توانند به نحوی اختلالاتی جدّی در میدان مغناطیسی محلی زمین بوجود بیاورند. بنابراین، عامل ایجاد کننده نوسانات در میدان مغناطیسی محلی زمین باید دارای شرایط زیر باشد:

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

- باید قادر به متغیر ساختن میدان مغناطیسی محلی زمین باشد.
- تاریخچه وجودش باید محدود به کمتر از ۱۰۰ سال باشد.
- رشد و گسترش آن باید همگام با رشد تعداد مصائب طبیعی رخ داده در دهه های اخیر باشد.

مؤثرترینِ صنایعی که استفاده از آن نیز از حدوداً صد سال پیش شروع شده و مخصوصاً از حدوداً ۷۰ سال پیش یعنی پس از جنگ جهانی دوم رشد قابل توجه ای را نیز داشته صنعت برق و لوازم مربوط به آن بوده است.

بشر از دو نوع اصلی جریان برق استفاده می کند، یکی جریان متناوب (AC) است و دیگری جریان مستقیم یا ثابت (DC).

جریان ثابت همان جریان برقی است که در ماشینهای سواری و کلاً صنایع الکترونیک بکار رفته است. جریان برق ثابت با ولتاژ ثابت باعث تولید شدن یک میدان مغناطیسی ثابت در اطراف محیط هادی خود که می تواند یک سیم باشد می گردد. شروع جریان برق ثابت و پایان یافتن آن و یا تغییر یافتن ولتاژ آن باعث بوجود آمدن میدان مغناطیسی متغیر می گردد. ولی زمانی که ولتاژ برق ثابت بماند و تغییر نکند میدان مغناطیسی تولید شده توسط آن جریان برق نیز ثابت می ماند.

نکته مهم، میدان مغناطیسی ثابت که در اثر جریان برق ثابت یا مستقیم در یک محیط هادی بوجود می آید باعث هیچگونه نوساناتی در میدان مغناطیسی محلی زمین نمی گردد.

جریان برق از نوع متناوب معادل با جریان برق ثابتی است که ولتاژ آن مدام در حال تغییر کردن باشد. در حقیقت، جریان برق متناوب جریانی است که جهت جریان آن چندین بار در ثانیه عوض می شود. در نتیجه، با گذر کردن این نوع جریان برق از هر گونه محیط هادی باعث ایجاد شدن میدان مغناطیسی متغیری در اطراف آن محیط هادی می گردد. اینگونه خاصیت جریان برق متناوب استفاده کردن از دستگاه هایی نظیر ترانسفرماتورها را ممکن ساخته است.

نکته مهم، متغیر بودن میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط جریان برق متناوب خودبخود باعث متغیر شدن میدان مغناطیسی محلی زمین می گردد.

امکان اینکه می توان ولتاژ برق متناوب تولید شده توسط نیروگاه ها را تا حدّ بسیار بالایی افزایش داد و از هدر رفتن آن به صورت حرارت تولید شده در سیمها جلوگیری کرد باعث بصرفه شدن تولید و انتقال برق به فاصله های دور و نزدیک گردیده است. اینگونه توانایی جریان برق

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

متناوب بود که باعث شد که این نوع جریان برق جای جریان برق ثابت یا مستقیم را در شبکه های سرتاسری کشوری، شهری و محلی بگیرد.

نکته مهم، بشر همواره از متغیر بودن میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط جریان برق متناوب آگاه بوده است. ولی، ایشان بطور دانسته، همواره امکان وارد شدن اثرات جانبی منفی بر روی انواع پدیده ها شامل میدان مغناطیسی محلی زمین، و همچنین بافتها و سلولهای بدن حیوانات و گیامان را کلاً نادیده گرفته است.

تاریخچه رشد صنعت برق بر روی کره زمین می تواند بدین گونه خلاصه شود. صنعت برق از حدوداً کمی بیش از صد سال پیش شروع شد. در ابتدا، گسترش آن بسیار محدود بود. ولی، بمرور، مخصوصاً پس از جنگ جهانی دوم، بدلیل توسعه سریع صنایع مختلف که احتیاج به نیروی برق فراوانی داشتند و با عوض شدن روش زندگی مردم و وابستگی هر چه بیشتر امور روزمره به نیروی برق، بمرور تک تک کشورهایی که رشد صنعتی را در برنامه عمرانی خود گنجانده بودند اجباراً شروع به بنا کردن شبکه های برق رسانی سرتاسری کردند. طراحان اینگونه شبکه ها باید مطمئن می شدند که شبکه های ساخته شده همواره توانایی حمل کردن جریان برق کافی را داشته باشند.

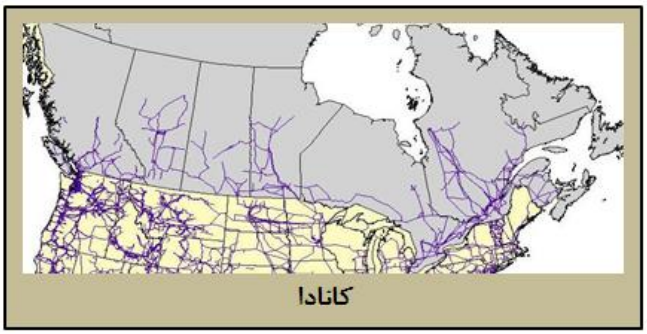
در ابتدا تولید برق محدود به نیروگاههایی بود که فقط جوابگوی احتیاجات مصرف کنندگان محلی بودند. بمرور نیروگاههای بزرگتری ساخته شدند که قادر به جوابگویی احتیاجات مناطق وسیع تری بودند. با ساخته شدن سدهای بزرگ که معمولاً دور از مناطق مسکونی و صنعتی بودند تمام نیروی برق تولید شده آنها باید به نحوی به مناطقی که نیروی برق مورد نیاز بود منتقل می شد. در نتیجه بمرور تکنولوژی ساختن و برپا کردن خطوط برق فشار قوی با ولتاژهای بالاتر توسعه سریعی را تجربه کرد.

وجود خطوط فشار قوی همچنین امری لازم بود جهت انتقال نیروی برق تولید شده توسط سایر نیروگاه ها مخصوصاً نیروگاههای حرارتی و اتمی که باید لزوماً در کنار رودخانه های بزرگ و یا در کنار دریاها ساخته می شدند.

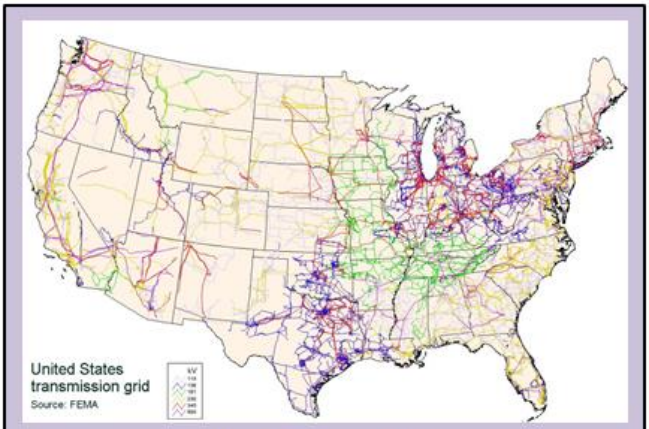
در قاره های مختلف، کشورهای همسایه شبکه های سرتاسری خود را به هم متصل کردند تا بتوانند از لحاظ تولید و مصرف و رفع مسائل ایجاد شده در اثر مشکلات خطوط برق رسانی پشتوانه یکدیگر باشند.

در حال حاضر، شبکه های سرتاسری برق رسانی به حالت قاره ای و یا منطقه ای تقریباً تمامی کشورها را به هم متصل کرده اند. بعنوان مثال، شبکه سرتاسری برق رسانی در آمریکای

شمالی که کشورهای کانادا ، آمریکا و مکزیک را در بر می گیرد شامل بیش از ۳۵۰ هزار کیلومتر خطوط فشار قوی می باشد. این شبکه عظیم به چند منطقه اصلی تقسیم شده است ولی تمام مناطق به هم متصل هستند و در صورت لزوم جریان برق می تواند به هر جهتی که لازم باشد فرستاده شود.



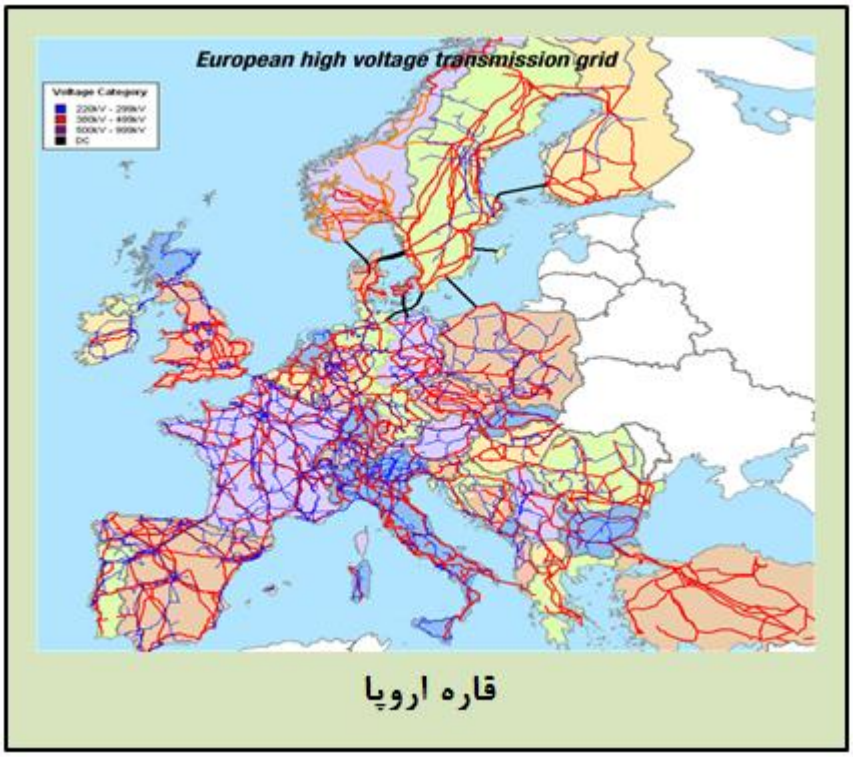
کانادا



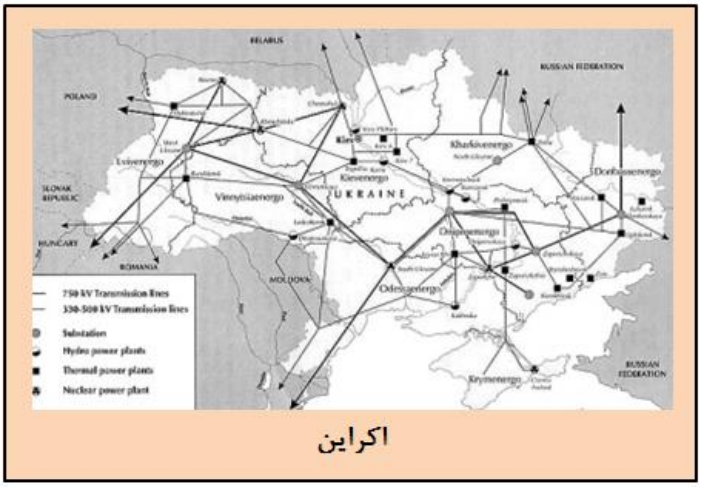
ایالات متحده آمریکا

مکزیک

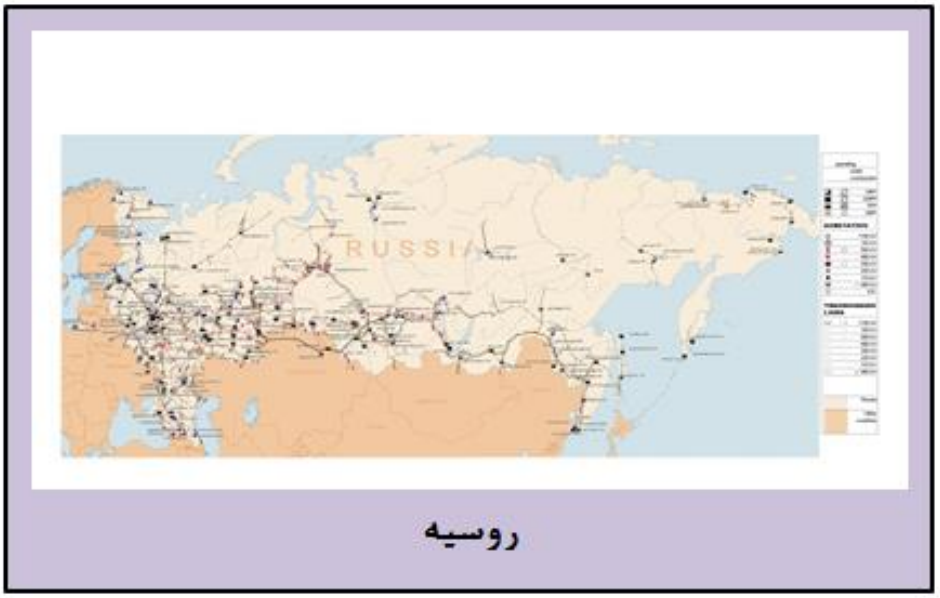
تمام کشورهای اروپایی، که پس از جنگ جهانی دوم شروع به ساختن شبکه های سرتاسری برق رسانی کرده بودند، نیز بمرور شبکه های خود را به هم متصل کرده اند. در حال حاضر، تمام کشورهای قاره اروپا شامل انگلستان، کشورهای اسکاندیناویا، کشور اوکرایین و غیره و حتی قسمت غربی کشور روسیه به صورت یک شبکه عظیم برق رسانی به هم متصل می باشند.



قاره اروپا

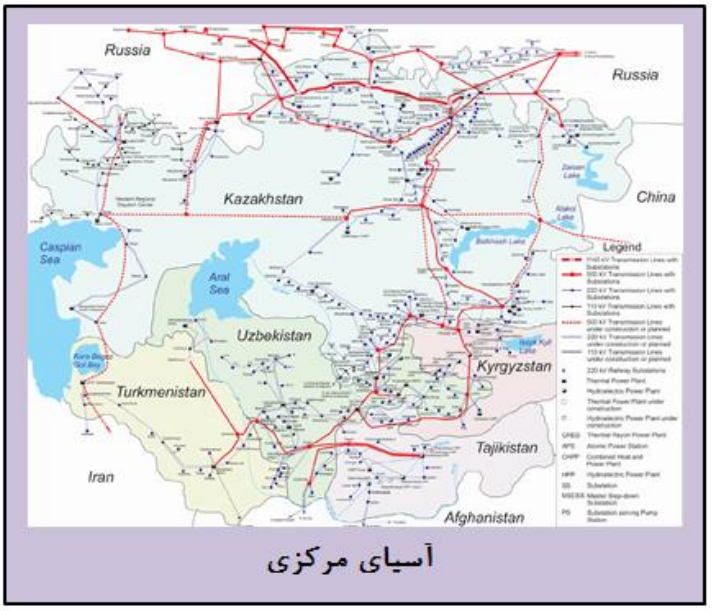


اکراین



روسیه

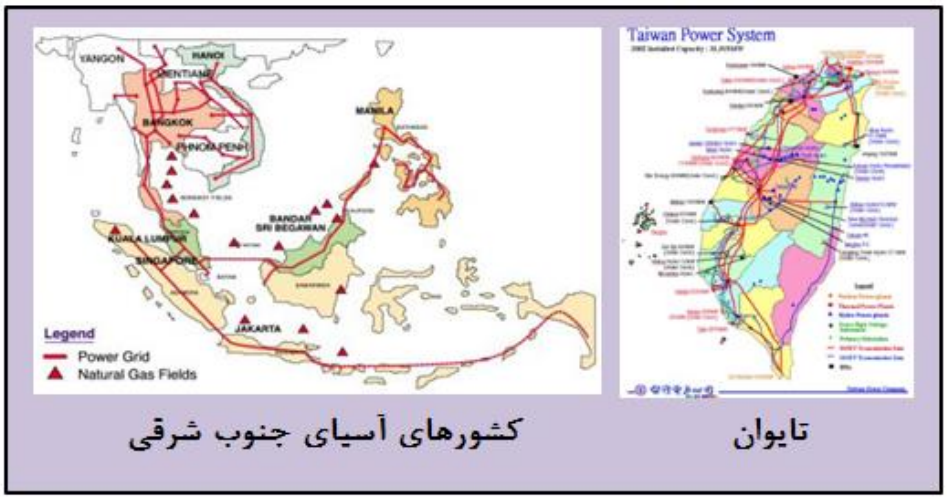
در حال حاضر، شبکه های سرتاسری برق رسانی کشورهای آسیای مرکزی که قبلاً قسمتی از شبکه سرتاسری شوروی سابق بودند، هم به شبکه سرتاسری روسیه جدید و هم به شبکه های سرتاسری کشورهایی مثل ایران، افغانستان، ترکیه و غیره متصل شده اند.

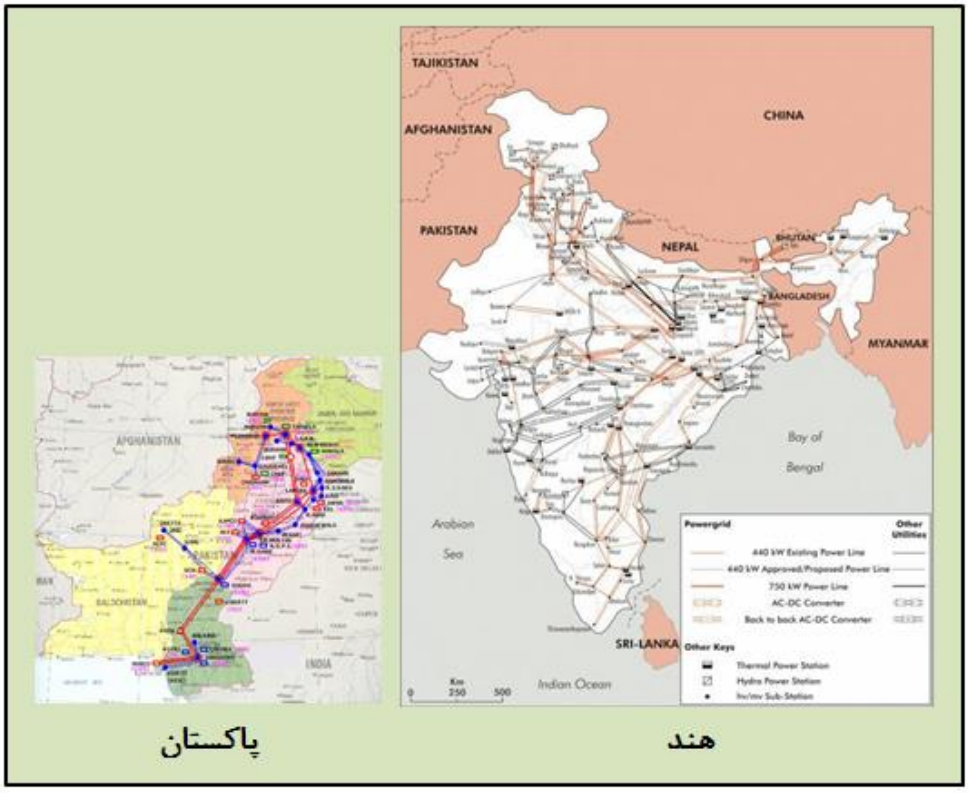


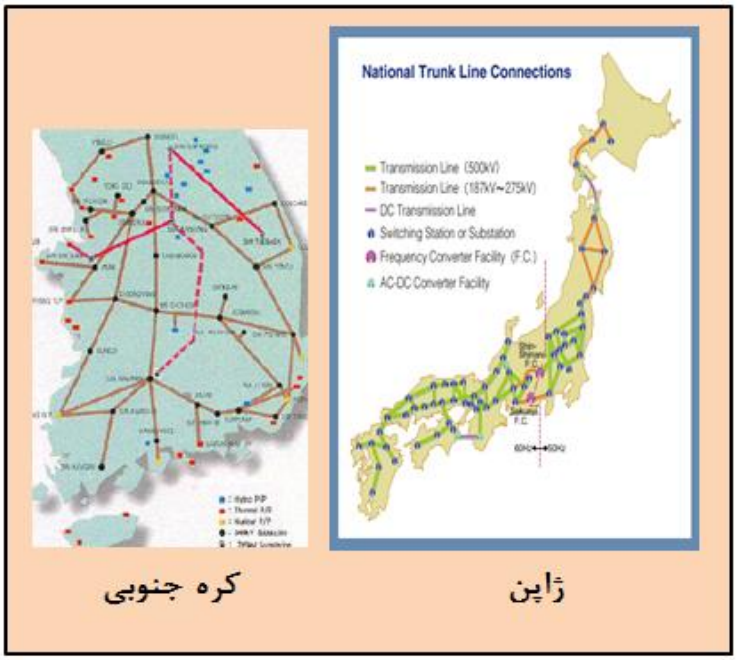
آسیای مرکزی

کشورهای صنعتی و حتی نیمه صنعتی دیگر نظیر چین، هند، پاکستان، کره جنوبی، تایوان، اندونزی، فیلیپین، ژاپن، استرالیا، نیوزیلند، برزیل، آرژانتین، ونزوئلا، کشورهای آسیای جنوب

شرقی و سایر کشورهای آمریکای جنوبی که هر کدام دارای شبکه های سرتاسری داخلی هستند، اکثراً به کشورهای همسایهٔ خود نیز متصل می باشند.

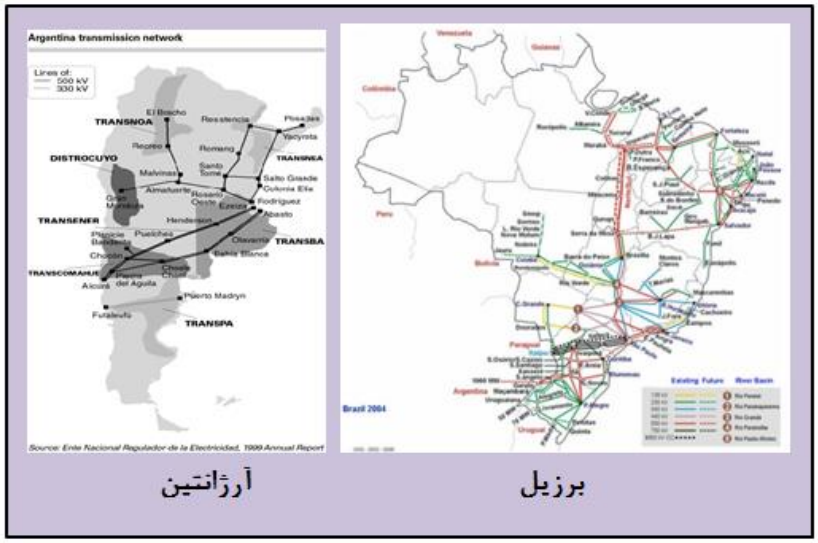




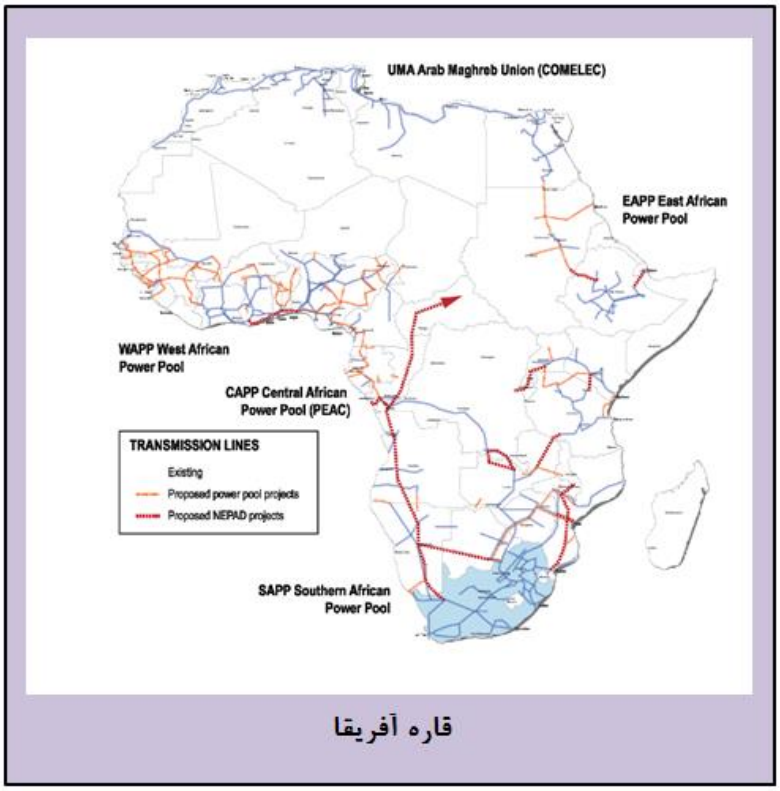


کره جنوبی ژاپن

چین



در حال حاضر، در قارهٔ آفریقا ۵ شبکه سرتاسری برق رسانی منطقه ای وجود دارد. بزودی همگی این شبکه ها، توسط خطوط جدید پیشنهاد شده، به هم متصل خواهند شد. ۵ شبکه کنونی تقریباً تمام کشورهای آفریقایی را در بر می گیرند.



کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

باید تأکید شود که، قبل از جنگ جهانی دوم، شبکه های برق رسانی محدود به نواحی نسبتاً کوچک و مجهز به نیروگاه های مستقل و با ظرفیت کم بودند. ولی، پس از جنگ جهانی دوم تمام کشورها شروع به احداث کردن و توسعه دادن سیستم برق رسانی سرتاسری خود کردند. هر ساله هزاران کیلومتر به خطوط شبکه برق رسانی خود افزوده اند تا بتوانند جوابگوی احتیاجات انرژی کشوری چه از لحاظ صنایع و چه از لحاظ واحدهای مسکونی و اداری و غیره باشند.

نکته مهم در مورد تقریباً تمامی شبکه های سرتاسری برق رسانی کشوری این است که جریان برق تولید شده، حمل شده و مصرف شده تقریباً همگی از نوع جریان متناوب هستند. در طول حدوداً پنجاه سال اخیر، بدلایل اقتصادی تعداد معدودی از خطوط برای حمل کردن جریان برق از نوع جریان ثابت (یا مستقیم) به فواصل دور نیز ساخته شده اند. این خطوط در حقیقت برق متناوب تولید شده که تبدیل به برق ثابت شده را حمل می کنند. ولی جریان برق ثابت حمل شده توسط این خطوط نیز پس از رسیدن به مقاصد خود و پیش از تزریق شدن به شبکه محلی به جریان متناوب تبدیل می شوند.

جریان برق متناوب استفاده شده در شبکه های سرتاسری کشوری و بین المللی یا با فرکانس ۵۰ سیکل هستند و یا ۶۰ سیکل. شبکه های سرتاسری در کشورهای اروپایی و آسیایی از جریان متناوب با فرکانس ۵۰ سیکل در ثانیه استفاده می کنند، در حالیکه در سیستم برق رسانی در آمریکای شمالی از فرکانس ۶۰ سیکل در ثانیه استفاده شده است. سایر کشورها بسته به اینکه از کدام کشور لوازم الکتریکی خود را دریافت می کنند، بعضی از فرکانس ۵۰ سیکل و بعضی از فرکانس ۶۰ سیکل در ثانیه استفاده می کنند.

دوباره لازم به تأکید است که، جریان برق استفاده شده توسط بشریت از نوع جریان متناوب می باشد. جریان برق از نیروگاههایی که آن را تولید می کنند تا خانه ها و کارخانجاتی که آن را مصرف می کنند از شبکه های عظیمی از خطوط فشار قوی سرتاسری کشوری و بین شهری و خطوط فرعی داخل شهری عبور می کند، شبکه های عظیمی که کمی از یک سیم پیچ فوق العاده عظیم نمی آورند. این سیم پیچ های عظیم که در تمام کشورهای صنعتی دنیا ساخته شده اند، بدون اینکه منظور مهندسین در زمان طراحی و ساخت آنها بوده باشد، باعث ایجاد شدن میدانهای متغیر الکتریکی و مغناطیسی قوی در محیط اطراف خود می شوند.

بعنوان مثال، شبکه برق رسانی سرتاسری آمریکای شمالی درست مثل یک سیم پیچ عظیم عمل می کند و با جاری بودن جریان برق از نوع جریان متناوب باعث تولید شدن میدان متغیر الکتریکی/ مغناطیسی فوق العاده قوی و وسیعی می شود که تقریباً کل سطح قاره آمریکای

شمالی را در بر می گیرد. و بدلیل سینکرونیزه بودن کل این شبکه، میدان الکتریکی / مغناطیسی تولید شده در هر ثانیه ۶۰ بار شُک قوی به میدان مغناطیسی محلی زمین و مولکولها و اتمهای باردار معلق در هوا وارد می کند. در نتیجه، شُکهای تولید شده باعث تغییراتی در حرکتهای توده های هوا که دارای مولکولها و اتمهای باردار هستند می شوند.

شُکهای تولید شده همچنین باعث ایجاد شدن نوساناتی در نیروی میدان مغناطیسی محلی زمین می گردند. و در عوض،

"زمین نیز اعتراضات خود نسبت به رفتار و اعمال ناسنجیده بشریت (که نمایانگر بی احترامی ایشان برای طبیعت است) را بصورت گردباد، سیلاب، زلزله، فعالیت آتشفشانی و حتی سروصدای شدید رعد و برق به معرض نمایش می گذارد."

شبکه برق رسانی آمریکای شمالی فقط به عنوان یک نمونه است. وقتی که تمامی کره زمین در نظر گرفته شود، می توان دید که شبکه های سرتاسری برق رسانی در اروپا و چین و شوروی که هر کدام کمی از شبکهٔ سرتاسری آمریکای شمالی نمی آورند و همینطور شبکه های سرتاسری سایر کشورها، به نوبه خود، اثرات قابل توجه ای بر روی میدان مغناطیسی زمین در محیط اطراف خود وارد می کنند.

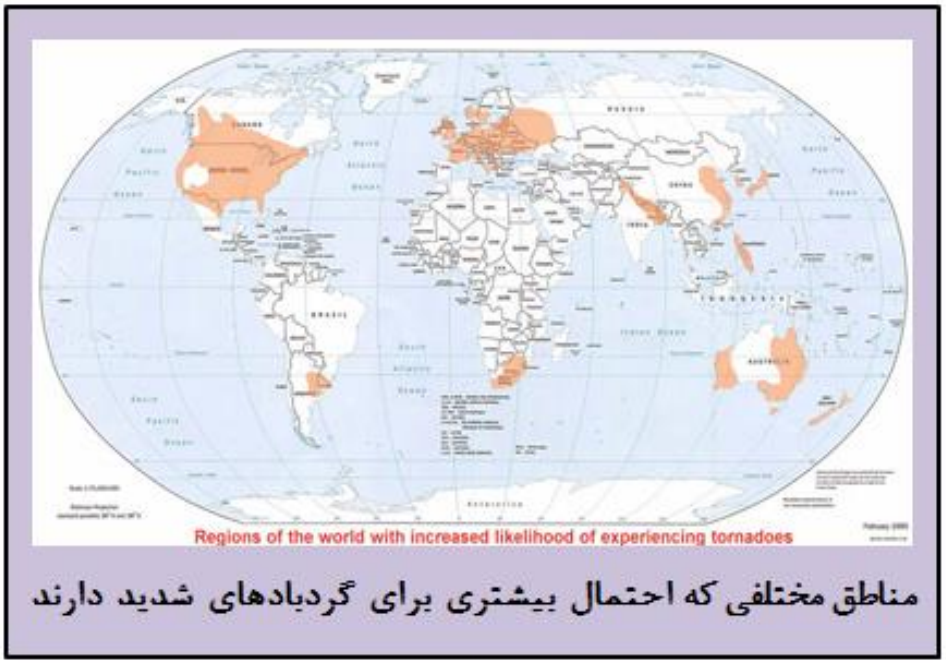
شبکه های بزرگ برق رسانی با بوجود آوردن میدانهای مغناطیسی متغیر در اطراف خود (چه ۶۰ سیکل باشد و چه ۵۰ سیکل) بر روی میدان مغناطیسی محلی زمین اثر می گذارند. و با تشدید کردن نوسانات ایجاد شده در میدان مغناطیسی محلی زمین به حالت هارمونیک (رِزونَنس) باعث بروز اختلالاتی در عملکرد طبیعی آن می شوند. اختلالات وارد شده در میدان مغناطیسی محلی زمین نیز به نوبه خود باعث حرکتهای غیر معمول در ابرها و همچنین در لایه های متحرک پوسته زمین و حتی حرکتهای مواد مذاب در زیر پوسته زمین می گردند و در نهایت باعث بروز انواع مصائب طبیعی جدّی ذکر شده در این بخش می شوند. بنابراین،

"افزایش مشاهده شده در تعداد و شدت مصائب طبیعی مختلف، که در سرتاسر سطح کره زمین رخ می دهند، بزبان ساده نتیجه ناخوشآیند اعمال بشر است."

به دلیل اینکه،

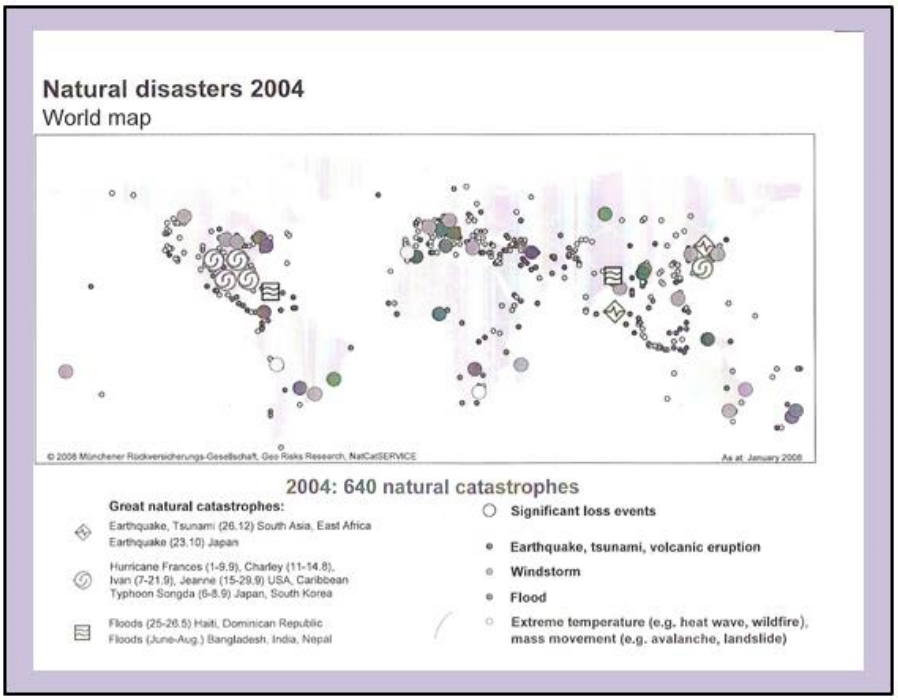
"مخصوصاً از سال ۱۹۴۵، میزان رشد مقدار برق تولید و حمل شده، گسترش شبکه های برق رسانی و مخصوصاً سینکرونیزه شدن نواحی هر چه وسیعتر به وضوح متناسب با افزایش تعداد و شدت انواع مصائب طبیعی بوده که در سرتاسر سطح کره زمین پیش آمده اند."

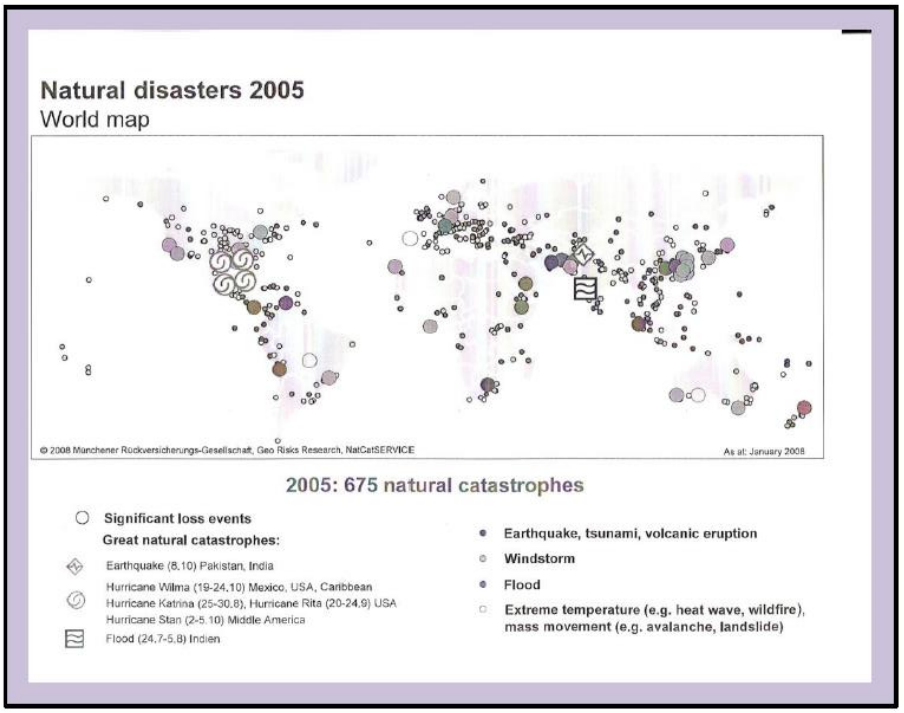
نمودار بعدی مناطق طوفان خیز (گردبادهای شدید) در سرتاسر سطح کره زمین را نشان می دهد.



با رجوع به این نمودار می توان بطور واضح تأثیر مستقیم وجود شبکه های عظیم برق رسانی سرتاسری که سینکرونیزه نیز می باشند را بر روی شرایط اتمسفری محلی ملاحظه کرد.

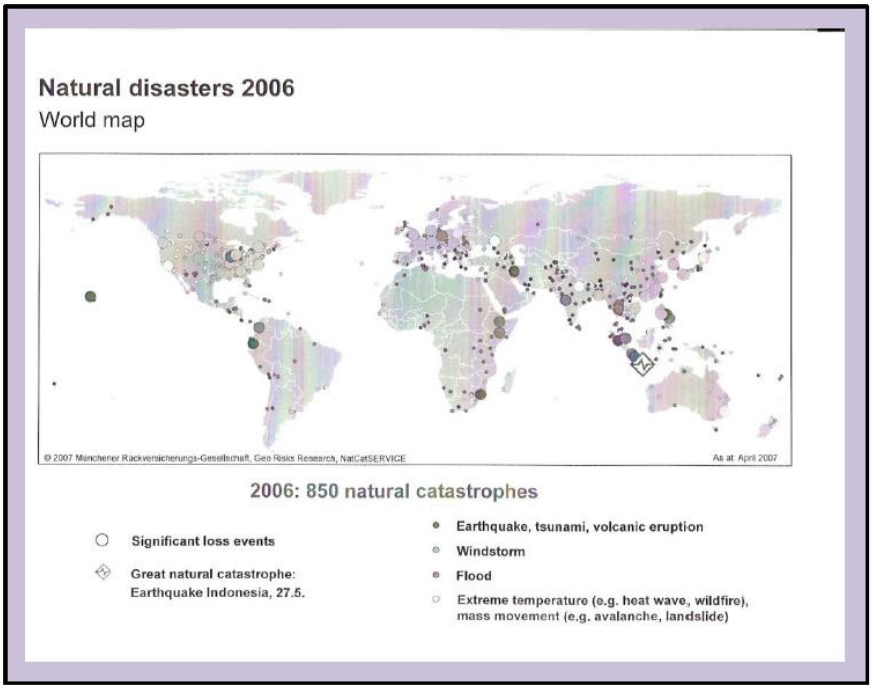
همچنین، شش نمودار بعدی بترتیب نماینگر مصائب طبیعی هستند که در سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ در سرتاسر سطح کره زمین پیش آمده اند.

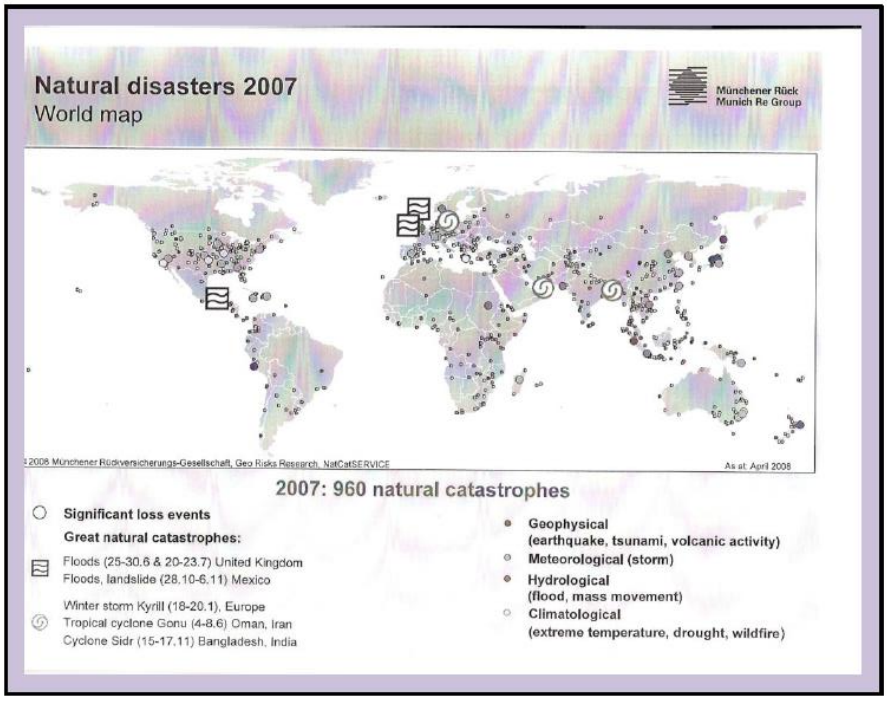




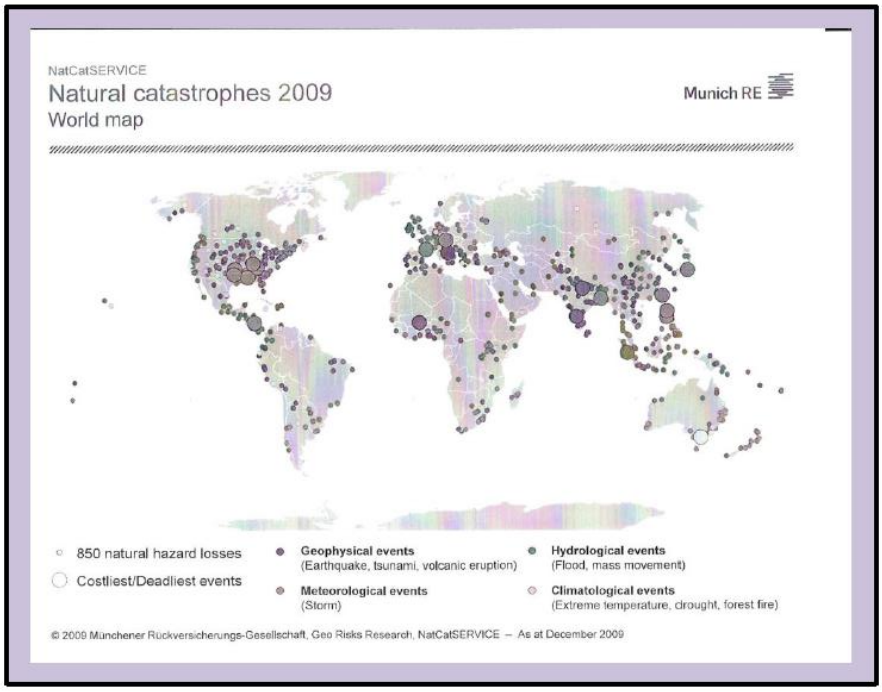
کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir


Natural disasters 2006
World map
© 2007 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research, NatCatSERVICE
As at: April 2007
2006: 850 natural catastrophes
Significant loss events
Great natural catastrophe:
Earthquake Indonesia, 27.5.
Earthquake, tsunami, volcanic eruption
Windstorm
Flood
Extreme temperature (e.g. heat wave, wildfire),
mass movement (e.g. avalanche, landslide)


Natural disasters 2007
World map
Münchener Rück
Munich Re Group
© 2008 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research, NatCatSERVICE
As at: April 2008
2007: 960 natural catastrophes
Significant loss events
Great natural catastrophes:
Floods (25-30.6 & 20-23.7) United Kingdom
Floods, landslide (28.10-6.11) Mexico
Winter storm Kyrill (18-20.1), Europe
Tropical cyclone Gonu (4-8.6) Oman, Iran
Cyclone Sidr (15-17.11) Bangladesh, India
Geophysical
(earthquake, tsunami, volcanic activity)
Meteorological (storm)
Hydrological
(flood, mass movement)
Climatological
(extreme temperature, drought, wildfire)

Natural disasters 2008
World map
Münchener Rück
Munich Re Group
© 2008 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, GeoRiskoForschung, NatCatSERVICE
As at December 2008
750 natural hazard losses
Costliest/Deadliest events
Geophysical
(earthquake, tsunami, volcanic activity)
Meteorological (storm)
Hydrological
(flood, mass movement)
Climatological
(extreme temperature, drought, wildfire)


NatCatSERVICE
Natural catastrophes 2009
World map
Munich RE
850 natural hazard losses
Costliest/Deadliest events
Geophysical events
(Earthquake, tsunami, volcanic eruption)
Meteorological events
(Storm)
Hydrological events
(Flood, mass movement)
Climatological events
(Extreme temperature, drought, forest fire)
© 2009 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research, NatCatSERVICE – As at December 2009

اگر چه این نمودارها فقط به عنوان نمونه در این بخش ارائه شده اند، آنها می توانند به عنوان شواهد کافی باشند برای تئوری عنوان شده در این بخش که چه عاملی باعث افزایش غیر عادی در تعداد و شدت مصائب طبیعی مختلف گردیده است. چون، آنها به وضوح نکات مهم زیر را نشان می دهند:

- بیش از ۸۰ درصد از کل مصائب طبیعی در طول سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ میلادی در مناطقی رخ داده اند که دارای سیستم برق رسانی سرتاسری سینکرونیزه بوده اند. در طول آن سالها، مکانهایی نظیر آمریکای شمالی، اروپا (شامل روسیه غربی)، چین، هند و ژاپن بیشترین تعداد و قویترین مصائب طبیعی را تجربه کرده بودند.

- در طول همان سالها، مناطق وسیعی نظیر شمال کانادا، آلاسکا، جنگلهای آمازون، صحرای بزرگ آفریقا، صحرای استرالیا، کل مناطق مرکزی و شمالی آسیا که شامل سیبری، مغولستان، تبت و صحرای بزرگ چین می شود و فاقد سیستم برق رسانی سرتاسری سینکرونیزه بوده اند به ندرت مصائب طبیعی جدّی ای را تجربه کرده بودند.

نتیجه

طوفانها خورشیدی باعث رخ دادن انواع مصائب طبیعی در سرتاسر سطح کره زمین می شوند. ولی، اثر آنها نوعی اثر طبیعی است که هر یازده سال به دلیل نوسانات در شدت فعالیتهای خورشیدی تکرار می شوند. اینگونه تحولات در فعالیتهای خورشیدی برای میلیونها سال تکرار شده اند. هرچند که، طوفان های خورشیدی نمی توانسته و نمی توانند عامل افزایش غیر عادی در تعداد مصائب طبیعی بوده باشند که در چند دهه اخیر در سرتاسر سطح کره زمین پیش آمده اند، ولی حداقل نحوه وارد شدن اثرات لازم را آشکار می سازند.

میدانهای متغیر مغناطیسی / الکتریکی تولید شده توسط حرکت ذرات هسته ای باردار که طوفان های خورشیدی را شکل می دهند باعث ایجاد شدن تغییرات و نوساناتی در میدان مغناطیسی زمین می گردند. متغیر بودن میدان مغناطیسی زمین نیز به نوبه خود به دلیل اینکه تبدیل به نیرویی دینامیک می شود، خودبخود باعث افزایش تعداد و شدت مصائب مختلفی می گردد که بر روی سطح زمین رخ می دهند.

بنابراین، عاملی که باعث رشد غیر عادی در تعداد و شدت مصائب طبیعی مختلف در سرتاسر سطح زمین، در طول هفت دهه اخیر، شده باید عامل جدیدی باشد که قادر است بر روی میدان مغناطیسی زمین اثر بگذارد و باعث نوسان یافتن آن گردد.

این عامل جدید همان جریان برق متناوبی است که بشر برای آسایش زندگی خود آن را تولید می کند. شبکه های سرتاسری قاره ای، برق تولید شده توسط نیروگاه های مختلف را به صورت برق متناوب (با ۵۰ سیکل و یا ۶۰ سیکل در ثانیه) به مصرف کنندگان آن می رسانند. برق متناوب، با جریان داشتن خود، خودبخود باعث تولید شدن میدان مغناطیسی متغیری در اطراف محیط هادی خود می شود. اینگونه میدان مغناطیسی متغیر نیز خودبخود باعث تولید شدن نوسانات در میدان مغناطیسی محلی کره زمین می گردد.

میدان مغناطیسی متغیر زمین نیز، با عمل کردن به صورت یک نیروی دینامیک، به نوبه خود باعث حرکت دادن غیر عادی ذرات باردار در هوا و لایه های مغناطیسی سطحی زمین شامل مواد مذاب آتشفشانی می شود. به همین دلیل بوده که، تعداد مصائب طبیعی رخ داده در سرتاسر سطح کره زمین رشد غیر عادی خود را نشان داده اند. خلاصه اینکه:

"جریان برق از نوع متناوب است که باعث ایجاد شدن نوسانات در نیروی مغناطیسی محلی زمین و در نتیجه باعث رخ دادن مصائب طبیعی هر چه بیشتری در سرتاسر سطح کره زمین می گردد."

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

بشریت می تواند تا به هر حدّی که لازم باشد و یا بخواهد زندگی خود را مکانیزه و وابسته به جریان برق بکند. ولی باید درک کند که، اگر انتظار تجربه کردن زندگی صلح آمیزی را بر روی این کره خاکی دارد، باید به قوانین طبیعت احترام بگذارد و باید داوطلبانه از تولید و استفاده کردن از جریان برق از نوع متناوب دست بکشد. ایشان باید تمام خطوط برق رسانی خود، از نیروگاههای تولید برق تا مصرف کنندگان برق، را فقط و فقط حامل جریان برق از نوع جریان ثابت یا مستقیم (DC) بکند. به دلیل اینکه، جریان برق از نوع مستقیم باعث تولید شدن هیچگونه نوسانی در میدان مغناطیسی محلی زمین نمی شود.

به عبارت دیگر،

"اگر بشریت انتظار زیستن بصورت صلح آمیز با نیرویهایی را دارد که طبیعت را حمایت می کنند، باید طبق قوانین بخصوصی عمل کند و بیاموزد که باید برای طبیعت و سلامتی آن احترام قائل شود."

پیشنهادات

راه حل پیشنهادی در این بخش که عوض کردن نوع جریان برق استفاده شده توسط بشر در سطح بین المللی می باشد میتواند در ۲ مرحله اجرا شود:

مرحله اول:

جریان برق حمل شده توسط تمام خطوط فشار قوی بین شهری (با الویت دادن به خطوطی که حامل ولتاژهای بالاتر می باشند) باید از نوع متناوب به جریان برق از نوع ثابت یا مستقیم (DC) تبدیل شوند. جریان برق از نوع ثابت حمل شده توسط شبکه های برق فشار قوی باید در مناطق مورد نیاز تبدیل به برق از نوع متناوب شود. برای مؤثرتر ساختن این مرحله باید وسعت مناطق تفکیک شده از هم هر چه کوچکتر باشند. در ضمن، با تبدیل کردن برق ثابت حمل شده توسط شبکه سرتاسری به جریان متناوب در مناطق مختلف که مجزا از هم می باشند باید باعث تفکیک شدن سیستم شبکه برق سرتاسری از لحاظ سینکرونیزه بودن آن شد. به عبارت دیگر، برق متناوب تزریق شده در مناطق مجاور نباید با هم سینکرونیزه باشند.

"با تزریق کردن منطقه های مجاور هم توسط برق متناوب به نحوی که با هم سینکرونیزه نباشند می توان باعث ضعیف شدن اثرات نامطلوب برق متناوب بر روی میدان مغناطیسی محلی زمین شد."

نکته مهم، فرق بین سینکرونیزه نبودن و سینکرونیزه بودن مناطق وسیعی از شبکه سرتاسری حامل جریان برق از نوع متناوب و اثرات وارده بر میدان مغناطیسی محلی زمین، درست مثل فرق بین صدای شنیده شده از اعضای یک گروه سرودخوانان می باشد که یک بار بدون هماهنگی و بار دیگر با هماهنگی کامل یک آواز را بخوانند.

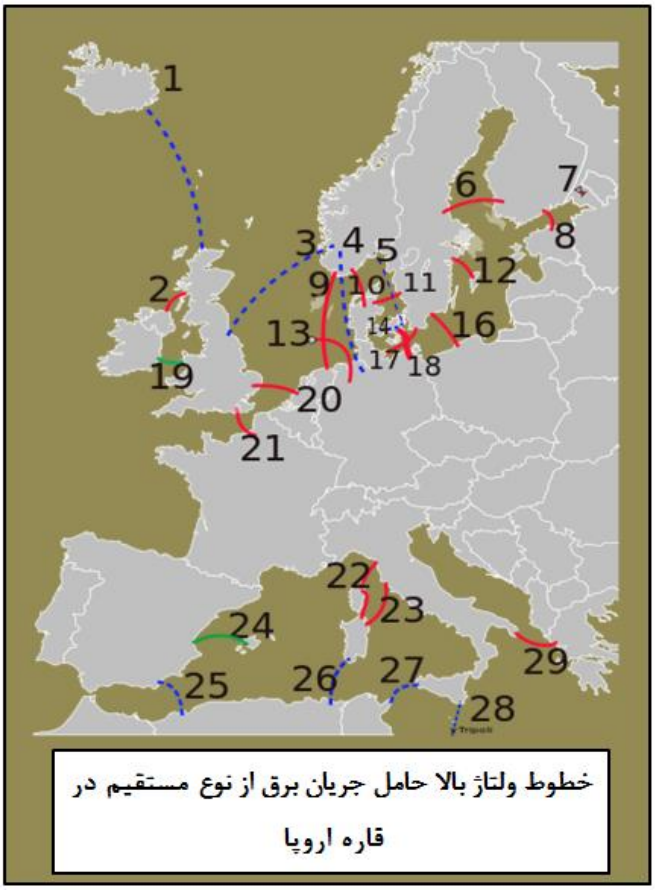
" با بهره بردن از برق متناوب که با هم سینکرونیزه نباشند، مناطق مجاور می توانند تا حدّی اثرات نامطلوب یکدیگر بر روی میدان مغناطیسی محلی زمین را خنثی کنند. در حالیکه، اگر برق استفاده شده در تمام مناطق با هم سینکرونیزه باشند، مناطق مجاور اثرات یکدیگر را تقویت می کنند و باعث تشدید شدن نیروی شُک وارد شده

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

به میدان مغناطیسی محلی زمین می گردند. این همان اثری است که باید از وقوع آن جلوگیری شود."

همانطور که قبلاً ذکر شد، تکنولوژی جریان برق از نوع ثابت یا مستقیم (DC) با ولتاژهای بالا و پایین موجود است و سالهاست که در بعضی از شبکه های برق رسانی سرتاسری در کشورهای مختلف در حال استفاده بوده است. شکل زیر، استفاده از این نوع تکنولوژی برای انتقال برق از زیر آب دریاها بین کشورهای مختلف اروپایی را نشان می دهد.



خطوط ولتاژ بالا حامل جریان برق از نوع مستقیم در قاره اروپا

لیست کامل تمام خطوط سرتاسری فشار قوی حامل جریان برق از نوع ثابت (DC) که در تمام کشورها ساخته شده اند را می توان از طریق اینترنت دریافت کرد.

تاکنون از تکنولوژی برق از نوع ثابت (مستقیم)، به دلایل اقتصادی، در تعداد معدودی از خطوط سرتاسری استفاده شده است. ولی در حال حاضر، بدلیل کاستن از خسارات اقتصادی وارده و مهمتر از آن بدلیل کاستن صدمات وارده از نوع جانی و حتی مهمتر از آن

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

جهت حفظ محیط زیست تمام موجودات، باید از این نوع تکنولوژی در تمام خطوط برق رسانی استفاده شود.

نکته مهم، پس از انجام تبدیلات لازم در تمام شبکه های برق رسانی سرتاسری بزرگ، تعداد کل مصائب طبیعی که در آینده در سرتاسر سطح کره زمین رخ خواهند داد معادل با تعدادی خواهد بود که در سالهای قبل از ۱۹۴۰ میلادی پیش می آمده اند.

مرحله دوم:

بشریت بمرور باید کل سیستم برق رسانی خود را (از مرحله تولید تا مرحله مصرف) به سیستمی که فقط حامل جریان برق از نوع ثابت یا مستقیم (DC) باشد تبدیل کند. با انجام این کار، بشریت خواهد توانست اثرات نامطلوب وارده به میدان مغناطیسی زمین را به صفر برساند.

نکته مهم، با انجام تبدیلات لازم در تمام شبکه های برق رسانی سرتاسری، بشر می تواند به زندگی مدرن و مکانیزه شده خود ادامه دهد ولی با تجربه کردن مصائب طبیعی که در تعداد و شدت معادل با آنهایی خواهند بود که در سالهای قبل از ۱۸۰۰ میلادی تجربه می شده اند."

با انجام تغییرات لازم در شبکه های برق رسانی سرتاسری در سطح بین المللی بشر خواهد توانست عوارض نامطلوب استفاده از جریان برق بر روی میدان مغناطیسی زمین را به مینیمم برساند.

قابل درک است که انجام تبدیلات لازم در تمام شبکه های برق رسانی سرتاسری در سطح کره زمین مستلزم بودجه قابل توجه ای خواهد بود. با کمتر شدن تعداد مصائب طبیعی خودبخود از مخارج مورد نیاز برای جبران خسارات مالی وارده نیز کاسته خواهد شد.

در حال حاضر، کمپانیهای بیمه هر ساله معادل با بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار بابت جبران خسارات وارد شده توسط انواع مصائب طبیعی به مشتریان خود می پردازند. ولی بسیاری از مردم توسط دولت های محلی و یا کشورهای خارجی کمک می شوند و یا اجباراً به تنهایی خسارات وارده را دوباره سازی می کنند. بنابراین، کمپانیهای بیمه که خودبخود بیشترین منفعت را از تبدیلات پیشنهاد شده در شبکه های برق رسانی سرتاسری خواهند برد، باید قسمت عمده ای از هزینه انجام تبدیلات لازم را به عهده بگیرند. با ثابت نگهداشتن مقدار هزینه ای که

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

از مشتریان خود دریافت می کنند، آنها می توانند سود اضافی خود را به دولت محلی و یا کمپانیهای برق رسانی محلی تحویل دهند که برای انجام تغییرات لازم استفاده شود.

با گذشت زمان و به تدریج که از مخارج لازم کاسته می شود کمپانی های بیمه نیز می توانند به تدریج مبلغ کمتری را از مشتریان خود بطلبند و کمتر نیز برای انجام تغییرات لازم بپردازند.

در ضمن، به دلیل کاسته شدن از تعداد مصائب طبیعی در طول سالهای آینده، دولتهای مختلف با استفاده از بودجه های اضافی که قبلاً برای جبران خسارات وارده توسط مصائب طبیعی در نظر گرفته شده بودند می توانند به شرایط آسایش اتباع خود بهبود ببخشند. بدین طریق تمام کشورها می توانند روش زندگی سالمتری را تشویق کنند و محیط لازم برای چنین روش زندگی را مهیا سازند.

یک پند دوستانه

فقط بشریت نیست که تحت تأثیر اثرات ناخوشآیند انواع مصائب طبیعی قرار گرفته است. مصائب طبیعی بر روی زندگی تمام موجودات و حتی گیاهان اثر می گذارند. سال به سال، تعداد بیشتری از نفرات بشریت و حیوانات در اثر اینگونه مصائب جان خود را از دست می دهند، زخمی می شوند و یا از محیط زیست خود رانده می شوند.

این مسئله فقط و فقط بدلیل کوته نظری بشریت، که هیچگونه دقتی در بررسی عوارض جانبی اعمال خود نداشته و ندارد، پیش آمده است. اگر بشریت روش زندگی خود را عوض نکند این وضعیت بمراتب بدتر هم خواهد شد.

"اگر ما، اعضای نسل کنونی، ارزشی برای وجود خود و یا وجود بازماندگانمان، شامل سایر موجودات روی زمین، قائل هستیم باید قبل از اینکه دیر شود قدمهای لازم را جهت حل کردن این مسئله برداریم."

به امید آنکه، قبل از اینکه دیر شود، همگی عاقلانه تر عمل کنیم.

توضیح کوتاهی در مورد
افزایش درجه حرارت سطح کره زمین

دو عامل زیر جزو عوامل اصلی هستند که نقش مهمی در افزایش درجه حرارت سطح کره زمین داشته اند:

- **انرژی حرارتی تولید شده توسط نیروگاههای مختلف (اتمی، آبی، گازی، نفتی و ذغال سنگی و غیره)**

کل انرژی تولید شده توسط تمام نیروگاههای مختلف به نحوی تبدیل به حرارت می شود. نیروگاههای تولید برق (چه اتمی باشند چه گازی، نفتی و یا ذغال سنگی) به ازای هر مگاوات برق تولید شده معادل با ۲ مگاوات انرژی حرارتی را مستقیماً به محیط محلی خود که ممکن است یک رودخانه یا یک دریا باشد وارد می کنند. آنها، با تزریق کردن این حرارت اضافی مستقیماً باعث گرم شدن آب استفاده شده و در نتیجه باعث بالا رفتن درجه حرارت محیط می گردند.

حتی جریان برق تولید شده نیز در مراحل مختلف تبدیل به حرارت می شود. مقاومت کابلهای خطوط برق رسانی و همچنین کمتر از صد در صد بودن بازده تمام موتورهای الکتریکی و حتی اصطهکاک داخلی این موتورها و قطعاتی که آنها بحرکت در می آورند، همگی باعث تبدیل انرژی برق تولید شده به انرژی حرارتی می شوند که مستقیماً جذب محیط می گردد. به عبارت دیگر،

"تمام انرژی برق تولید شده توسط هر یک از نیروگاه های تولید برق در نهایت تبدیل به حرارت می شود."

نکته مهم، به دلیل حرارت تولید شده توسط میلیونها تُن از مواد سوختی مختلف در مقیاس بزرگ است که مخصوصاً در زمستان درجه حرارت هوا در شهرهای بزرگ (بدلیل متمرکز بودن انواع ساختمانها و با توجه به مقدار انرژی استفاده شده در آنها) می تواند چند درجه سانتیگراد از درجه حرارت هوای مناطق اطرافشان بالاتر باشد.

امروزه شنیدن این نوع اختلافات چند درجه ای در گزارشات هواشناسی امری عادی شده است. به عنوان مثال، در طول زمستان، درجه حرارت هوای

مرکز شهر تورنتو (در کانادا) معمولاً ۱/۵ درجه بالاتر از درجه حرارت هوا در حوالی فرودگاه بین المللی آن شهر است.

طبق گزارش رسمی از طرف سازمان بین المللی تولید و مصرف انرژی، در طول سال ۲۰۰۸ میلادی، مقدار انرژی حرارتی تولید شده توسط صنایع مختلف ساخت بشر در سطح کره زمین معادل با نیروگاهی با ظرفیت تولید ۱۵ میلیون مگاوات حرارت بوده که ۲۴ ساعته حرارت تولید شده اش را مستقیماً به محیط تزریق کرده باشد.

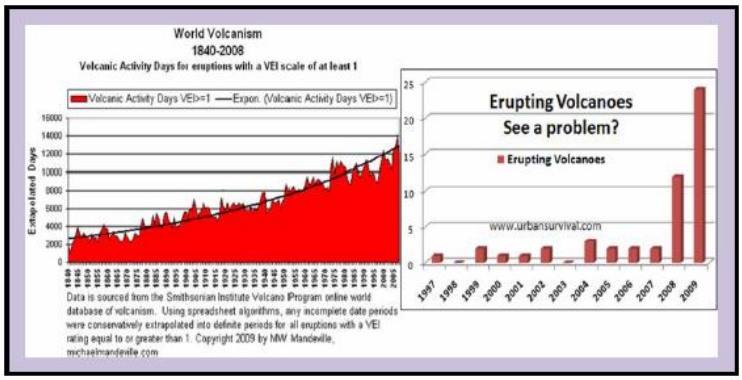
نکته مهم، هر چند که این مقدار انرژی حرارتی ظاهراً نسبت به مقدار انرژی حرارتی دریافت شده از خورشید ناچیز بنظر می رسد ولی مقدار انرژی حرارتی اضافی و قابل توجه ای بوده که مستقیماً به محیط یا سطح کره زمین تزریق شده است.

اگر چه مقدار انرژی تولیدی / مصرفی در کشورهای پیشرفته به حدّ اشباع خود رسیده است، ولی بدلیل گسترش سریع کشورهایی مثل چین، هند، برزیل، آرژانتین و سایر کشورهای جهان دوم و حتی کشورهای جهان سوم، هر ساله به مقدار این انرژی اضافی تزریق شده به جوّ زمین افزوده می شود. بنابراین،

"انرژی حرارتی تولید شده توسط بشر باید بعنوان یکی از عوامل مؤثر برای بالا رفتن درجه حرارت سطح کره زمین در نظر گرفته شود."

- **زیاد شدن تعداد فعالیتهای آتشفشانهای زیر دریایی**

نمودار زیر رشد سریع فعالیتهای آتشفشانی زیر دریایی که بین سالهای ۱۸۴۰ و ۲۰۰۵ در کل کره زمین رخ داده اند را نشان می دهد.



با تزریق کردن مستقیم انرژی حرارتی خود به آب اقیانوسها، آتشفشانهای زیردریایی با فعالیتهای آتشفشانی خود مستقیماً باعث افزایش درجه حرارت آب اقیانوسها می گردند.

با توجه به مقدار انرژی حرارتی تولید شده توسط هر یک از فعالیتهای آتشفشانی که مستقیماً جذب محیط سطح کره زمین می شود، منطقی است که، افزایش فعالیتهای آتشفشانی در سطح کل کره زمین را بعنوان عامل مؤثری برای بالا رفتن درجه حرارت آب اقیانوسها و مخصوصاً ذوب شدن یخهای قطبی و کلاً بالا رفتن درجه حرارت سطح کره زمین در نظر گرفت. به عبارت دیگر،

"فعالیتهای آتشفشانی زیر دریایی مستقیماً باعث افزایش درجه حرارت سطح کره زمین می گردند."

۱۲- مشخص ساختن محل تولد کیهان

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مقدمه

بشر همیشه درباره پیدایش این کیهان و چگونگی تکامل یافتن محتویات آن کنجکاو بوده است. مخصوصاً در طول حدوداً ۲۰۰ سال اخیر، با استفاده از تلسکوپهای بزرگ، بشر توانسته اطلاعات جامعی در مورد هزاران کهکشان جمع آوری کند. تخمین زده می شود که حدوداً ۱۳/۷ میلیارد سال از آغاز پیدایش کیهان می گذرد و در حال حاضر حدوداً ۹۳ میلیارد سال نوری وسعت دارد.

طبق مشاهدات انجام شده توسط دانشمندانی نظیر آقای هابُل، تمام کهکشانها در حال دور شدن از یکدیگر هستند. سرعت دور شدن کهکشانها از یکدیگر متناظر با فاصلهٔ آنها از هم است. بنابراین، کهکشانهایی که از هم دورتر هستند با سرعت بیشتری از یکدیگر فاصله می گیرند. انبساط کیهان که هنوز قابل مشاهده و اندازه گیری شدن است نمایانگر این حقیقت است که کل کیهان وجود خود را از یک حجم بسیار کوچکتری شروع کرده و به تمام جهات گسترده شده است، انبساطی که هنوز ادامه دارد.

با پیگیری کردن انبساط کیهان و مطالعه کردن حرکت کهکشانها به حالت برعکس، که به جای دور شدن در این حالت به هم نزدیک شوند، می توان مشاهده کرد که حرکتهای برعکس تمام کهکشانها به سمت بخصوصی از این فضا اشاره خواهند کرد که دارای مختصات مشخصی می باشد. به عبارت دیگر،

"انبساط کیهان که هنوز در حال انجام است، باید از مکان مشخصی در این فضای بسیار وسیع شروع شده باشد."

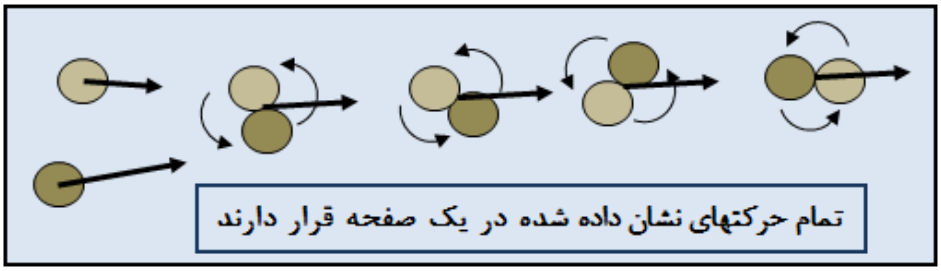
هدف این بخش نشان دادن این حقیقت است که، با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده توسط تلسکوپهای مختلف، می توان مختصات جغرافیایی محل شروع انبساط کیهان (که آغازش میلیاردها سال پیش بوده) را محاسبه نمود. در حقیقت، در این بخش پنج روش مستقل از هم برای مشخص ساختن محل فیزیکی شروع انبساط کیهان ارائه شده اند. از آنجایی که این پنج روش بطور مستقل از یکدیگر عمل می کنند، نتایج آنها می توانند درستی یکدیگر را نیز تأیید کنند.

اطلاعات پشتوانه لازم

در این کیهان وسیع، یکی از پدیده هایی که توجه بیننده را به خود جلب می کند این است که در تمام مقیاسهای کوچک و بزرگ، از ماه ها گرفته تا سیارات، ستاره ها و کهکشانها، همگی دارای دو نوع حرکت هستند، یکی حرکت چرخشی و دیگری حرکت انتقالی.

این دو نوع حرکت که حرکت چرخشی به دور محور خود و حرکت انتقالی به دور شیئی (مجتمعی) بزرگتر می باشند، در تقریباً صد در صد موارد در یک جهت هستند و تقریباً در یک صفحه قرار دارند. هم جهت بودن و یا تقریباً در یک صفحه بودن اینگونه حرکتها بطور شانسی پیش نیامده اند.

حرکتهای نشان داده شده توسط تمام محتویات این کیهان، از زمانی شروع شده اند که اولین ذرات هسته ای به یکدیگر پیوستند و به تدریج مجتمع های بزرگتری را شکل دادند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، حرکتهای چرخشی مجتمع های مختلف ذرات ناشی از اختلاف سرعت تک تک ذراتی هستند که، در ضمن دور شدن از محل شروع انبساط کیهان، به یکدیگر پیوسته اند.



نکته مهم، در شکل بالا، در حالتی که تمام ذرات در کل کیهان در نظر گرفته شوند، آنها در حال دور شدن از یک محل مشترک (یک مرکز مشترک) در فضا می باشند.

در طول زمان، در ضمن جذب کردن یکدیگر توسط نیروی جاذبه، برای جبران کردن اختلافهای موجود در بین سرعتها و ممانهای حرکتی اولیه خود، ذرات ماده شروع به چرخیدن به دور یکدیگر کردند. تمام سیارات، ستاره ها، منظومه ها و کهکشانها اینگونه حرکتها را به وضوح برای همگان به نمایش گذاشته اند. دوباره باید ذکر شود که، دو نوع حرکت نشان داده شده توسط هر یک از سیارات، ستاره ها و یا کهکشانها، در حدوداً صد در صد موارد، تقریباً در یک صفحه قرار دارند.

به عنوان مثال می توان خورشید و سیارات منظومه شمسی را در نظر گرفت. بر اساس اطلاعات جمع آوری شده، حرکت چرخشی اکثریت سیارات (به جز اورانوس و پلوتون) همگی در صفحه هایی صورت می گیرند که زاویه ای کمتر از ۳۰ درجه با صفحهٔ مدار آنها به دور خورشید می سازد. صفحه های مدارهای سیارات به دور خورشید بسیار مهم هستند، چون آنها همگی از مرکز خورشید عبور می کنند. در ضمن، صفحه های مدار های تمام سیارات زاویه ای کمتر از ۷/۱۶ درجه نسبت به صفحهٔ استوایی خورشید می سازند. لطفاً به جدول زیر مراجعه شود.

سیّاره در منظومه شمسی	زاویهٔ بین صفحهٔ چرخش سیّاره و صفحهٔ مدار بدور خورشید (درجه)	زاویهٔ بین صفحهٔ مدار سیّاره و صفحهٔ مدار زمین (درجه)	زاویهٔ بین صفحهٔ مدار سیّاره و صفحهٔ استوایی خورشید (درجه)
عطارد	۰/۰۰	۷/۰۰	۳/۳۸
زهره	۲/۷۰	۳/۳۹	۳/۸۶
زمین	۲۳/۴۵	۰/۰۰	۷/۱۶
مرّیخ	۲۳/۹۸	۱/۸۵	۵/۶۵
مشتری	۳//۱۲	۱/۳۰	۶/۰۹
زُحَل	۲۶/۷۳	۲/۴۹	۵/۵۱
اورانوس	۹۷/۹۰	۰/۷۷	۶/۴۸
نِپتون	۲۹/۵۶	۱/۷۷	۶/۴۳
پلوتون	۵۰/۰۰	۱۷/۲۰	□

حرکت چرخشی تمام سیارات در اثر اختلافات بین سرعت و ممان حرکتی تک تک ذراتی بوجود آمده اند که توسط خورشید به فضا پرتاب شده و در نهایت آن سیارات را شکل داده اند. در ضمن دنبال کردن مدارهای خود به دور خورشید، ذرات پرتاب شده (توسط خورشید) یا به یکدیگر پیوسته اند و یا توسط کره ای جذب شده اند. در هر دو صورت، اختلافات موجود در بین سرعتهای آن ذرات (قطعات) باعث بوجود آمدن حرکت چرخشی در آن مجتمع ها گردیده اند. حرکت های بوجود آمده در صفحه هایی قرار دارند که زاویه های کوچکی نسبت به صفحهٔ مدار آنها به دور خورشید می سازند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

باید ذکر شود که، در منظومه شمسی، تمام سیارات در یک لایهٔ پهن از فضا قرار گرفته اند. به عبارت دیگر، منظومه شمسی را می توان به عنوان یک نمونه ۲ بُعدی در نظر گرفت. در حالیکه در این کیهان، کهکشانها به حالت ۳ بُعدی در فضا پخش شده اند.

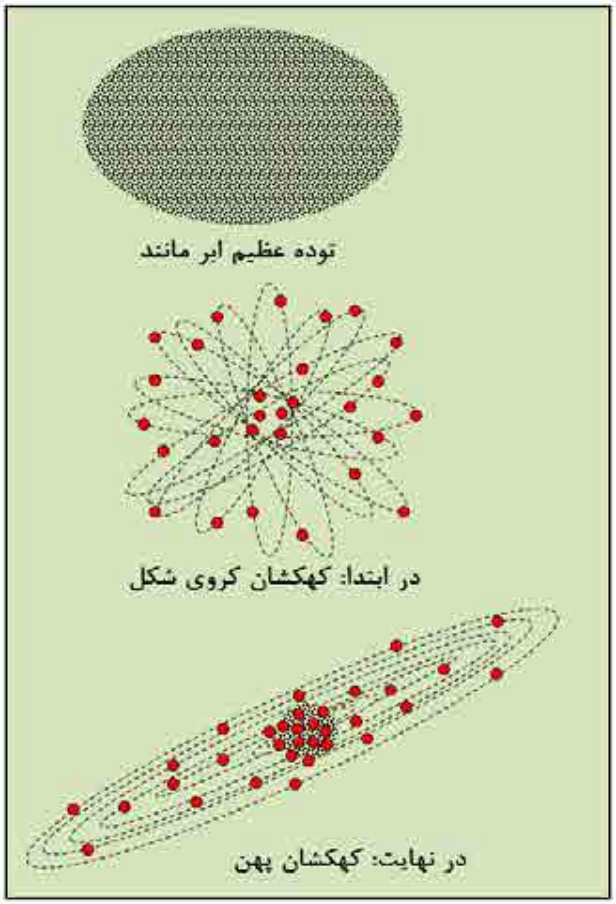
همانطور که در بخش دیگری از این کتاب تحت عنوان "پیدایش کیهان و تکامل محتویات آن" به آن اشاره شده، ذرات ماده و ضد ماده بطور همزمان در سرتاسر فضای این کیهان که توسط امواج گروهی اشغال شده بود بوجود آمدند، همان امواجی که در حال دور شدن از محل تولد کیهان بودند. بنابراین،

"تمام ذرات ماده و ضد ماده، در لحظه بوجود آمدنشان از امواج گروهی، دارای حرکت و کلاً ممان حرکتی بودند که کمابیش آنها را از مرکز پیدایش این کیهان، یعنی از مکانی که امواج گروهی شروع به پخش شدن به تمام جهات در فضا کرده بودند، دور می کرد."

با گذشت زمان، بدلیل نیروی جاذبه ای که ذرات ماده بر روی یکدیگر وارد می کردند آنها توده های عظیم ابر مانندی را در سرتاسر کیهان شکل دادند. نیروی جاذبه همچنین باعث شکل گرفتن توده های کوچکتری در داخل هر یک از این توده های عظیم گردید. بمرور زمان توده های کوچکتر متراکم تر شدند و در نهایت بصورت منظومه ها در آمدند. با منظم شدن حرکت ستاره ها نسبت به یکدیگر، توده های عظیم ابر مانند نیز به تدریج شکل کهکشانها را به خود گرفتند.

در آغاز، کهکشانها به شکل کروی بودند. ولی، گذر کردن ستاره ها از نزدیکی یکدیگر، باعث شد که آنها اجباراً به تدریج قسمتی از ممان حرکتی خود را شریک شوند و مدار آنها بدور هسته کهکشانها به تدریج کمابیش بر روی یک صفحه مشترک منطبق گردیدند. شکل زیر اینگونه تغییرات تدریجی در شکل کهکشانها را نشان می دهد. برای جزئیات بیشتر لطفاً به بخش "پیدایش کیهان و تکامل محتویات آن" رجوع شود.

به عبارت دیگر، کهکشانها نتایج آخر در مراحل تکاملی مجتمع های ذرات هسته ای بودند و هستند که به صورت توده های عظیم ابر مانند به دور هم جمع شده بودند. آنها از شرایطی شروع کردند که دارای هیچگونه نظمی نبودند. ولی، با گذراندن مراحل مختلف در طول چندین میلیارد سال و شکل گرفتن ستاره ها، سیارات و منظومه ها و با بهره مند شدن از نیروی جاذبه ای که کرات مختلف بر روی یکدیگر وارد می کردند، هر یک به تدریج دارای نظم شده و به صورت کهکشان در آمده اند.



باید تأکید شود که،

تمام ذرات ماده از امواج گروهی بوجود آمده بودند که خود در حال دور شدن از محل تولد کیهان بودند. بنابراین، ممان حرکتی اولیه آنها نیز فقط می توانسته هم جهت با جهت انتشار امواج گروهی بوده باشد، یعنی باعث دور شدن آنها از مرکز پیدایش این کیهان گردد.

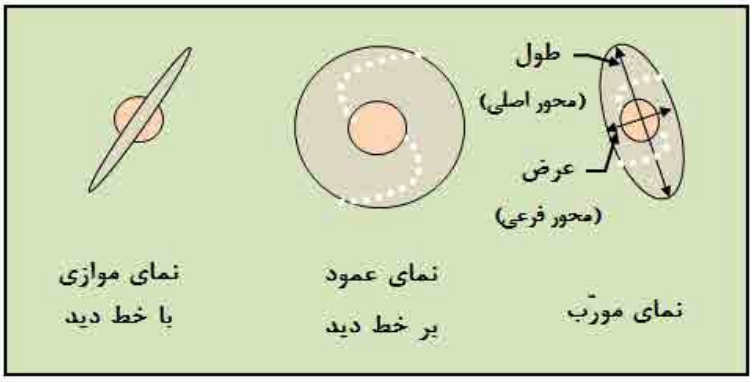
در نتیجه، پس از به هم پیوستن ذرات و شکل دادن به کهکشانهای مختلف، انتظارش است که،

- حرکت انتقالی کهکشانها نیز به نحوی باشد که باعث دور شدن آنها از آن مرکز مشترک گردد، همان مکانی که امواج گروهی پخش شدن خود در این کیهان را از آن آغاز کرده بودند.

- امتداد صفحه چرخشی تک تک کهکشانهایی که هنوز شکل پهن خود را حفظ کرده اند باید از محل تولد کیهان گذر کند. به دلیل اینکه، هر یک از آن کهکشانها در اثر به هم پیوستن قطعاتی بوجود آمده اند که، در ضمن دور شدن از محل شروع انبساط کیهان، دارای سرعتهای متفاوتی نسبت به یکدیگر بوده اند.

نکته مهم، کهکشانهای پهن برای اینگونه محاسبات لازم هستند. چون، آنها قسمت اعظم دوران تکاملی خود را سپری کرده اند و شکل پهن صفحهٔ چرخشی آنها نمایانگر برآیند ممان حرکتی تمام ذرات ماده ای است که آنها را شکل داده اند.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، از فاصله بسیار دور، صفحهٔ چرخشی هر یک از کهکشانهای پهن می تواند نماهای بخصوصی را به خود بگیرد.



- نمای ظاهری کهکشان می تواند بصورت یک تیغه در آید که بموازات خط دید بیننده باشد.
- نمای ظاهری کهکشان می تواند بصورت یک صفحه پهن در آید که عمود بر خط دید بیننده باشد.
- نمای ظاهری کهکشان می تواند با زوایای مختلفی بصورت مورب نسبت به خط دید بیننده دیده شود.

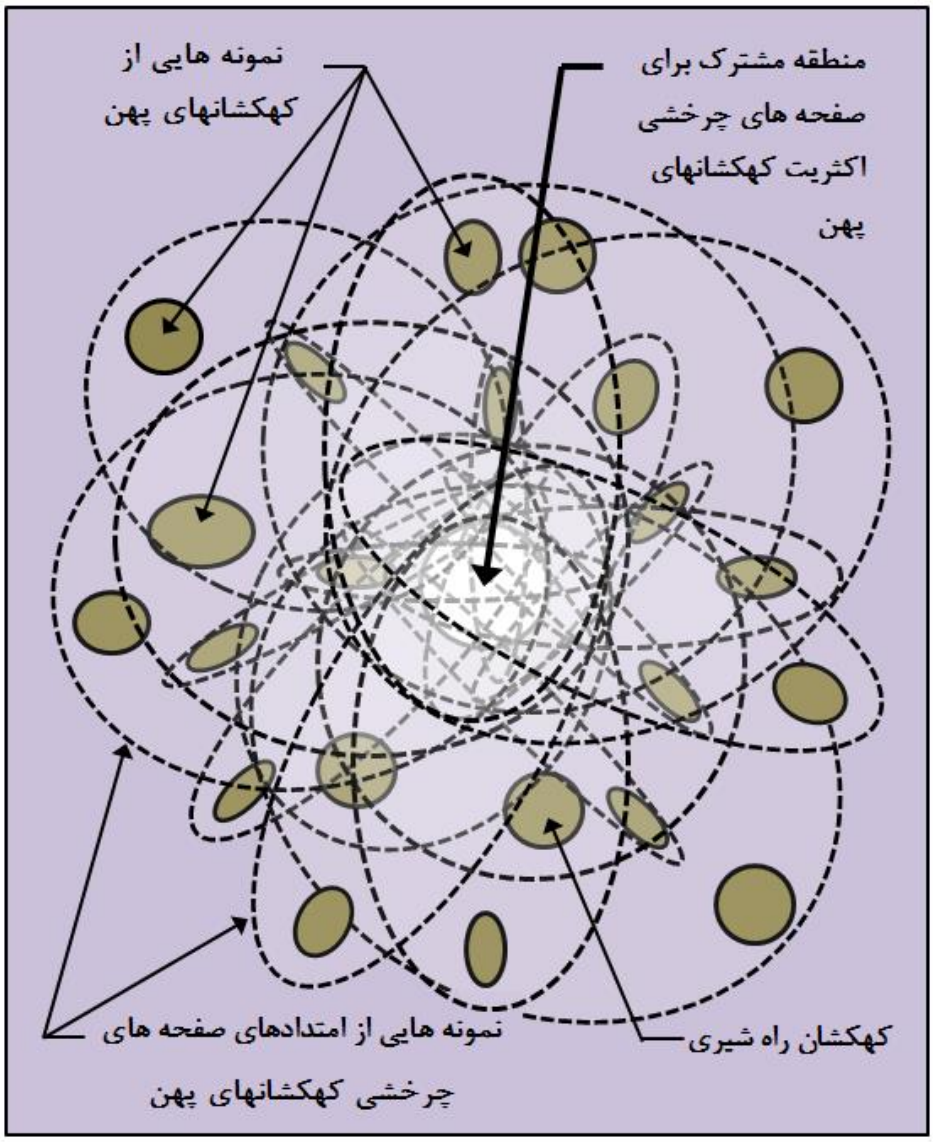
روشهای مشخص کردن محل تولد کیهان

در این صفحات، پنج روش مستقل از هم برای مشخص نمودن محل تولد کیهان معرفی شده اند. چهار روش اول با استفاده از جهت صفحه چرخشی کهکشانهایی که به حالت پهن خود تکامل یافته اند وظیفه خود را انجام می دهند. در حالیکه، روش پنجم با استفاده از حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی، امواج گروهی موجود در این کیهان، محل تولد کیهان را مشخص می سازد.

روش اول:

(با استفاده از تقاطع صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)

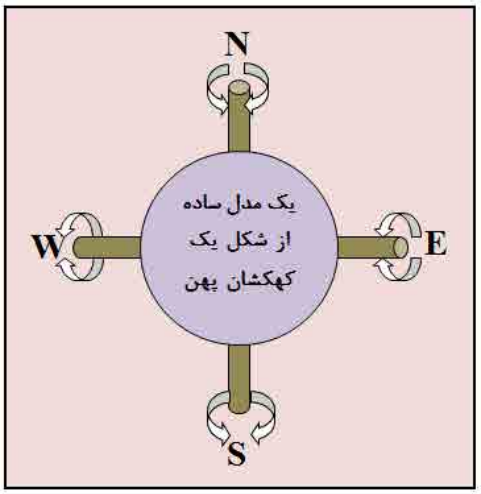
این روش بر اساس این حقیقت است که، امتداد صفحه های چرخشی اکثریت کهکشانهای پهن باید از مرکز مشترک، یعنی محلی که امواج گروهی شروع به پخش شدن در این کیهان کردند، بگذرد. شکل زیر اساس این روش بخصوص را نشان می دهد.



این روش باید طبق مراحل ذکر شده در زیر انجام شود:

مرحله اول:

باید یک مدل ساده ای از یک کهکشان پهن که دارای دو محور چرخشی باشد را، بصورت نشان داده شده در شکل زیر، ساخت.



مرحله دوم:

لازم است که مدل ساخته شده را، به نحوی بصورت معلق در هوا نگهداشت که یک محور آن جهت شمال- جنوب را مشخص کند و دیگری جهت شرق- غرب را. نمای ظاهری صفحه چرخشی آن باید بصورت یک صفحه پهن در آید که عمود بر خط دید بیننده باشد. سپس، باید مدل را به دور دو محور خود به نحوی (زاویه ای) چرخش داد که زاویه صفحهٔ آن، نسبت به خط دید بیننده، معادل با نمای ظاهری صفحه چرخشی کهکشان مورد نظر از کره زمین گردد.

مرحله سوم:

لازم است که تمام عکسهای گرفته شده از کهکشانها مرور شوند و از بین آنها عکسهای کهکشانهایی که هنوز شکل پهن خود را حفظ کرده اند را انتخاب نمود.

سپس، باید مدل ساخته شده را به دور هر دو محورش چرخش داد و زاویه صفحه های چرخشی تک تک کهکشانهای پهن نسبت به خط دید از کره زمین را کپی کرد.

بعد، باید با استفاده از زوایایی که دو محور مدل چرخیده شده اند، فرمول ریاضی که صفحه های چرخشی هر یک از آن کهکشانها را تعریف می کند را نوشت. (برای انجام این قسمت می توان از کتاب جبر کمک گرفت.)

بعد لازم است که اطلاعات بدست آمده را به صورت یک جدول تنظیم کرد و بر اساس فاصله آنها از کهکشان راه شیری (و یا کره زمین) گروه بندی نمود.

مرحله چهارم:

لازم است که فضای این کیهان را به مکعب های کوچکی تقسیم بندی کرد و هر یک از مکعب ها را با مختصات ۳ بُعدی مرکز آنها مشخص ساخت. برای این منظور می توان از هر یک از سیستم های مختصات رایج نظیر مختصات کهکشانی و یا مختصات سوپر کهکشانی استفاده نمود، فقط به شرطی که در مورد تمام کهکشانها و محاسبات از یک سیستم استفاده شود.

برای ساده تر ساختن محاسبات می توان سیستم مختصات کروی کهکشانی را به سیستم معمولی یعنی به سیستم ۳ بُعدی (طول، عرض و ارتفاع) تبدیل کرد و از مکعب هایی که ابعاد مساوی با هم دارند استفاده نمود.

مرحله پنجم:

با استفاده از فرمولهای ارائه شده در کتاب جبر، باید کوتاه ترین فاصله بین امتداد تک تک صفحه های چرخشی کهکشانهای در نظر گرفته شده و تک تک مرکزهای مکعب ها را محاسبه نمود.

اگر فاصله محاسبه شده بین صفحه چرخشی هر یک از کهکشانها نسبت به مرکز یک مکعب بخصوص کمتر از نصف طول ابعاد آن مکعب باشد، خودبخود به این معنی است که امتداد صفحه چرخشی آن کهکشان از داخل آن مکعب بخصوص عبور خواهد کرد.

اینگونه محاسبات را باید برای تک تک صفحه های چرخشی کهکشانهای در نظر گرفته شده و نسبت به مرکز تک تک مکعب های فضا محاسبه نمود. اینگونه محاسبات را حتی می توان با استفاده از یک کامپیوتر شخصی انجام داد. تنها محدودیت موجود، دسترسی داشتن به اطلاعات لازم در مورد تعداد بسیار زیادی از کهکشانهایی است که در تمام جهات مختلف در فضا پخش هستند، همان اطلاعاتی که توسط رصدخانه های مختلف جمع آوری و به صورت کاتالوگهای مخصوص تنظیم شده اند.

نکته مهم، برای دست یافتن به دقت هر چه بیشتر در مورد محل تولد کیهان، باید از عکسهای کهکشانهای هر چه بیشتری استفاده شود. تعداد بیشتر عکس های استفاده شده خودبخود باعث بدست آمدن نتیجه ای خواهد شد که مطمئن تر نیز است.

اگر لازم باشد می توان با مکعب هایی که بزرگتر هستند محاسبات را شروع کرد. سپس، به تدریج محاسبات را برای مکعب های هر چه کوچکتر تکرار کرد تا اینکه دقت مورد نظر کسب شود.

"محل تولد این کیهان در داخل و یا در نزدیکی مکعبی از فضا بوده است که بیشترین تعداد از امتدادهای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن از آن عبور می کنند."

نکته مهم، به دلیل اثرات طولانی مدت نیروی های جاذبه ای که کهکشانهای نزدیک به هم، در طول میلیاردها سال، بر روی یکدیگر وارد کرده اند، اکثر صفحه های چرخشی کهکشانها جهت اولیه خود را از دست داده اند.

بنابراین، نمی توان انتظار داشت که صفحه های چرخشی تمام کهکشانهای پهن در یک محل یا یک منطقه از فضا یکدیگر را قطع کنند. ولی، می توان انتظار داشت که بتوان محل و یا منطقه ای را یافت که تعداد صفحه های چرخشی کهکشانهای پهنی که یکدیگر را قطع می کنند به حدّی بیشتر از سایر محل ها و یا مناطق باشد که به سادگی بتوان آن را در بین سایر محل ها و یا مناطق در این کیهان وسیع شناسایی کرد.

با فقط در نظر گرفتن کهکشانهایی که در فاصلهٔ دورتری از کره زمین قرار دارند می توان انتظار مشخص شدن هر چه دقیق تر محل تولد کیهان را داشت. چون، نیروی جاذبه هنوز وقت کافی برای تغییر دادن جهت صفحه چرخشی آنگونه کهکشانها را نداشته است.

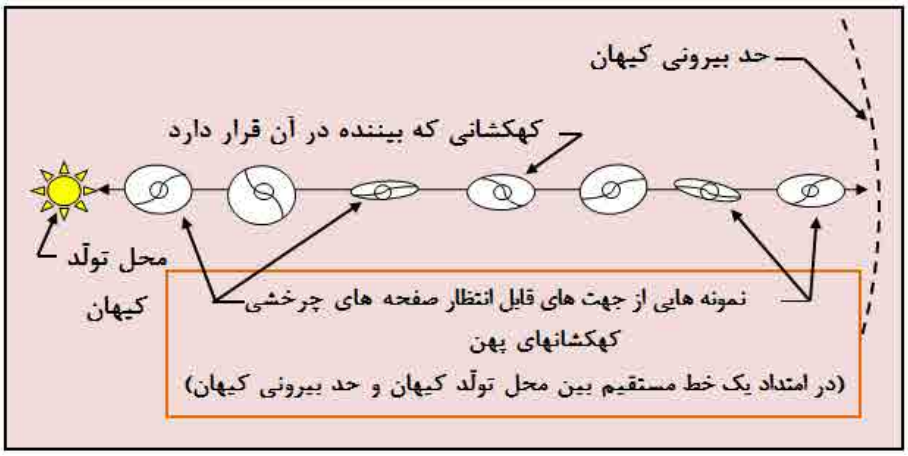
روش دوم:
(با استفاده از نمای تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)

در این روش، باید فقط به زاویه تک تک صفحه های چرخشی کهکشانها نسبت به خط دید از کره زمین توجه داشت. فاصله بین آن کهکشانها از زمین مهم نمی باشد.

همانطور که در قسمت "اطلاعات پشتوانه لازم" ذکر شده، اختلاف بین ممان حرکتی ذرات مختلف باعث شکل گرفتن کهکشانهای پهن شده است. بنابراین، می توان انتظار داشت که صفحه های چرخشی اکثریت کهکشانهایی که شکل کلی آنها پهن است به جهت مرکز شروع این کیهان اشاره کنند. به این معنی که، اگر صفحه چرخشی آنها امتداد داده شوند، اکثریت آنها از مکانی که انبساط کیهان شروع شده گذر خواهند کرد. به عبارت دیگر،

"صفحه های چرخشی اکثریت کهکشانهای پهن که در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع انبساط کیهان و لبه بیرونی کیهان قرار دارند باید نسبت به خط دید یکدیگر زوایای بسیار کوچکی بسازند، تا اینکه به حالت ۹۰ درجه و یا مسطح دیده شوند."

شکل زیر نمای ظاهری صفحه های چرخشی اکثریت کهکشانهای پهن در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع کیهان و حدّ بیرونی کیهان را نسبت به یک بیننده که در یکی از کهکشانها در بین آن دو قرار گرفته را نشان می دهد.

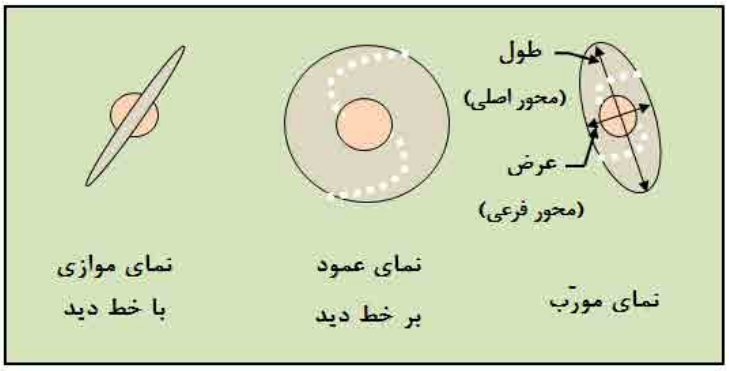


بعضی از کاتالوگهای کهکشانها شامل اطلاعاتی مربوط به زاویه صفحه چرخشی کهکشانها، نسبت به خط دید بیننده، نیز می باشند. آنها اینگونه اطلاعات را بصورت نسبت بین طول و

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

عرض آن صفحه ها عنوان می کنند. این اطلاعات دقیقاً همان اطلاعاتی هستند که برای انجام این روش مورد نیاز هستند. شکل زیر نمونه هایی از نماهای مختلف کهکشانهای پهن، نسبت به یک بیننده که در فاصله ای بسیار دور قرار دارد، را نشان می دهد.



نکات مهم:

- زاویه نمای تیغه ای صفحه چرخشی کهکشانها نسبت به خط دید بیننده مهم نیست. به این معنی که، می تواند به جهت شمال– جنوب و یا شرق– غرب و یا هر جهت دیگری (۳۶۰ درجه) باشد، فقط تیغه ای (و یا نزدیک به تیغه ای) دیده شدن صفحه چرخشی کهکشان است که مهم است.

- جهت چرخش ستاره ها در کهکشان ها که هم جهت با جهت چرخش عقربه های ساعت باشد و یا بر خلاف آن نیز مهم نیست.

با مشاهده و بررسی کردن تمام عکسهای گرفته شده از کهکشانهایی که شکل پهن خود را به وضوح به نمایش می گذارند می توان دو جهت بسیار خاصی که متضاد هم هستند را از سایر جهات تفکیک داد. آن دو جهت، نسبت به سایر جهات، میزبان بیشترین درصد از کهکشانهای پهنی خواهند بود که نمای ظاهری آنها از زمین بصورت تیغه ای و یا نزدیک به تیغه ای است.

از آن دو جهت بخصوص که متضاد هم قرار دارند، یکی به جهت مرکز شروع کیهان اشاره می کند و دیگری مستقیماً به سمت حدّ بیرونی کیهان.

نکته مهم، به دلیل اثرات نیروی های جاذبه ای که کهکشانهای نزدیک به هم، در طول میلیاردها سال، بر روی یکدیگر وارد کرده اند، اکثر صفحه های چرخشی کهکشانها جهت اولیه خود را از دست داده اند.

بنابراین، نمی توان انتظار داشت که درصد کهکشانهای مورد نظر در این دو جهت مخالف هم، نسبت به درصدهای کهکشانهای مورد نظر در سایر جهات آنچنان بیشتر باشد، ولی هنوز باید به حدّی باشند که بتوان آنها را به سادگی در بین سایر جهات تشخیص داد.

با فقط در نظر گرفتن کهکشانهایی که در فاصلهٔ دورتری از کره زمین قرار دارند می توان انتظار مشخص شدن هر چه دقیق تر محل تولد کیهان را داشت. چون، نیروی جاذبه هنوز وقت کافی برای تغییر دادن جهت صفحه چرخشی آنگونه کهکشانها را نداشته است.

روش سوم:
(با استفاده از نمای پهن صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)

این روش شبیه روش دوم ذکر شده در این بخش می باشد. در آن روش انتظارش بود که، صفحه های چرخشی اکثریت کهکشانهایی که شکل کلی آنها پهن است به جهت مرکز شروع این کیهان اشاره کنند. به این معنی که، اگر صفحه چرخشی آنها امتداد داده شوند، اکثریت آنها از مکانی که انبساط کیهان شروع شده گذر کنند. به عبارت دیگر،

"صفحه های چرخشی اکثریت کهکشانهای پهن که در امتداد یک خط مستقیم بین محل تولد کیهان و لبه بیرونی کیهان قرار دارند باید نسبت به خط دید یکدیگر زوایای بسیار کوچکی بسازند، تا اینکه به حالت ۹۰ درجه و یا مسطح دیده شوند."

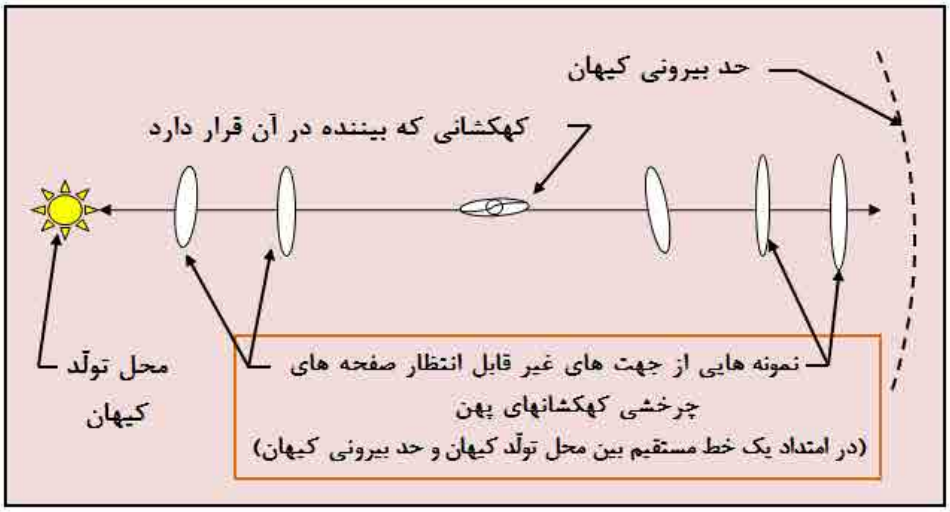
روش ذکر شده در این قسمت، وظیفه خود را با در نظر گرفتن متضاد آنچه در روش دوم استفاده شده بود انجام می دهد. به عبارت دیگر،

"تقریباً هیچیک از صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن که در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع انبساط کیهان و لبه بیرونی کیهان قرار دارند نباید نسبت به خط دید یکدیگر زوایای بسیار بزرگی بسازند و نباید توسط یکدیگر بصورت یک صفحه پهن و یا نزدیک به پهن دیده شوند."

شکل زیر نمای ظاهری صفحه های چرخشی اقلیت کهکشانهای پهن در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع کیهان و حدّ بیرونی کیهان را نسبت به یک بیننده که در یکی از کهکشانها در بین آن دو قرار گرفته را نشان می دهد.

با مشاهده و بررسی کردن تمام عکسهای گرفته شده از کهکشانهایی که شکل پهن خود را به وضوح به نمایش می گذارند می توان دو جهت بسیار خاصی که متضاد هم هستند را از سایر جهات تفکیک داد. آن دو جهت، نسبت به سایر جهات، میزبان کمترین درصد از کهکشانهای پهنی خواهند بود که نمای ظاهری آنها از زمین بصورت پهن و یا نزدیک به پهن است.

از آن دو جهت بخصوص که متضاد هم قرار دارند، یکی به جهت مرکز شروع کیهان اشاره می کند و دیگری مستقیماً به سمت حدّ بیرونی کیهان.



نکته مهم، به دلیل اثرات نیروی های جاذبه ای که کهکشانهای نزدیک به هم، در طول میلیاردها سال، بر روی یکدیگر وارد کرده اند، اکثر صفحه های چرخشی کهکشانها جهت اولیهٔ خود را از دست داده اند.

بنابراین، نمی توان انتظار داشت که درصد کهکشانهای مورد نظر در این دو جهت مخالف هم، نسبت به درصدهای کهکشانهای مورد نظر در سایر جهات آنچنان کمتر باشند، ولی هنوز باید به حدّی کم باشند که بتوان آنها را به سادگی در بین سایر جهات تشخیص داد.

با فقط در نظر گرفتن کهکشانهایی که در فاصلهٔ دورتری از کره زمین قرار دارند می توان انتظار مشخص شدن هر چه دقیق تر محل تولد کیهان را داشت. چون، نیروی جاذبه هنوز وقت کافی برای تغییر دادن جهت صفحه چرخشی آنگونه کهکشانها را نداشته است.

روش چهارم:
(با استفاده از نمای افقی و تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)

این روش شبیه روش سوم ذکر شده در این بخش می باشد که انتظار داشت،

"تقریباً هیچیک از صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن که در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع انبساط کیهان و لبه بیرونی کیهان قرار دارند نباید نسبت به خط دید یکدیگر زوایای بسیار بزرگی بسازند و نباید توسط یکدیگر بصورت یک صفحه پهن و یا نزدیک به پهن دیده شوند."

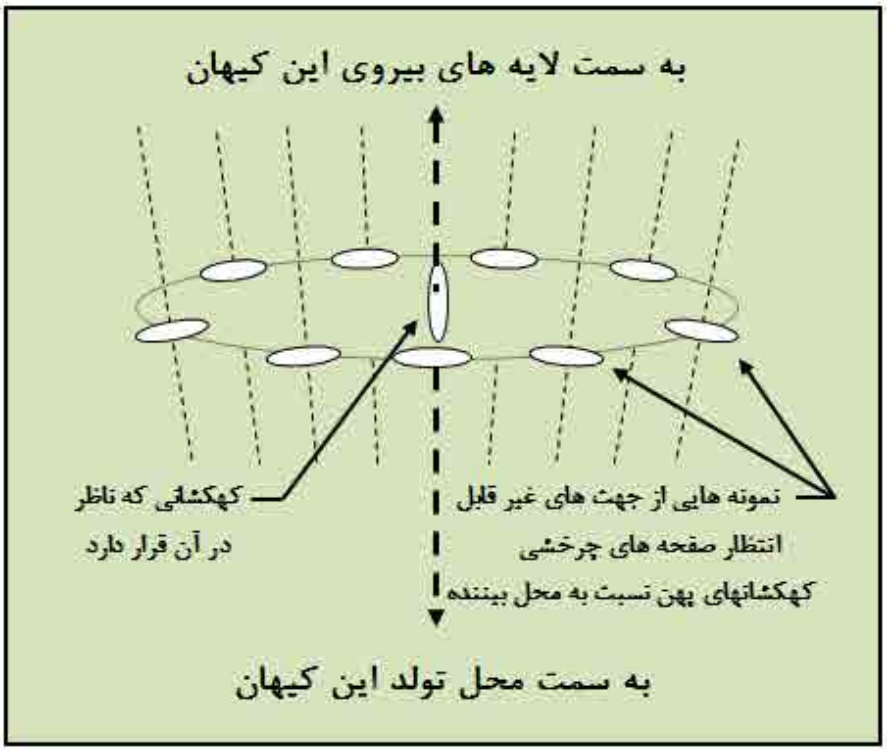
بطور مشخص تر، می توان عنوان کرد که روش ارائه شده در این قسمت از این حقیقت استفاده می کند که بر اساس اطلاعات بالا، صفحه های چرخش تعداد بسیار کمی از کهکشانهای پهنی که بصورت یک کمربند در اطراف یک بیننده در صفحه ای قرار دارند که عمود بر خطی است که مکان بیننده را به مرکز شروع انبساط کیهان متصل می سازد، می توانند منطبق بر صفحه آن کمربند باشند. شکل زیر نمونه ای از اینگونه کمربند ۳۶۰ درجه ای در اطراف یک بیننده را نشان می دهد که باید میزبان کمترین درصد از کهکشانهای پهنی باشد که صفحه های چرخشی آنها منطبق بر صفحهٔ آن کمربند هستند.

در این روش، زاویه ای که نمای تیغه ای (و یا نزدیک به تیغه ای) صفحه های چرخشی کهکشانها نسبت به خط دید بیننده می سازند بسیار مهم است. به عبارت دیگر،

"تقریباً هیچیک از صفحه های چرخشی کهکشانهای پهنی که بصورت یک کمربند ۳۶۰ درجه ای در اطراف یک بیننده در صفحه ای قرار دارند که عمود بر خطی است که بیننده را به مرکز شروع کیهان متصل می سازد نباید منطبق بر آن صفحه کمربندی شکل باشند."

با مشاهده و بررسی کردن تمام عکسهای گرفته شده از کهکشانهایی که شکل پهن خود را به وضوح به نمایش گذاشته اند می توان یک نوار کمربندی ۳۶۰ درجه بسیار خاصی را تفکیک داد که نسبت به سایر جهات کمربندی، میزبان کمترین درصد از کهکشانهای پهنی هستند که نمای ظاهری آنها از زمین بصورت تیغه ای و یا نزدیک به تیغه ای و منطبق بر صفحه کمربندی

می باشد که زمین در مرکز آن قرار دارد. صفحهٔ آن کمربند مخصوص عمود بر خطی است که محل بیننده یعنی زمین را به محل تولد کیهان متصل می سازد.



بنابراین،

از دو جهت مخالف خط عمود رسم شده نسبت به صفحه کمربند ۳۶۰ درجه ای یافت شده، یکی به جهت مرکز شروع کیهان اشاره می کند و دیگری مستقیماً به سمت حدّ بیرونی کیهان.

نکته مهم، به دلیل اثرات نیروی های جاذبه ای که کهکشانهای نزدیک به هم، در طول میلیاردها سال، بر روی یکدیگر وارد کرده اند، اکثر صفحه های چرخشی کهکشانها جهت اولیهٔ خود را از دست داده اند. بنابراین، نمی توان انتظار داشت که درصد کهکشانهای مورد نظر در نوار کمربندی ۳۶۰ درجه ای مورد نظر نسبت به درصدهای کهکشانهای مورد نظر در سایر جهات (نوارهای کمربندی ۳۶۰ درجه ای دیگر) آنچنان کمتر باشد، ولی هنوز باید به حدّی کم باشند که به سادگی بتوان آن نوار کمربندی

بخصوص را در بین سایر جهات (نوارهای کمربندی ۳۶۰ درجه ای دیگر) تشخیص داد.

با فقط در نظر گرفتن کهکشانهایی که در فاصلهٔ دورتری از کره زمین قرار دارند می توان انتظار مشخص شدن هر چه دقیق تر محل تولد کیهان را داشت. چون، نیروی جاذبه هنوز وقت کافی برای تغییر دادن جهت صفحه چرخشی آنگونه کهکشانها را نداشته است.

روش پنجم:
(با استفاده از درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی)

میلیاردها کهکشان در سرتاسر این کیهان وجود دارند. هر یک از کهکشانها، با کمک ستاره های خود که تولید کننده تشعشعات مختلف هستند، به عنوان یک تولید کننده عظیم حرارت عمل می کند. در نتیجه، کل این کیهان که میزبان ذرات ماده (و ضد ماده) یعنی میزبان کهکشانها است شبیه یک تنور بسیار بزرگ است. با ادامه فعالیت ستاره ها و تولید کردن حرارت، در نهایت، درجه حرارت تمام حجم داخل اینچنین تنوری تقریباً یکسان خواهد شد. ولی، در نزدیکی کهکشانها درجه حرارت کمی بالاتر از سایر مکانها خواهد بود. به عبارت دیگر،

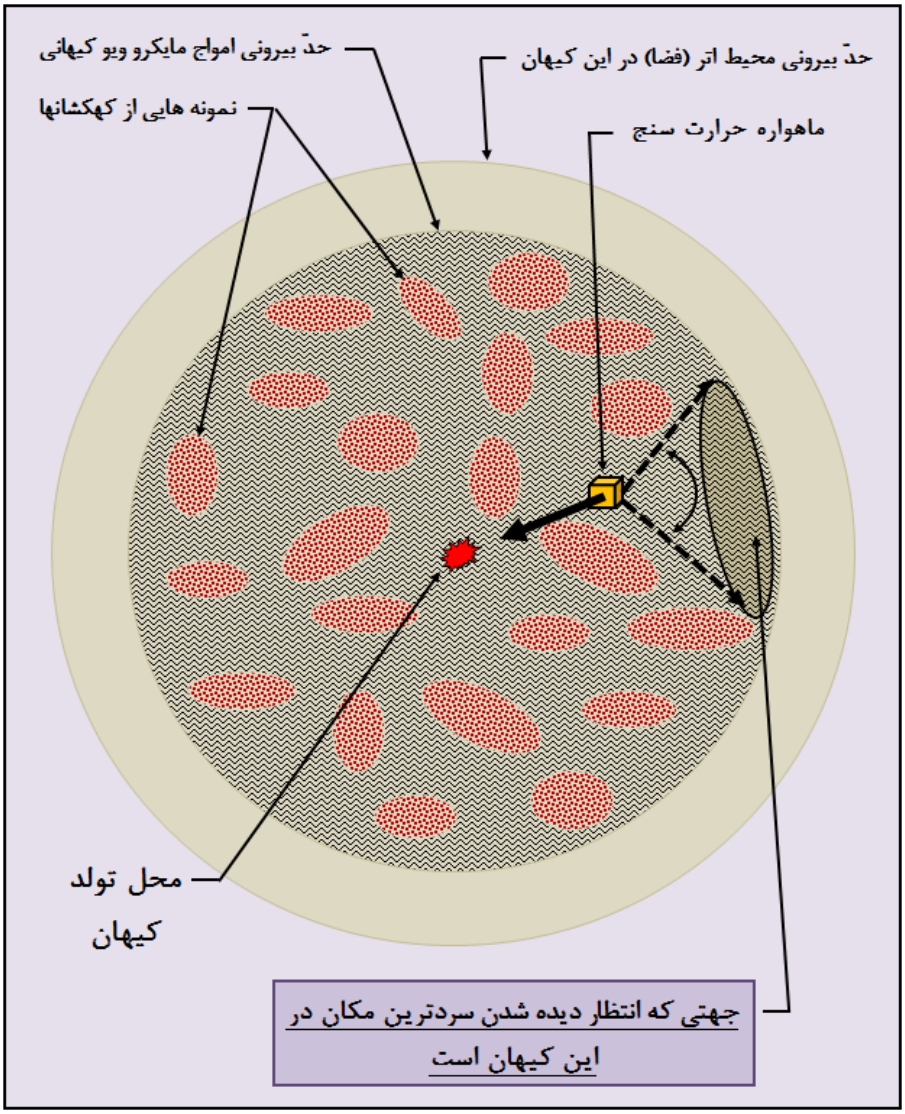
مناطق مختلف این کیهان که میزبان کهکشانهای بیشتری هستند خودبخود باعث تولید و ارائه شدن مقدار حرارت بیشتری در حوالی خود می گردند. در نتیجه، آنها باعث شکل گرفتن مناطقی می شوند که گرمتر هستند.

می توان یک ماهواره که توانایی اندازه گیری کردن درجه حرارت در جهات مختلف در اطراف خود را داشته باشد را در نظر گرفت که در داخل این کیهان (بین مرکز آن و حدّ بیرونی آن) قرار داده شده باشد. اگر این ماهواره به اندازه کافی حساس باشد می تواند جهتی که به سمت حدّ بیرونی این کیهان اشاره می کند را بیابد. این کار را می تواند با پیدا کردن یک محل از فضا انجام دهد که کمی سردتر از بقیه حجم این کیهان است. اینچنین یافتی قابل انتظار است چون نواحی که در نزدیکی حدّ بیرونی کیهان قرار دارند کمی از حرارت خود را به سمت بیرون یعنی به سمت جهتی که میزبان هیچگونه کهکشانی نیست از دست می دهند و حرارتی از آن سمت دریافت نمی کنند. به عبارت دیگر، جهت پیدا شده توسط ماهواره به سمت قسمتی از فضا اشاره می کند که در آن کهکشانی وجود ندارد.

"با مشخص شدن جهتی که به سمت سردترین مکان در این کیهان اشاره می کند، متضاد آن جهت خودبخود جهتی خواهد بود که تقریباً به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند."

دلیل اینکه در بالا ذکر شده است که متضاد جهتی که به سمت سردترین مکان در این کیهان اشاره می کند تقریباً به سمت مرکز شروع کیهان اشاره خواهد کرد این است که، فاصله

های بین کهکشانهایی که در نزدیکی حدّ بیرونی کیهان قرار دارند با هم مساوی نیستند. آنها بسته به موجودیت ذرات ماده در حوالی خود شکل گرفته اند. شکل زیر اینگونه پخش بودن نا هماهنگ کهکشانها در این کیهان را بصورت ساده ای نشان می دهد.



نکته مهم، اگر چه جهت مشخص شده توسط اینگونه روش فقط می تواند تقریبی باشد ولی باید در جهتی باشد که سایر روشهای ارائه شده در این بخش بدان اشاره می کنند.

تشعشعات مایکرو ویو کیهانی در حقیقت نمایانگر درجه حرارت این کیهان هستند. امواج مایکرو ویو کیهانی از دو منبع اصلی سرچشمه گرفته اند:

- امواج گروهی اولیه که به محیط اتر معرفی شده و باعث متولد شدن این کیهان گردیده بودند.

- ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده، حدوداً در اواخر دوران انبساط ناگهانی اولیه کیهان.

همانطور که قبلاً به آن اشاره شد، هر یک از ستاره های فعال به اندازه توانایی خود به انرژی تشعشعات مایکرو ویو در حوالی خود می افزایند. به این طریق است که کهکشانها و گروه های کهکشانی بزرگ باعث شکل گرفتن مناطق گرمتر در نقشه حرارتی کیهان می گردند.

خلاصه اینکه،

"برای مشخص ساختن جهتی که به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند، باید از ماهواره ای استفاده شود که توانایی اندازه گیری کردن درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی در تمام جهات مختلف را داشته باشد. چون، جهتی که به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند تقریباً متضاد جهتی است که به سمت سردترین مکان در این کیهان اشاره می کند."

نتیجه

تاکنون، در دانشگاهها تدریس شده است که محل تولد این کیهان را نمی توان مشخص ساخت و محل بخصوصی که بتوان به آن به عنوان مرکز شروع انبساط کیهان رجوع نمود و یا آن را به عنوان زادگاه کیهان نامگذاری کرد وجود ندارد. چون، بر اساس تئوریها و نظریات کنونی، دور شدن کهکشانها از یکدیگر و در نتیجه منبسط شدن کیهان فقط و فقط در اثر گسترده تر شدن ابعاد فضا پیش می آیند و نه اینکه کهکشانها در فضا از خود حرکتی داشته باشند. دانشمندان و ستاره شناسان، حمل شدن کهکشانها توسط ابعاد فضا را به دو مورد زیر تشبیه می کنند:

۱- آنها کهکشانها را نظیر نقطه هایی فرض می کنند که بر روی سطح یک بادکنک رسم شده باشند که در ضمن باد شدن آن بادکنک خودبخود از یکدیگر دور می شوند.

۲- آنها کهکشانها را مانند کشمشهایی نیز فرض می کنند که در داخل یک کیک قرار داشته باشند که در ضمن پخته شدن و ورم کردن آن کیک خودبخود از یکدیگر فاصله می گیرند.

هدف این بخش نشان دادن این حقیقت بوده که با استفاده از اطلاعات موجود که با کمک تلسکوپهای مختلف جمع آوری شده اند می توان محل تولد این کیهان را مشخص ساخت. در حقیقت، پنج روش مستقل از هم برای مشخص ساختن محل تولد این کیهان در این بخش ارائه شده اند.

چهار روش اول، وظیفه خود را با استفاده از اطلاعاتی که تاکنون توسط رصدخانه های بزرگ در مورد صفحه چرخش کهکشانهای پهن جمع آوری شده اند انجام می دهند. اینگونه اطلاعات شامل مختصات محل آن کهکشانها نسبت به زمین، شکل ظاهری آنها و همچنین اندازه طول و عرض نمای ظاهری آنها از کره زمین می شوند. روش پنجم با استفاده از حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی وظیفه خود را انجام می دهد.

نکته مهم، به دلیل اینکه این پنج روش مستقل از یکدیگر هستند، آنها همچنین می توانند برای تأیید کردن یافته های یکدیگر بکار آیند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۱۳- محل تولد کیهان کشف شد

اطلاعات درج شده در این بخش هدیه ای هستند به بشریت. بنابراین، همگی خوانندگان گرامی مجاز هستند این اطلاعات را به هر روشی که لازم و یا ممکن باشد چاپ و تکثیر نموده بدست کسانی برسانند که می توانند آنها را در سیستم های تحصیلی در سطوح مختلف وارد کنند و باعث شوند که نسل های جدید فیزیکدانان و ستاره شناسان از نتایج آنها بهره مند شوند و دوران مفید تحقیقاتی خود را با درک صحیحی از ساختمان فیزیکی این کیهان شروع نمایند.

بهرام اسماعیل زاده

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

پیشگفتار

(مخصوص این بخش)

این تحقیقات توسط شخصی انجام شده اند که همواره سعی در یافتن جوابهای صحیح برای سؤالاتی را دارد که مبهم مانده اند و یا غیر ممکن عنوان شده اند، و در نتیجه باعث فراهم شدن درک جامع تری در مورد این آفرینش گردد.

یکی از اینگونه معماها مربوط به محل تولد این کیهان می شود، کیهانی که تاکنون هزاران هزار از دانشمندان، استادان دانشگاه و دانشجویان دوران دکتری و فوق دکتری با لوازم هر چه پیشرفته تر در مورد جوانب مختلف آن تحقیقات انجام داده و اکثریت عمری را سپری کرده اند.

نتیجه کلی که ستاره شناسان و کیهان شناسان از آغاز به آن رسیده بودند این بود که، مکان بخصوصی که بتوان به آن به عنوان محل تولد این کیهان رجوع نمود و یا تحت عنوان "زادگاه کیهان" معرفی کرد، در این کیهان وجود ندارد. چون، بر اساس تئوریهای آنها، انبساط این کیهان فقط و فقط به دلیل منبسط شدن فضا است و نه اینکه کهکشانها در فضا از خود حرکتی داشته باشند. مثالهای معروفی که همگی ستاره شناسان و کیهان شناسان در مورد حرکت کهکشانها به همراهی فضا و نه در فضا عنوان می کنند عبارتند از:

۱- آنها کهکشانها را نظیر نقطه هایی فرض می کنند که بر روی سطح یک بادکنک رسم شده باشند که در ضمن باد شدن آن بادکنک خودبخود از یکدیگر دور می شوند.

۲- آنها کهکشانها را مانند کشمشهایی نیز فرض می کنند که در داخل یک کیک قرار داشته باشند که در ضمن پخته شدن و ورم کردن آن کیک خودبخود از یکدیگر فاصله می گیرند.

در این بخش، با استفاده از نمای ظاهری کهکشانهای پهن و همچنین درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی، بوضوح نشان داده خواهد شد که نه تنها جهتی که به سمت محل تولد این کیهان اشاره می کند را می توان مشخص ساخت بلکه فاصله کره زمین (کهکشان راه شیری) از محل تولد این کیهان را نیز می توان محاسبه کرد.

در حقیقت، پنج روش مستقل از هم برای مشخص ساختن محل تولد این کیهان در بخش قبل تحت عنوان "مشخص ساختن محل تولد کیهان" ارائه شده اند. در این بخش، روش دوم (با استفاده از نمای تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)، روش سوم (با استفاده از نمای پهن صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن) و روش پنجم (با استفاده از درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی) انجام و نتایج آنها بطور جدا از هم اراده شده اند.

تحقیقات ارائه شده در این صفحات از سال ۱۹۸۷ میلادی شروع شدند. ولی، به دلیل دسترسی نداشتن به کاتالوگهای لازم تا سال ۱۹۸۹ به حالت رکود ماندند. در سال ۱۹۸۹، روش اول ارائه شده در بخش قبل در حدّ محدودی (با استفاده از عکسهای حدوداً ۳۰۰ کهکشان پهن از کاتالوگهای موجود در کتابخانه کالج فیزیک دانشگاه تورنتو در کانادا) انجام شد. نتایج بدست آمده بسیار امیدوار کننده بودند. ولی دوباره، به دلیل دسترسی نداشتن به کاتالوگهای جامعتری که توسط رصدخانه های بزرگ دنیا چاپ و پخش می شوند، اجباراً ادامه یافتن این تحقیقات دوباره غیر ممکن شد.

اخیراً، اطلاعات لازم برای انجام روش های دوم و سوم ذکر شده در بخش قبل، از طریق اینترنت در دسترس عموم قرار گرفته اند. بنابراین، تحقیقات مربوط به یافتن محل تولد کیهان یک شانس و انرژی مثبتی در جهت کامل شدن خود دریافت نمودند.

نتایج بدست آمده از روش دوم بصورت مقاله ای نوشته شدند که رسماً به زبان انگلیسی در مجله هفتگی دانشمند در شهر ونکوور در کانادا به چاپ رسید. همان مقاله توسط نویسنده از طریق اینترنت (ایمیل) مستقیماً برای ۴۲ استاد دانشگاه در کانادا و آمریکا ارسال شد. خلاصه ای از آن مقاله به زبان فارسی در تیر ماه ۱۳۹۲ در ماهنامه دانشمند در ایران به چاپ رسید. همان مقاله، سپس، از طریق اینترنت (فیس بوک) در اختیار عموم گذاشته شد.

روشهای مختلف مشخص ساختن محل تولد کیهان بصورت یک بخش در کتاب دیگری تحت عنوان "اتر: گذشته، حال و آینده کیهان" در آمریکا (۲۰۱۲) و در ایران (۱۳۹۲) به چاپ رسیدند.

اطلاعات دریافت شده از تلسکوپ فضایی پلانک که در ۲۳ ماه مارس در سال ۲۰۱۳ میلادی در اختیار عموم گذاشته شده بودند انجام شدن روش پنجم برای مشخص ساختن محل تولد کیهان که در بخش قبل ارائه شده را ممکن ساختند. همچنین، در سال ۲۰۱۴، روش سوم ارائه شده در بخش قبل نیز انجام شد. نتایج بدست آمده از هر سه روش انجام شده با هم کاملاً موافقت دارند.

این بخش به ارائه دادن نتایج سه روشی که تاکنون انجام شده اند اختصاص داده شده است. نتایج بدست آمده از این سه روش بوضوح نشان می دهند که، در حقیقت،

"در این کیهان، مکان بخصوصی که بتواند تحت عنوان "زادگاه کیهان" به آن رجوع شود، وجود دارد."

در حقیقت، همانطور که در صفحات بعد ارائه شده،

"زادگاه این کیهان توسط نویسندهٔ این کتاب کشف شده است."

نکته مهم، اطلاعات لازم برای انجام دو روش دیگر توسط گروه های تحقیقاتی کیهانی مختلف جمع آوری شده اند ولی هنوز از طریق اینترنت در اختیار عموم قرار نگرفته اند.

در این صفحات، نویسنده یافته های تحقیقات خود را در اختیار شما خوانندگان گرامی می گذارد، نه برای دریافت کردن هیچگونه کمکی، بلکه برای اینکه اطلاعات درج شده بتوانند به هر نحوی که ممکن است، با طی کردن مراحل لازم، در سیستم های تحصیلی در سطوح مختلف معرفی شوند و بدرستی از آنها استفاده شود. و همانطور که در آغاز این بخش عنوان شده،

اطلاعات درج شده در این بخش هدیه ای هستند به بشریت. بنابراین، همگی خوانندگان گرامی مجاز هستند این اطلاعات را به هر روشی که لازم و یا ممکن باشد چاپ و تکثیر نموده بدست کسانی برسانند که می توانند آنها را در سیستم های تحصیلی در سطوح مختلف وارد کنند و باعث شوند که نسل های جدید فیزیکدانان و ستاره شناسان از نتایج آنها بهره مند شوند و دوران مفید تحقیقاتی خود را با درک صحیحی از ساختمان فیزیکی این کیهان شروع نمایند.

با عرض تشکر از همگی خوانندگان گرامی.

بهرام اسماعیل زاده

لیست زیر (که به دلیل جلوگیری کردن از هرگونه اشتباهی در نوشتن آنها، همگی به زبان انگلیسی ذکر شده اند) اسامی استادان دانشگاهی در کشورهای کانادا و آمریکا را نشان می دهد که در ۲۱ ماه مارس سال ۲۰۱۳ توسط نویسنده از طریق اینترنت (ایمیل) مستقیماً کپی های نتایج بدست آمده از روش دوم به آنها فرستاده شده بودند.

- **Univ. of Arizona Astronomy, USA**

  Dr. Xiaohui Fan, Dr. Dan Marrone,
  Dr. Edward W. Olszewski, Dr. Marcia J. Rieke,
  Dr. Dennis Zaritsky, Dr. Ann Zabludiff,
  Dr. Peter A. Strittmatter

- **University of California Berkley, USA**

  Dr. Uros Seljak, Dr. Gibor Basri

- **Univ. of Calif. Riverside, USA**
  Dr. Bahram Mobasher (2014)

- **Univ. of Calif. Santa Barbara, USA**
  Crystal L. Martin

- **University of Toronto, Canada**
  Dr. Ray Carlberg, Dr. Roberto Abraham,
  Dr. James Graham, Dr. John R. Percy,
  Dr. Keith Vanerlinde

- **Univ. of British Columbia, Canada**
  Dr. Mark Halpern, Dr. Ludovic Van Waerbeke,
  Dr. Douglas Scott, Dr. Kriss Sigurdson

- **Perimeter Institute, Canada**
  Dr. Neil Turok, Dr. Niayesh Afshordi,
  Dr. James E. Taylor, Dr. Avery E Broderick,
  Dr. Mike Hudson

- **McMaster University, Canada**
  Dr. Laura Parker, Dr. William Harris,
  Dr. Cliff Burgess, Dr. Sarah Symons

- **Arizona State University, USA**
  Dr. Judd D. Bowman, Dr. Sangeeta Malhotra,
  Dr. James Rhoads, Dr. Evan Scannapieco,
  Dr. Rogier Windhorst

- **Princeton University Astrophysics, USA**
  Dr. David N. Spergel (Chair), Dr. Neta A. Bahcall,
  Dr. Adam Burrows, Dr. Renyue Cen,
  Dr. Christopher Chyba, Dr. Michael A. Strauss,
  Dr. Robert Lupton, Dr. Gillian R. Knapp

- **Princeton Institute for Advanced Studies, USA**
  Dr. Scott D. Tremaine - Michele Turansick (Academic Assistant)

- **NASA's galactic database website staff, USA**
  Tom.McGlynn@nasa.gov, stephen.a.drake@nasa.gov

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مقدمه

در طول تاریخ، بشر همواره سعی داشته به چگونگی پیدایش کیهان و نحوه تکامل یافتن محتویات آن پی ببرد. تاکنون، با استفاده از انواع تلسکوپها، توانسته اطلاعات جامعی در مورد هزاران کهکشان جمع آوری کند. طبق تخمین های جاری، میلیاردها کهکشان در این کیهان وجود دارند، کیهانی که معادل با میلیاردها سال نوری وسعت دارد. بر اساس "تئوری تورم کیهان"، منبسط شدن ناگهانی ابعاد فضا در لحظات اولیه پیدایش کیهان باعث وسعت بسیار بزرگ آن شده است.

طبق مشاهدات انجام شده توسط دانشمندانی نظیر آقای هابُل، کهکشانها در حال دور شدن از یکدیگر هستند. طبق مشاهدات و محاسبات انجام شده، سرعت دور شدن کهکشانها از هم متناظر با فاصله بین آنها است. بنابراین، کهکشانهایی که از هم فاصله بیشتری دارند با سرعت بیشتری نیز از یکدیگر دور می شوند. به عبارت دیگر،

کیهان در حال منبسط شدن است.

حرکت کهکشانها که در حال دور شدن از یکدیگر می باشند و منبسط شدن کلی کیهان، به یک واقعیت مشترک اشاره می کنند و آن اینکه، کیهان در آغاز پیدایش خود، فضای بسیار کوچکتری را اشغال کرده بوده و با گذشت زمان و منبسط شدن به حجم و اندازه ای رسیده که اکنون قابل رؤیت می باشد. بنابراین، سؤال اساسی که خودبخود در مورد پیدایش کیهان پیش می آید این است که،

آیا می توان محل تولد کیهان را مشخص ساخت؟

تاکنون، در دانشگاهها تدریس شده است که اینچنین مکانی را نمی توان مشخص کرد و محل بخصوصی که بتوان به آن به عنوان مرکز شروع انبساط کیهان رجوع نمود و یا آن را به عنوان "زادگاه کیهان" نامگذاری کرد وجود ندارد، چون، بر اساس تئوریها و نظریات کنونی، دور شدن کهکشانها از یکدیگر و در نتیجه منبسط شدن کیهان در اثر گسترده تر شدن ابعاد فضا پیش می آیند و نه به دلیل اینکه کهکشانها در فضا از خود حرکتی داشته باشند. دانشمندان و ستاره شناسان، حمل شدن کهکشانها توسط فضا را به دو مورد زیر تشبیه می کنند:

۱- ستاره شناسان، کهکشانها را نظیر نقطه هایی فرض می کنند که بر روی سطح یک بادکنک رسم شده باشند که در ضمن باد شدن آن بادکنک خودبخود از یکدیگر دور می شوند.

۲- ستاره شناسان، کهکشانها را مانند کشمشهایی فرض می کنند که در داخل یک کیک قرار داشته باشند که در ضمن پخته شدن و ورم کردن آن کیک خودبخود از یکدیگر فاصله می گیرند.

در این مقاله، با استفاده از روش و اطلاعات ارائه شده در بخش قبل تحت عنوان "مشخص ساختن محل تولد کیهان" و بررسی کردن نمای ظاهری کهکشانهایی که از نوع پهن هستند، به وضوح نشان داده خواهد شد که نه تنها جهتی که به سمت محل تولد کیهان اشاره می کند را می توان مشخص کرد، بلکه فاصلهٔ بین کره زمین (و یا کهکشان راه شیری که کره زمین در آن قرار دارد) تا محل تولد کیهان را نیز می توان محاسبه نمود.

در بخش قبل تحت عنوان "مشخص ساختن محل تولد کیهان"، جزئیات پنج روش مختلف برای انجام این خواسته ارائه شده اند. در این بخش، روش دوم (با استفاده از نمای تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)، روش سوم (با استفاده از نمای پهن صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن) و روش پنجم (با استفاده از درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی) انجام شده و نتایج بدست آمده از آنها بطور جدا از هم ارائه شده اند.

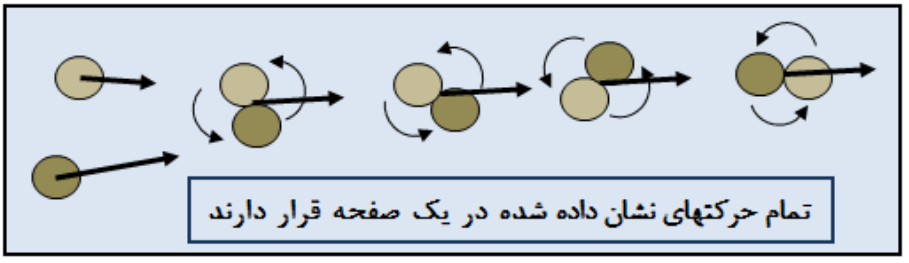
با استفاده از جهت صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن

• اطلاعات پشتوانه لازم

یکی از آشکارترین پدیده هایی که در این کیهان وسیع توجه بیننده را به خود جلب می کنند این است که، در تمام مقیاسهای کوچک و بزرگ، از ماه ها و سیارات گرفته تا ستاره ها و حتی کهکشانها و غیره، همگی دارای دو نوع حرکت هستند، یکی حرکت چرخشی به دور محور خود است و دیگری حرکت انتقالی در مداری به دور جسمی (مجتمعی) بزرگتر از خود. به عنوان مثال، کره ماه هم به دور محور خود می چرخد و هم در مداری به دور کره زمین در گردش است. همچنین کره زمین هم به دور محور خود می چرخد و هم در مداری به دور خورشید در حرکت است. حتی خورشید نیز هم به دور محور خود می گردد و هم در مدار مشخصی به دور مرکز کهکشان راه شیری در فضا سیر می کند. تمام حرکتهای چرخشی مشاهده شده در طبیعت از یک پدیده مشترک و بخصوص منشأ گرفته اند.

میلیاردها سال پیش، ذرات ماده ای که در سرتاسر کیهان بوجود آمده بودند هر یک ممان حرکتی بخصوص به خود را (در فضا) داشتند و حرکت اکثر آنها (در فضا) در جهت دور شدن از مرکز انبساط کیهان و یا محل تولد آن بود، درست مانند اینکه آن ذرات قطعات حاصل از یک انفجار بودند.

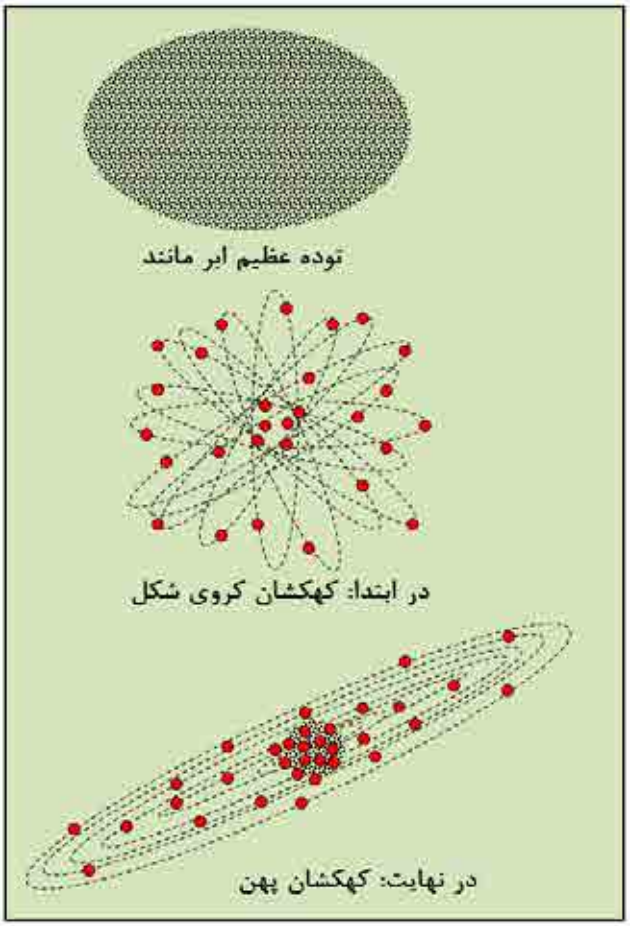
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اختلاف بین سرعت و در نتیجه اختلاف بین ممان حرکتی تک تک ذرات ماده (یا مجتمع هایی از ذرات) که مرحله به مرحله به یکدیگر پیوستند باعث شد که مجتمع آنها در مقیاسهای مختلف، از سیارات گرفته تا ستاره ها و کهکشانها، دارای حرکت چرخشی شوند.



نکته مهم، در شکل بالا، در حالتی که تمام ذرات در کل کیهان در نظر گرفته شوند، آنها در حال دور شدن از یک محل (مرکز) مشترک در فضا می باشند.

با گذشت زمان، به دلیل نیروی جاذبه ای که ذرات ماده بر روی یکدیگر وارد می کردند آنها باعث شکل گرفتن توده های عظیم ابر مانندی در سرتاسر قسمتی از فضای این کیهان گردیدند که توسط امواج گروهی اشغال شده بود. نیروی جاذبه همچنین باعث شکل گرفتن توده های کوچکتری در داخل هر یک از این توده های عظیم گردید. بمرور زمان، توده های کوچکتر متراکم تر شدند و در نهایت بصورت منظومه ها در آمدند. با منظم شدن حرکت ستاره ها نسبت به یکدیگر، توده های عظیم ابر مانند نیز به تدریج شکل کهکشانها را به خود گرفتند.

در آغاز، کهکشانها به شکل کروی بودند. ولی، گذر کردن ستاره ها از نزدیکی یکدیگر، باعث شد که آنها اجباراً به تدریج قسمتی از ممان حرکتی خود را شریک شوند و بتدریج مدار آنها، بدور هسته کهکشانها، کمابیش بر روی هم منطبق گردیدند. شکل زیر اینگونه تغییرات تدریجی در شکل کهکشانها را نشان می دهد. برای جزئیات بیشتر لطفاً به بخش "پیدایش کیهان و تکامل محتویات آن" رجوع شود.



به عبارت دیگر، کهکشانها نتایج آخر در مراحل تکاملی مجتمع های ذرات هسته ای هستند که به صورت توده های عظیم ابر مانند به دور هم جمع شده بودند. آنها از شرایطی شروع کردند که دارای هیچگونه نظمی نبودند. ولی، با گذراندن مراحل مختلف در طول چندین میلیارد سال و شکل گرفتن ستاره ها، سیارات و منظومه ها و با بهره مند شدن از نیروی جاذبه ای که کرات مختلف بر روی یکدیگر وارد می کردند، آنها به تدریج دارای نظم شده و به صورت کهکشان در آمده اند.

باید تأکید شود که،

تمام ذرات ماده از امواج گروهی بوجود آمده بودند که خود در حال دور شدن از محل تولد کیهان بودند. بنابراین، ممان حرکتی اولیه ذرات نیز فقط می توانسته هم جهت با جهت انتشار امواج گروهی بوده باشد، یعنی باعث دور شدن آنها از مرکز پیدایش این کیهان گردد.

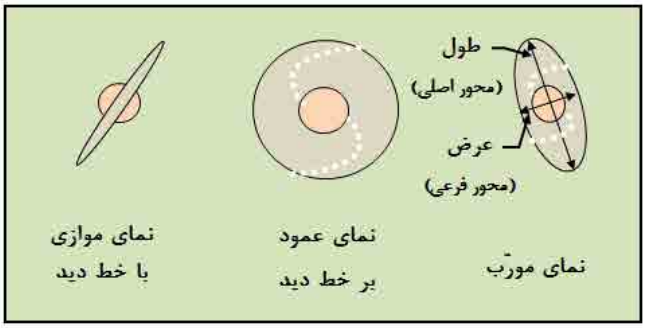
در نتیجه، پس از به هم پیوستن آنها با هم و شکل دادن به کهکشانهای مختلف، انتظارش است که،

- حرکت انتقالی کهکشانها نیز باید به نحوی باشد که باعث دور شدن آنها از آن مرکز مشترک گردد، همان مکانی که امواج گروهی پخش شدن خود در این کیهان را از آن آغاز کرده بودند.

- امتداد صفحه چرخشی تک تک کهکشانهایی که هنوز شکل پهن خود را حفظ کرده اند باید از محل تولد کیهان گذر کنند. به دلیل اینکه، هر یک از آن کهکشانها در اثر به هم پیوستن قطعاتی بوجود آمده اند که، در ضمن دور شدن از محل شروع انبساط کیهان، دارای سرعتهای متفاوتی نسبت به یکدیگر بودند.

نکته مهم، کهکشانهای پهن برای اینگونه محاسبات لازم هستند. چون، آنها قسمت اعظم دوران تکاملی خود را سپری کرده اند و شکل پهن صفحهٔ چرخشی آنها نمایانگر برآیند ممان حرکتی تمام ذرات ماده ای است که آنها را شکل داده اند.

همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، از فاصله بسیار دور، صفحهٔ چرخشی یک کهکشان پهن می تواند نماهای بخصوصی را به خود بگیرد.



- نمای ظاهری کهکشان می تواند بصورت یک تیغه در آید که بموازات خط دید بیننده باشد.
- نمای ظاهری کهکشان می تواند بصورت یک صفحه پهن در آید که عمود بر خط دید بیننده باشد.
- نمای ظاهری کهکشان می تواند با زوایای مختلفی بصورت مورب نسبت به خط دید بیننده دیده شود.

اگر چه چهار روش از پنج روش ارائه شده در بخش قبل وظیفه خود را با استفاده از زوایای صفحه های چرخشی کهکشانها به انجام می رسانند، ولی فقط روش دوم و سوم هستند که نیازی به هیچگونه بررسی بیشتر عکس های کهکشانها ندارند. آن دو روش در زیر بسط داده شده اند.

اکثر کاتالوگهای کهکشانها زاویه بین صفحه چرخشی هر یک از کهکشانها نسبت به خط دید از کره زمین را به صورت نسبت بین دو محور اصلی و فرعی، نظیر طول و عرض نمای دیده شده ارائه داده اند. آنها اندازه محور اصلی و محور فرعی را نیز ارائه داده اند.

• اطلاعات و کاتالوگهای استفاده شده

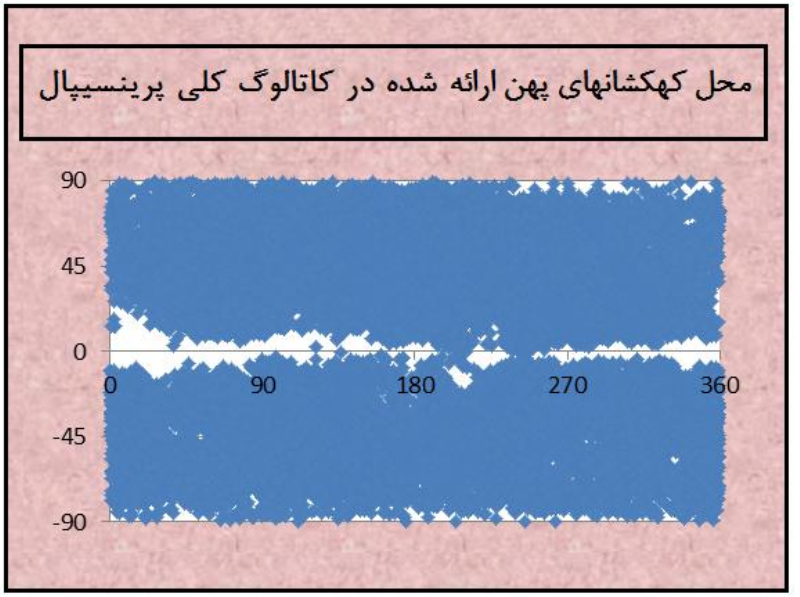
کاتالوگ مورفولوژیکال، که شامل بیش از ۲۹۰۰۰ کهکشان از نوع پهن می باشد، برای قسمت اول این مقاله استفاده شده است. شکل زیر، مختصات محل کهکشانهای پهن ارائه شده در این کاتالوگ را بر روی دو محور مختصات طول و عرض جغرافیایی (در سیستم مختصات کهکشانی) نشان می دهد.

در این کاتالوگ جهتی که متناظر با قطب جنوب است خالی گذاشته شده است. چون، کهکشانهایی که در امتداد قطب جنوب و یا در نزدیکی آن واقع شده اند توسط تلسکوپهایی که در نیم کره شمالی قرار دارند قابل رؤیت نمی باشند. با اینکه کاتالوگ مورفولوژیکال شامل کهکشانهایی که در امتداد قطب جنوب قرار دارند نمی شود، ولی مفید بودن خود در نشان دادن اثرات مورد نظر را بوضوح ثابت می کند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

کاتالوگ کلی پرینسیپال نیز که شامل بیش از ۲۹۰۰۰ کهکشان از نوع پهن می باشد، برای قسمت دوم این مقاله استفاده شده است. شکل زیر، مختصات محل کهکشانهای پهن ارائه شده در این کاتالوگ را بر روی دو محور مختصات طول و عرض جغرافیایی (در سیستم مختصات کهکشانی) نشان می دهد. همانطور که در شکل زیر آشکار است، کهکشانهای ارائه داده شده در این کاتالوگ تقریباً تمام جهات مختلف فضای اطراف کره زمین را در بر می گیرند.



همانطور که در شکلهای بالا قابل رؤیت است، یک نوار باریک افقی از فضا (در قسمت وسط) توسط هر دو کاتالوگ نسبتاً خالی نشان داده شده است. این نوار در حقیقت متناظر با زاویه دید از کره زمین به سمت سطح مقطع کهکشانی است که کره زمین در آن قرار دارد، یعنی کهکشان راه شیری. ذرات مختلفی که به صورت غبار در این کهکشان پخش هستند با جذب کردن نور فرستاده شده توسط کهکشانهایی که در پشت کهکشان راه شیری قرار دارند از دیده شدن آن کهکشانها جلوگیری می کنند. در شکلهای بالا، مرکز کهکشان راه شیری در محل تقاطع دو محور مختصات یعنی در نقطه طول جغرافیایی (۰/۰) و عرض جغرافیایی (۰/۰) واقع شده است.

روش دوم:

(با استفاده از نمای تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)

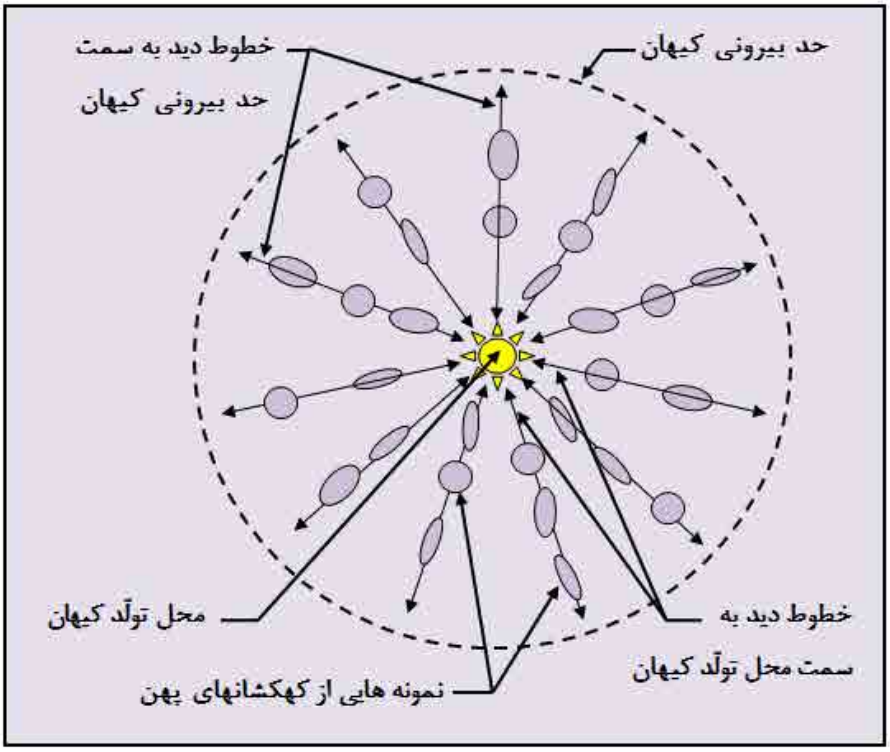
این روش از این حقیقت استفاده می کند که، جهت صفحه های چرخشی کهکشانها، آنهایی که با گذشت زمان به شکل پهن تکامل یافته اند، باید به نحوی باشد که امتداد آنها کمابیش از مرکز شروع کیهان (و یا از نزدیکی آن) بگذرد.

بنابراین، کهکشانهای پهن که در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع کیهان و لبه بیرونی کیهان واقع شده اند باید یکدیگر را بصورت یک خط باریک تیغه ای و یا نزدیک به تیغه ای ببینند. به عبارت دیگر، صفحه های چرخشی آنها باید به موازات خط دید از مرکز شروع کیهان باشد.

شکل زیر نمای ظاهری صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن در امتداد چندین خط مستقیم بین مرکز شروع کیهان و حدّ بیرونی کیهان را نشان می دهد.

با استفاده از این روش و اطلاعاتی که در حال حاضر از طریق کاتالوگهای مختلف کهکشانها در اختیار است باید بتوان مختصات طول و عرض جهتی که به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند را مشخص ساخت. به دلیل اینکه، بر اساس شکل زیر با مشاهده کردن کهکشانهای پهنی که در تمام جهات مختلف در این کیهان پخش هستند،

"می توان انتظار تشخیص دادن دو جهت متضاد هم را داشت که میزبان بالاترین درصد از کهکشانهایی باشند که صفحه های چرخشی آنها بصورت یک نوار باریک یعنی تیغه ای و یا نزدیک به تیغه ای دیده می شوند."

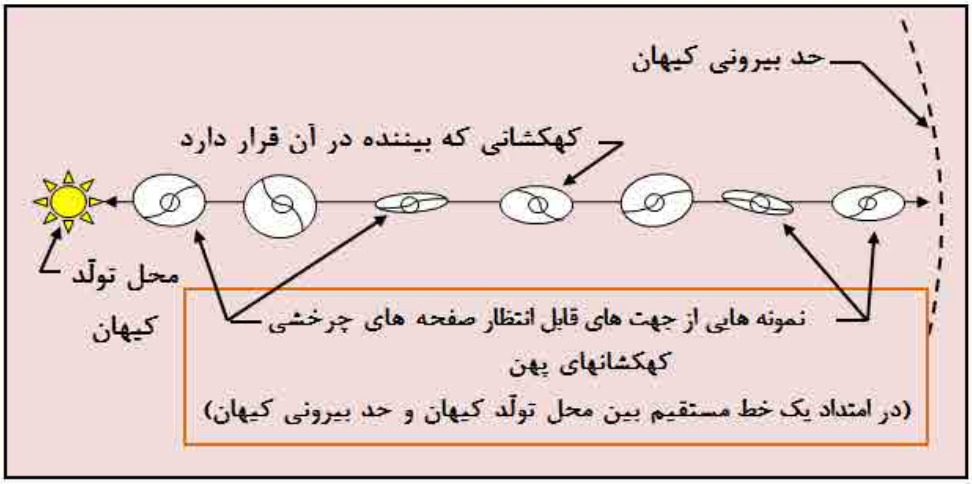


نکات مهم،

- زاویه نمای تیغه ای صفحهٔ چرخشی کهکشانها نسبت به خط دید بیننده مهم نیست. به این معنی که، می تواند به جهت شمال– جنوب و یا شرق– غرب و یا هر جهت دیگری (۳۶۰ درجه) باشد، فقط تیغه ای (و یا نزدیک به تیغه ای) دیده شدن صفحهٔ چرخشی کهکشانها است که مهم است.

- جهت چرخش ستاره ها در کهکشان ها که هم جهت با جهت چرخش عقربه های ساعت باشد و یا بر خلاف آن نیز مهم نیست.

شکل زیر نمای ظاهری صفحه های چرخشی اکثریت کهکشانهای پهن در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع کیهان و حدّ بیرونی کیهان را نسبت به یک بیننده که در یکی از کهکشانها در بین آن دو قرار گرفته را نشان می دهد.



نکته مهم، به دلیل اثرات نیروی های جاذبه ای که کهکشانهای نزدیک به هم، در طول میلیاردها سال، بر روی یکدیگر وارد کرده اند، اکثر صفحه های چرخشی کهکشانها جهت اولیه خود را از دست داده اند.

بنابراین، نمی توان انتظار داشت که درصد کهکشانهای مورد نظر در این دو جهت مخالف هم، نسبت به درصدهای کهکشانهای مورد نظر در سایر جهات آنچنان بیشتر باشند، ولی هنوز باید به حدّی باشد که بتوان آنها را به سادگی در بین سایر جهات تشخیص داد.

با فقط در نظر گرفتن کهکشانهایی که در فاصلهٔ دورتری از کره زمین قرار دارند می توان انتظار مشخص شدن هر چه دقیقتر محل تولد کیهان را داشت. چون، نیروی جاذبه هنوز وقت کافی برای تغییر دادن جهت صفحه چرخشی آنگونه کهکشانها را نداشته است.

- **محاسبات و نتایج**

این روش بر اساس تشخیص دادن دو جهت متضاد هم در فضای اطراف زمین می باشد، دو جهتی که میزبان بالاترین درصد کهکشانهای پهنی می باشند که نمای ظاهری آنها نسبت به خط دید از کره زمین بصورت یک نوار باریک، بصورت تیغه ای و یا نزدیک به تیغه ای، هستند. درصدهای مورد نظر کهکشانها توسط یک برنامه کامپیوتری محاسبه شده و بر طبق طول و عرض در سیستم مختصات کهکشانی رسم شده اند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

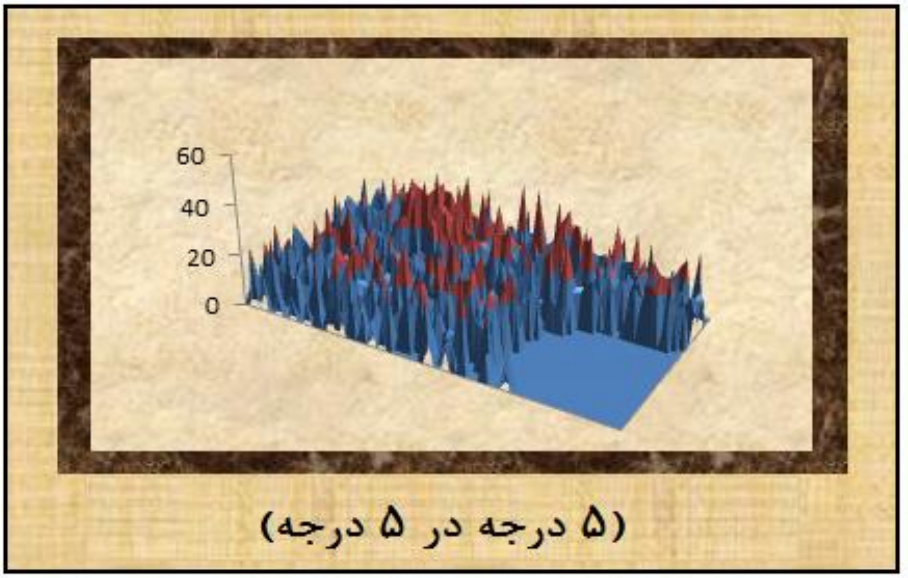
دو کاتالوگ رسمی کهکشانها به نامهای "کاتالوگ مورفولوژیکال" و "کاتالوگ کلی پرینسیپال" استفاده شده و نتایج آنها بطور جداگانه در زیر ارائه شده اند.

- **کاتالوگ مورفولوژیکال کهکشانها**

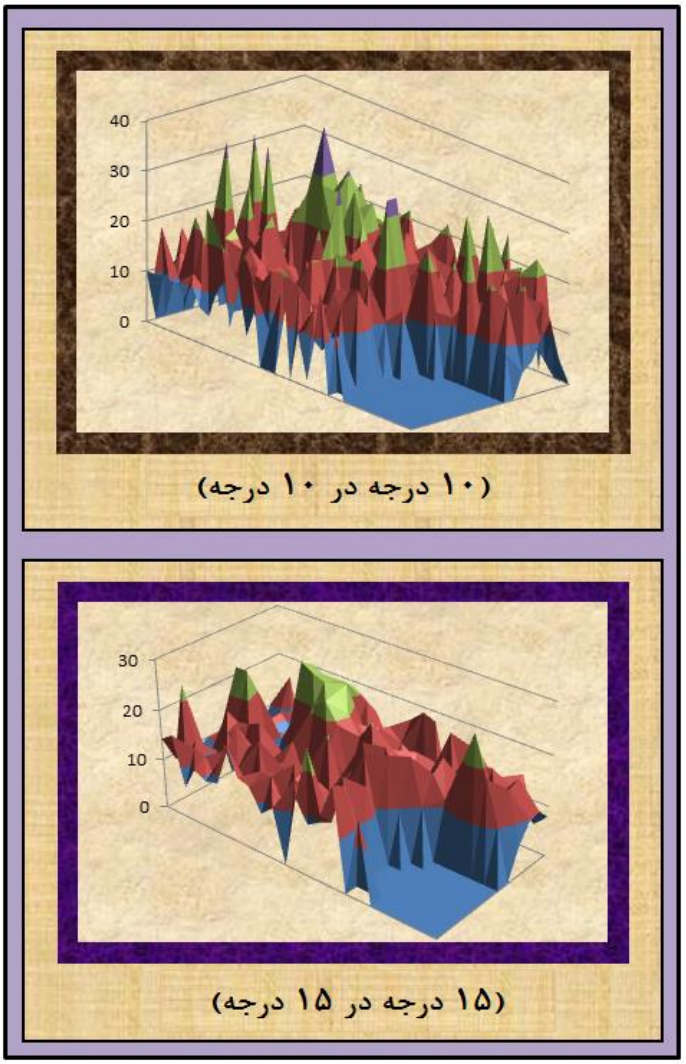
این کاتالوگ زاویه صفحه چرخشی کهکشانها را بر اساس مقیاس ۱ الی ۵ ارائه داده است. عدد یک (۱) کهکشانهایی را مشخص می سازد که صفحه چرخشی آنها عمود بر خط دید بیننده است. در حالیکه، عدد ۵ کهکشانهایی را مشخص می سازد که صفحه چرخشی آنها به موازات خط دید بیننده می باشد. این کاتالوگ همچنین اندازه دو محور اصلی و فرعی (طول و عرض) صفحه های کهکشانهای پهن را نیز ارائه می دهد.

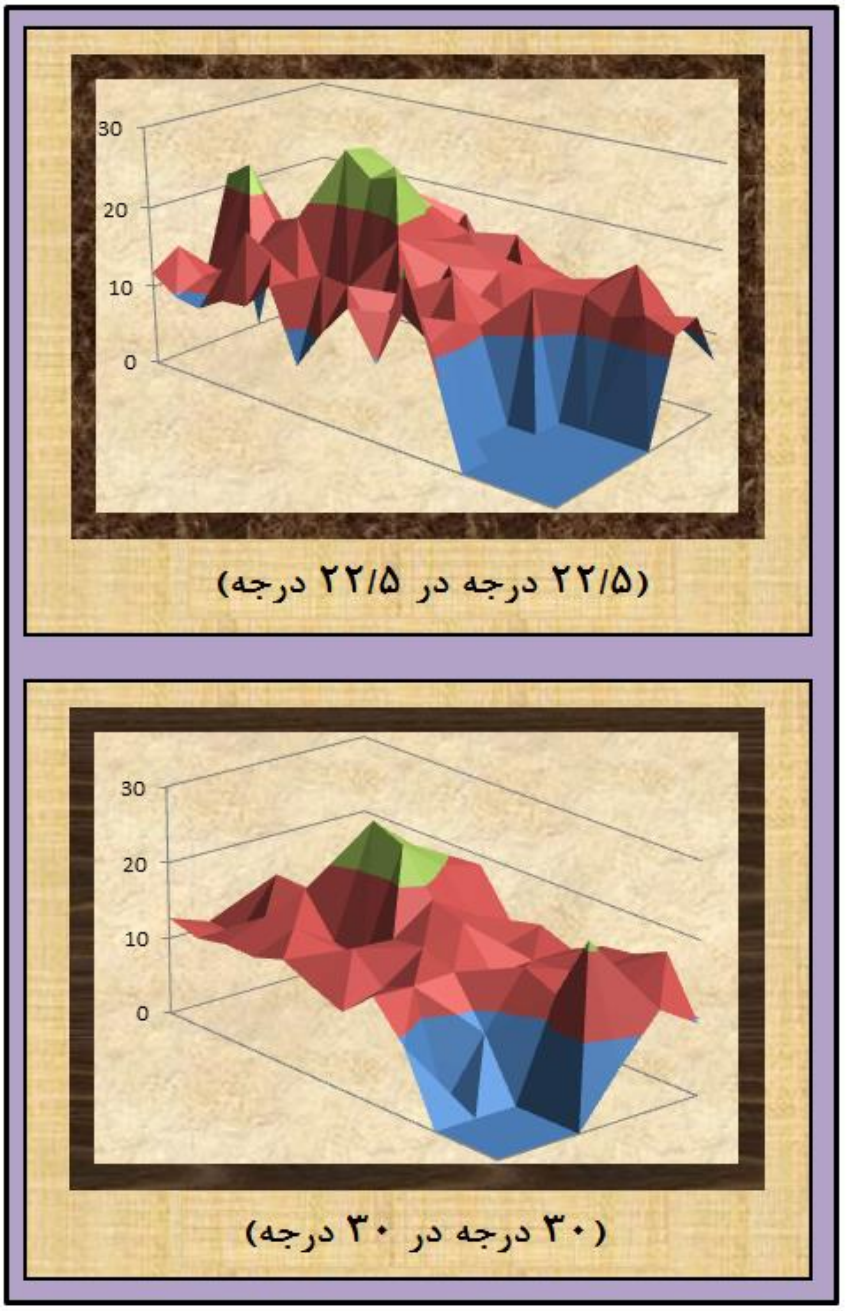
برای این پروژه، کهکشانهایی که نسبت بین محور اصلی به محور فرعی آنها بیش از ۳ است انتخاب شده اند، یعنی کهکشانهایی که از زمین بصورت یک نوار باریک یا تیغه ای دیده می شوند.

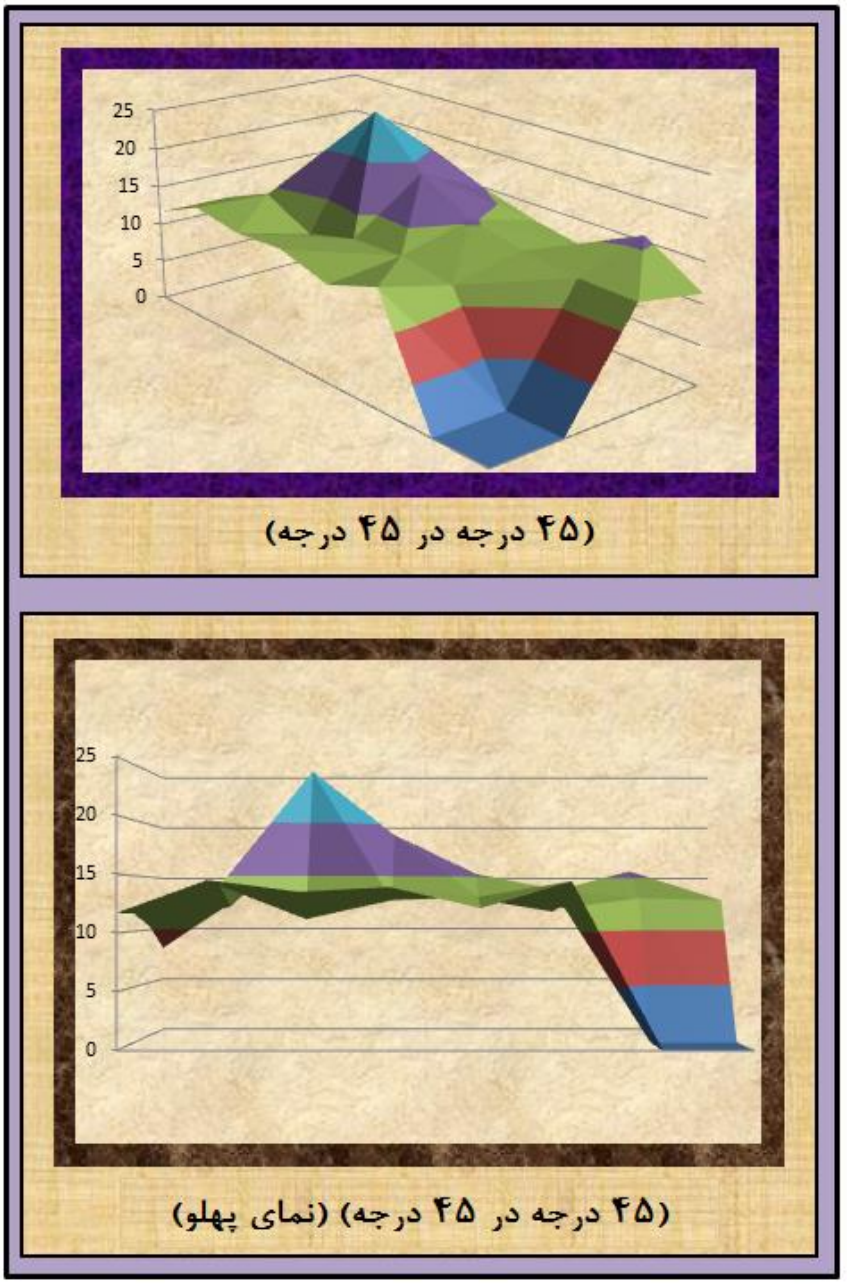
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اگر فضای اطراف کره زمین به صورت قطعات کوچکی از طول و عرض جغرافیایی (معادل با ۵ درجه در ۵ درجه) تقسیم بندی و مطالعه شود، درصدهای محاسبه شده از کهکشانهای پهنی که صفحه های چرخشی آنها نزدیک به موازات خط دید از کره زمین هستند جهت بخصوصی را مشخص نمی سازند. فقط یک قسمت از فضا دارا بودن تراکم بیشتری از قله های کوچک و نزدیک به هم را به نمایش می گذارد.



حال آنکه، اگر قطعات هر چه گسترده تری از فضای اطراف کره زمین در نظر گرفته شوند، همانطور که در شکلهای بعدی برای اندازه های معادل با (۱۰ درجه در ۱۰ درجه)، (۱۵ درجه در ۱۵ درجه)، (۲۲/۵ درجه در ۲۲/۵ درجه)، (۳۰ درجه در ۳۰ درجه) و (۴۵ درجه در ۴۵ درجه) نشان داده شده، قسمتهای مجاور که دارای درصدهای بالاتر و درصدهای پایین تری از کهکشانهای پهن مورد نظر می باشند گروه گروه به یکدیگر می پیوندند و به صورت سطوح مسطحی نشان داده می شوند. در ضمن، یک قسمت از فضا، به تدریج دارا بودن بالاترین درصد کهکشانهای پهن مورد نظر را بطور مشخصی به صورت یک قله به نمایش می گذارد.




30
20
10
0
(۲۲/۵ درجه در ۲۲/۵ درجه)
30
20
10
0
(۳۰ درجه در ۳۰ درجه)



همانطور که به وضوح در شکل بالا نشان داده شده، با اینکه بطور متوسط امتداد صفحه های چرخشی تقریباً ۱۳ درصد از کهکشانهای پهنی که در کاتالوگ مورفولوژیکال گزارش شده اند نزدیک به موازات خط دید از کره زمین قرار دارند، ولی

ارتفاع قله نشان داده شده معادل با حدوداً ۲۵ درصد است که تقریباً ۲ برابر متوسط درصدهای محاسبه شده در سایر جهات جغرافیایی می باشد.

قله ای که در این قسمت پیدا شده حدوداً در جهت ۱۲۰ درجه طول جغرافیایی شرقی و ۳۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی (در سیستم مختصات کهکشانی) به معرض نمایش گذاشته شده است، یعنی جهتی که به سمت امتداد قطب شمال (عمود بر صفحه چرخش کره زمین به دور محورش) اشاره می کند.

در این شکلها، قله دوم که انتظار دیده شدن آن بوده وجود ندارد، چون خلاف جهت قله اولی متناظر با جهتی می شود که به سمت امتداد قطب جنوب اشاره می کند و در این کاتالوگ خالی از اطلاعات می باشد.

بنابراین، با استفاده کردن از کاتالوگی که شامل اطلاعات لازم در مورد کهکشانهای پهنی باشد که در امتداد قطب جنوب قرار دارند، می توان انتظار دیده شدن قله دومی را داشت که باید در حوالی ۳۰۰ درجه طول جغرافیایی شرقی و ۳۰ درجه عرض جغرافیایی جنوبی (در سیستم مختصات کهکشانی) قرار داشته باشد، یعنی جهتی که به سمت امتداد قطب جنوب (عمود بر صفحه چرخش کره زمین به دور محورش) اشاره می کند.

- **کاتالوگ کلی پرینسیپال کهکشانهای درخشان**

این کاتالوگ زاویه نمای ظاهری صفحهٔ چرخش کهکشانهای پهن را با عنوان کردن اندازه محور اصلی و محور فرعی آنها ارائه می دهد.

برای این پروژه، کهکشانهایی که نسبت بین محور اصلی به محور فرعی آنها بیش از ۳ است انتخاب شده اند، یعنی کهکشانهایی که از زمین بصورت یک نوار باریک یا تیغه ای دیده می شوند.

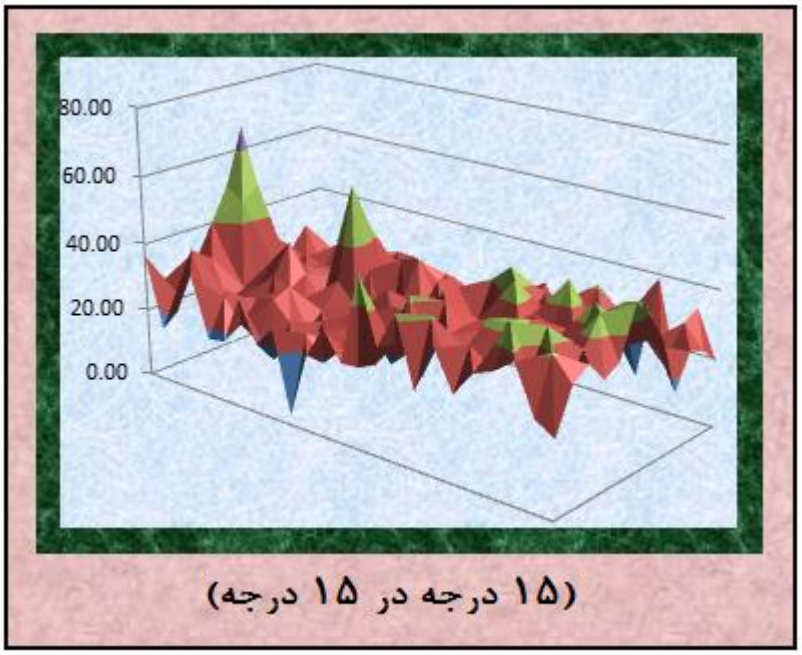
در قسمت قبلی، با استفاده از اطلاعات ارائه شده در کاتالوگ مورفولوژیکال، یکی از دو قله مشخص شد. با استفاده از کاتالوگ کلی پرینسیپال انتظارش است که هم محل قله اول تأیید شود و هم اینکه قله دوم نشان داده شود. برای این قسمت، فضای اطراف کره زمین به اندازه های (۱۵ درجه در ۱۵ درجه)، (۲۲/۵ درجه در ۲۲/۵ درجه)، (۳۰ درجه در ۳۰ درجه) و (۴۵ درجه در ۴۵ درجه)، تقسیم بندی شده و مورد مطالعه قرار گرفته است.

در این قسمت نیز، در اندازه های کوچکتر، مخصوصاً (۱۵ درجه در ۱۵ درجه) که در شکل زیر نشان داده شده، درصد کهکشانهای پهنی که صفحه های چرخشی آنها

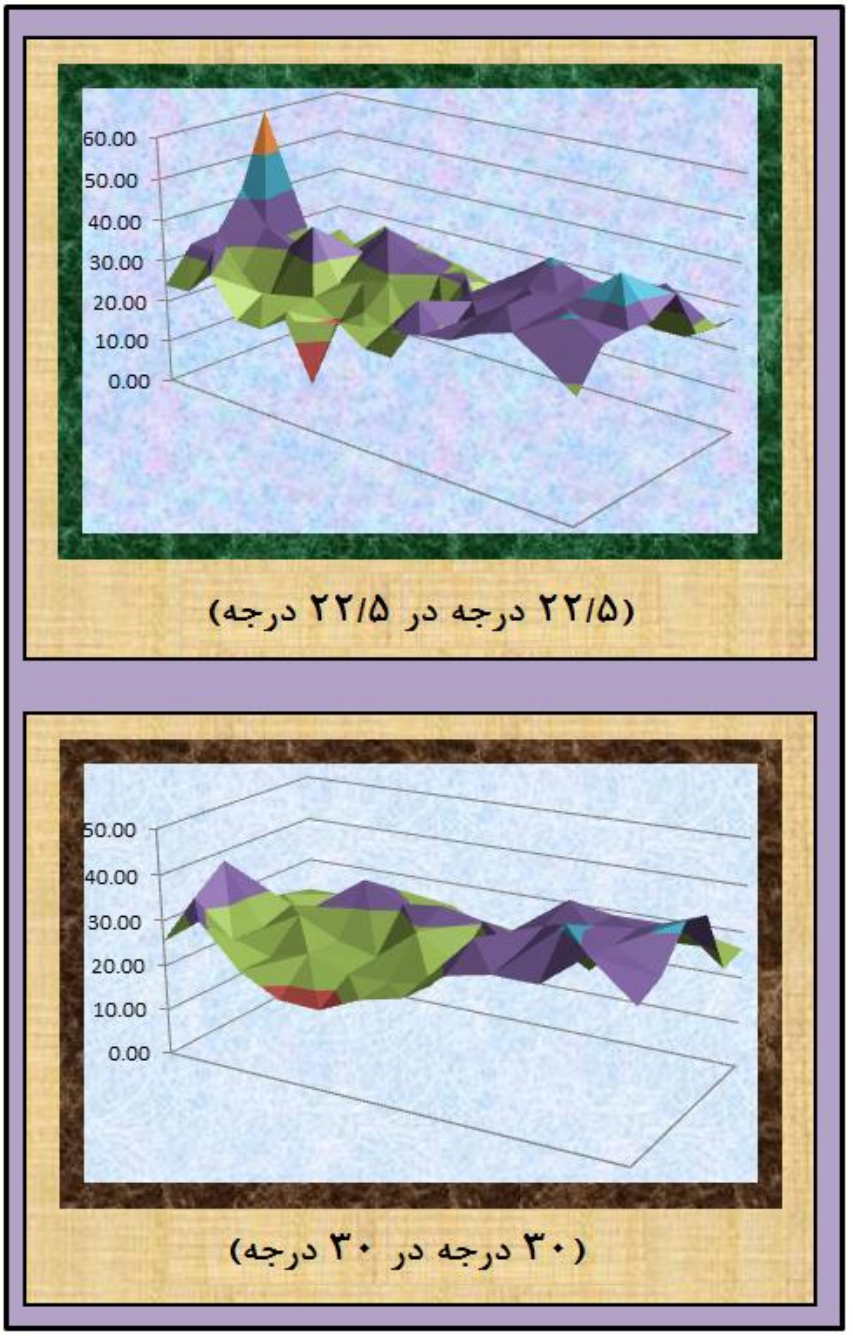
کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

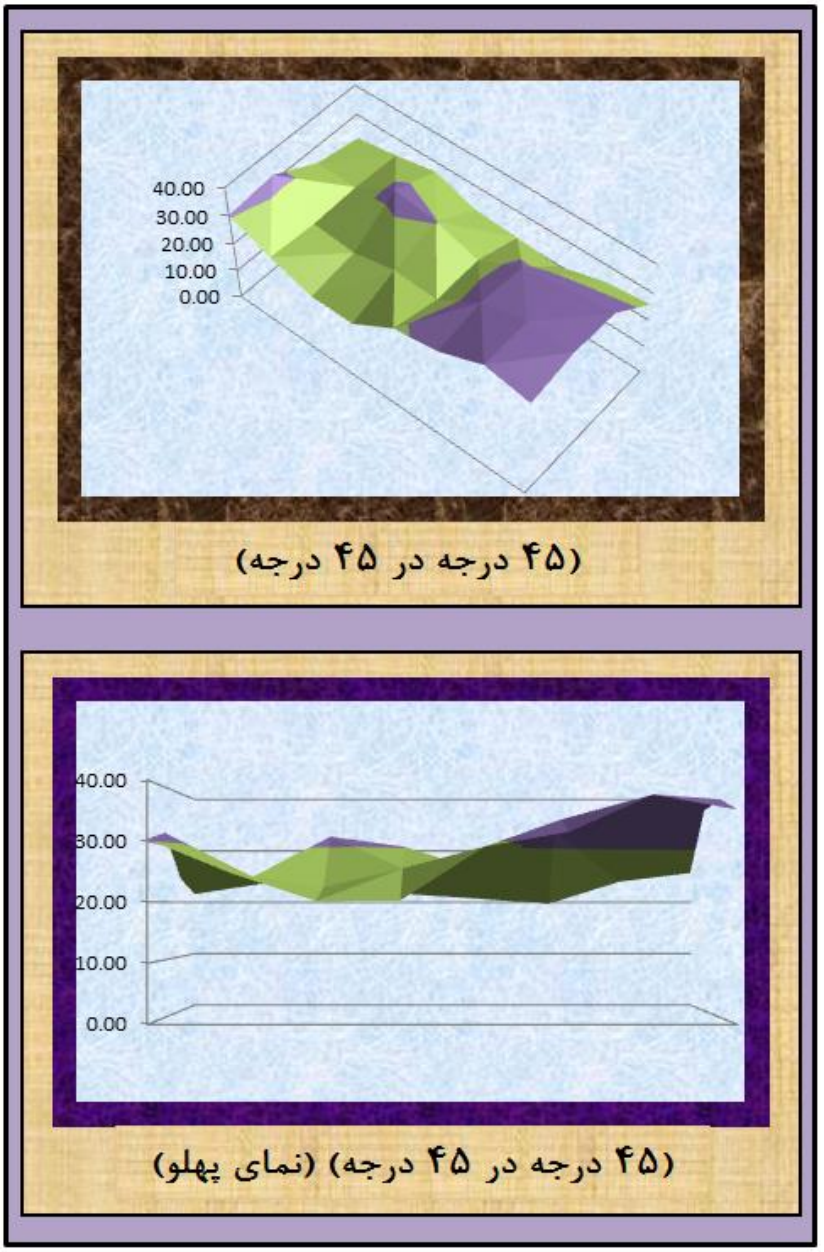
digi.arnabook.ir

نزدیک به موازات خط دید از کره زمین هستند به حالت غیر منظم در سرتاسر سطح رسم شده پخش هستند.



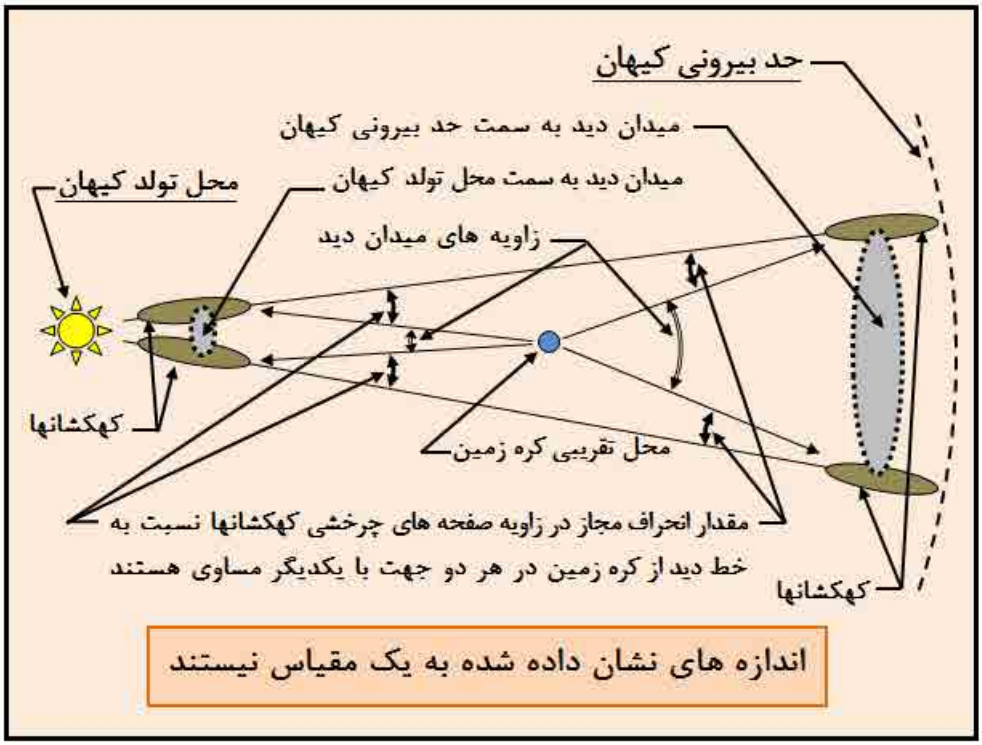
همانطور که در شکلهای بعدی نشان داده شده، با رسم کردن درصدهای محاسبه شده برای اندازه های هر چه وسیعتر از فضای اطراف کره زمین، به تدریج قسمتهای مجاور که دارای درصدهای بالاتر و درصدهای پایین تری از کهکشانهای پهن مورد نظر می باشند گروه گروه به یکدیگر می پیوندند و به صورت سطوح مسطحی نشان داده می شوند.


60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
(۲۲/۵ درجه در ۲۲/۵ درجه)
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
(۳۰ درجه در ۳۰ درجه)



طبق شکلهای بالا (۴۵ درجه در ۴۵ درجه)، نه تنها وجود و محل قله اول توسط کاتالوگ کلی پرینسیپال تأیید شده است، بلکه وجود قله دوم نیز در همان جهتی که پیش بینی شده بود نشان داده شده است. ولی قله دوم بسیار پهن تر از قله اول می باشد.

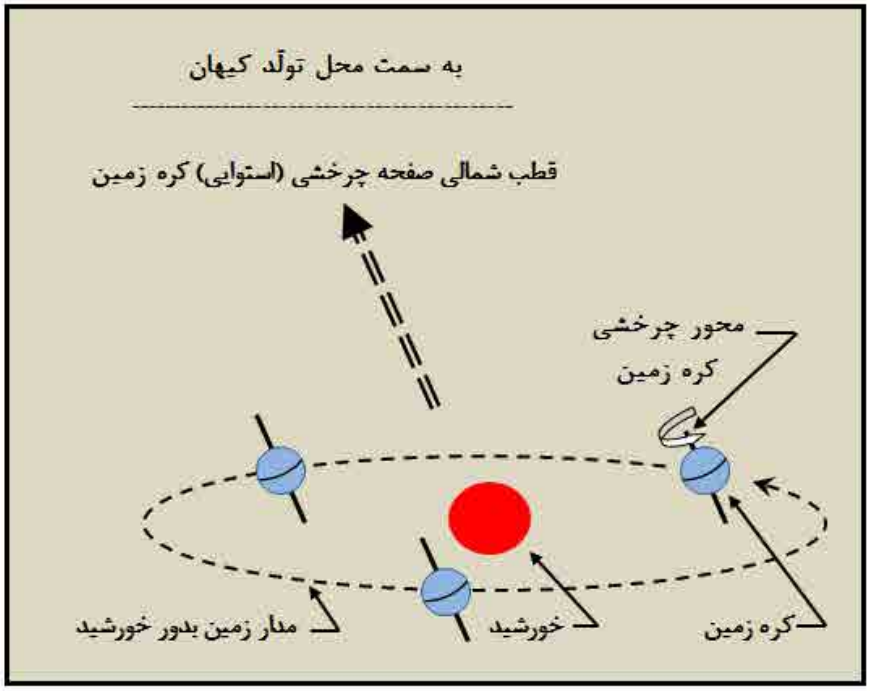
اختلاف وسعت دو قله به این دلیل پیش آمده است که زاویه میدان دید (از کره زمین) به سمت محل تولد کیهان و به سمت حدّ بیرونی کیهان با هم فرق دارند. دلیل پیش آمدن اینگونه اختلافات در زاویه میدان دید، در شکل زیر نشان داده شده است.



نکته مهم، شکل بالا به وضوح نشان می دهد که مقدار انحراف مجاز در زاویه صفحه های چرخشی کهکشانها از خط دید بیننده، در هر دو جهت، یعنی هم به سمت محل تولد کیهان و هم مستقیماً به سمت حدّ بیرونی کیهان، یکسان هستند. با این وجود، اندازه زاویه های میدان دید در آن دو جهت با هم کاملاً فرق دارند. این اثر دقیقاً همان اثری است که در شکلهای بالا (۴۵ درجه در ۴۵ درجه) به وضوح نشان داده شده است.

نتایج بدست آمده با استفاده از این روش بطور واضح نشان می دهند که جهتی که به سمت محل تولد کیهان اشاره می کند با مختصات حدوداً ۱۲۰ درجه شرقی و حدوداً ۳۰ درجه شمالی در سیستم مختصات کهکشانی مشخص شده اند. این مختصات همچنین متناظر با جهتی هستند که به سمت امتداد قطب شامل زمین اشاره می کند.

شکل زیر جهت مشخص شده توسط این روش را نسبت به موقعیت کره زمین و خورشید نشان می دهد.



در قسمت دوم در این روش، قله دوم نیز مشخص شده است و جهتی که به سمت آن اشاره می کند دارای مختصات طولی حدوداً ۳۰۰ درجه شرقی و عرضی حدوداً ۳۰ درجه جنوبی می باشد. یعنی متناظر با جهتی که به سمت امتداد قطب جنوب زمین اشاره می کند، همانطور که در قسمت اول پیش بینی شده بود.

روش سوم:

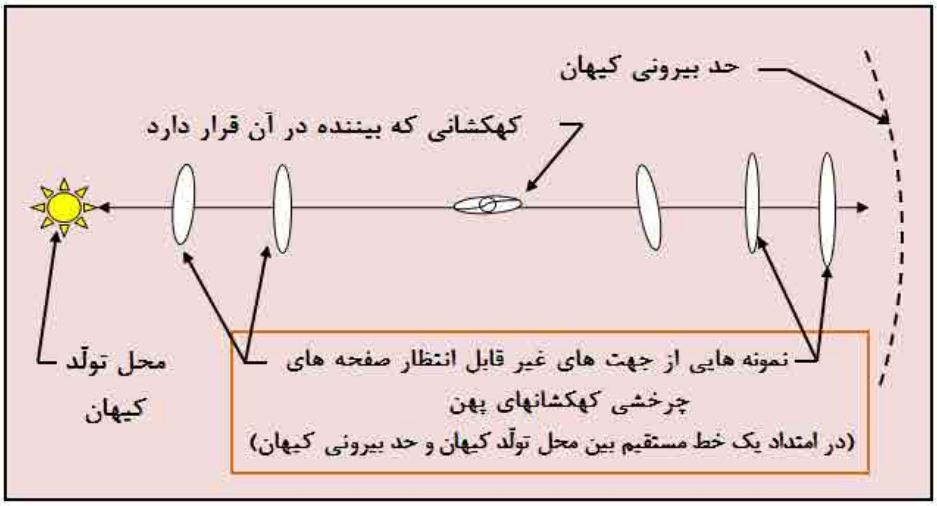
(با استفاده از نمای پهن صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)

این روش نیز از این حقیقت استفاده می کند که، جهت صفحه های چرخشی کهکشانها، آنهایی که با گذشت زمان تکامل یافته و به شکل پهن در آمده اند، باید به نحوی باشد که امتداد آنها کمابیش از مرکز شروع کیهان (و یا از نزدیکی آن) بگذرد.

بنابراین، کهکشانهای پهن که در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع کیهان و لبه بیرونی کیهان واقع شده اند نباید یکدیگر را بصورت یک صفحه پهن و یا نزدیک به صفحه پهن

ببینند. به عبارت دیگر، صفحه های چرخشی آنها نباید عمود بر خط دید از مرکز شروع کیهان باشد.

شکل زیر نمای ظاهری صفحه های چرخشی اقلیت کهکشانهای پهن در امتداد یک خط مستقیم بین مرکز شروع کیهان و حدّ بیرونی کیهان را نسبت به یک بیننده که در یکی از کهکشانها در بین آن دو قرار گرفته را نشان می دهد.



با استفاده از این روش و اطلاعاتی که در حال حاضر از طریق کاتالوگهای مختلف کهکشانها در اختیار است باید بتوان مختصات طول و عرض جهتی که به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند را مشخص ساخت. به دلیل اینکه، بر اساس شکل بالا با مشاهده کردن کهکشانهای پهنی که در تمام جهات مختلف در این کیهان پخش هستند،

"می توان انتظار تشخیص دادن دو جهت متضاد هم را داشت که میزبان پایین ترین درصد از کهکشانهایی باشند که صفحه های چرخشی آنها بصورت یک صفحه پهن و یا نزدیک به صفحه پهن دیده می شوند."

نکته مهم، در این روش، جهت چرخش ستاره ها در کهکشان ها مهم نیست.

بنابراین، برای مشخص ساختن جهتی که به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند، با استفاده از روش ارائه شده در این قسمت، بیننده فقط باید به نمای ظاهری صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن نسبت به خط دید خود توجه و تمرکز داشته باشد.

نکته مهم، به دلیل اثرات نیروی های جاذبه ای که کهکشانهای نزدیک به هم، در طول میلیاردها سال، بر روی یکدیگر وارد کرده اند، اکثر صفحه های چرخشی کهکشانها جهت اولیه خود را از دست داده اند.

بنابراین، نمی توان انتظار داشت که درصد کهکشانهای مورد نظر در این دو جهت مخالف هم، نسبت به درصدهای کهکشانهای مورد نظر در سایر جهات آنچنان کمتر باشد، ولی هنوز باید به حدّی باشد که بتوان آنها را به سادگی در بین سایر جهات تشخیص داد.

با فقط در نظر گرفتن کهکشانهایی که در فاصلهٔ دورتری از کره زمین قرار دارند می توان انتظار مشخص شدن هر چه دقیق تر محل تولد کیهان را داشت. چون، نیروی جاذبه هنوز وقت کافی برای تغییر دادن جهت صفحه چرخشی آنگونه کهکشانها را نداشته است.

- **محاسبات و نتایج**

این روش بر اساس تشخیص دادن دو جهت متضاد هم در فضای اطراف زمین می باشد، دو جهتی که میزبان پایین ترین درصد کهکشانهای پهنی می باشند که نمای ظاهری آنها نسبت به خط دید از کره زمین بصورت صفحه پهن و یا نزدیک به صفحه پهن است. درصدهای مورد نظر کهکشانها توسط یک برنامه کامپیوتری محاسبه شده و بر طبق طول و عرض در سیستم مختصات کهکشانی رسم شده اند.

دو کاتالوگ رسمی کهکشانها به نامهای "کاتالوگ مورفولوژیکال" و "کاتالوگ کلی پرینسیپال" استفاده شده و نتایج آنها بطور جداگانه در زیر ارائه شده اند.

نکته مهم، برای این روش، پایین ترین درصد های بدست آمده مهم هستند، چون آنها مشخص کننده مناطقی از فضا خواهند بود که میزبان کمترین تعداد از کهکشانهایی هستند که صفحه های چرخشی آنها عمود بر خط دید بیننده از کره زمین می باشند.

بنابراین، در صفحات بعدی، پس از هر یک از شکلهای محاسبه شده شکل متناظری نشان داده شده است. شکل های بالایی درصدهای محاسبه شده را نشان می دهند و شکل های پایینی درصدهای محاسبه شده را بطور معکوس و ضرب شده در عدد ۱۰۰۰ نشان می دهند.

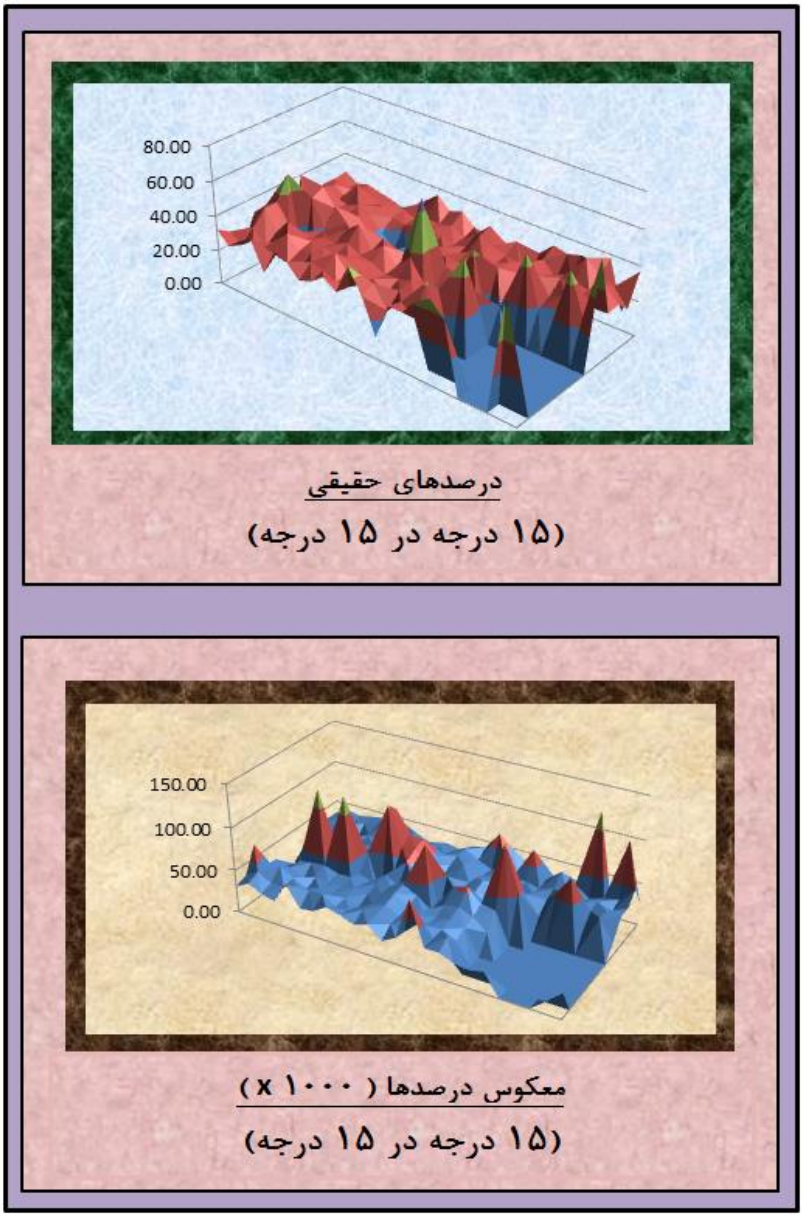
شکل های بالایی مناطق مورد نظر را به حالت دره هایی نشان می دهند که در بین مناطق اطراف خود پنهان شده اند و مختصات آنها بطور واضح قابل رؤیت نمی باشند. در حالیکه، شکل های پایینی مختصات مناطق مورد نظر را بطور واضح بصورت تپه و یا قله نشان می دهند.

- **کاتالوگ مورفولوژیکال کهکشانها**

این کاتالوگ زاویه صفحه چرخشی کهکشانها را بر اساس مقیاس ۱ الی ۵ ارائه داده است. عدد یک (۱) کهکشانهایی را مشخص می سازد که صفحه چرخشی آنها عمود بر خط دید بیننده است. در حالیکه، عدد ۵ کهکشانهایی را مشخص می سازد که صفحه چرخشی آنها به موازات خط دید بیننده می باشد. این کاتالوگ همچنین اندازه دو محور اصلی و فرعی (طول و عرض) صفحه های کهکشانهای پهن را نیز ارائه داده است.

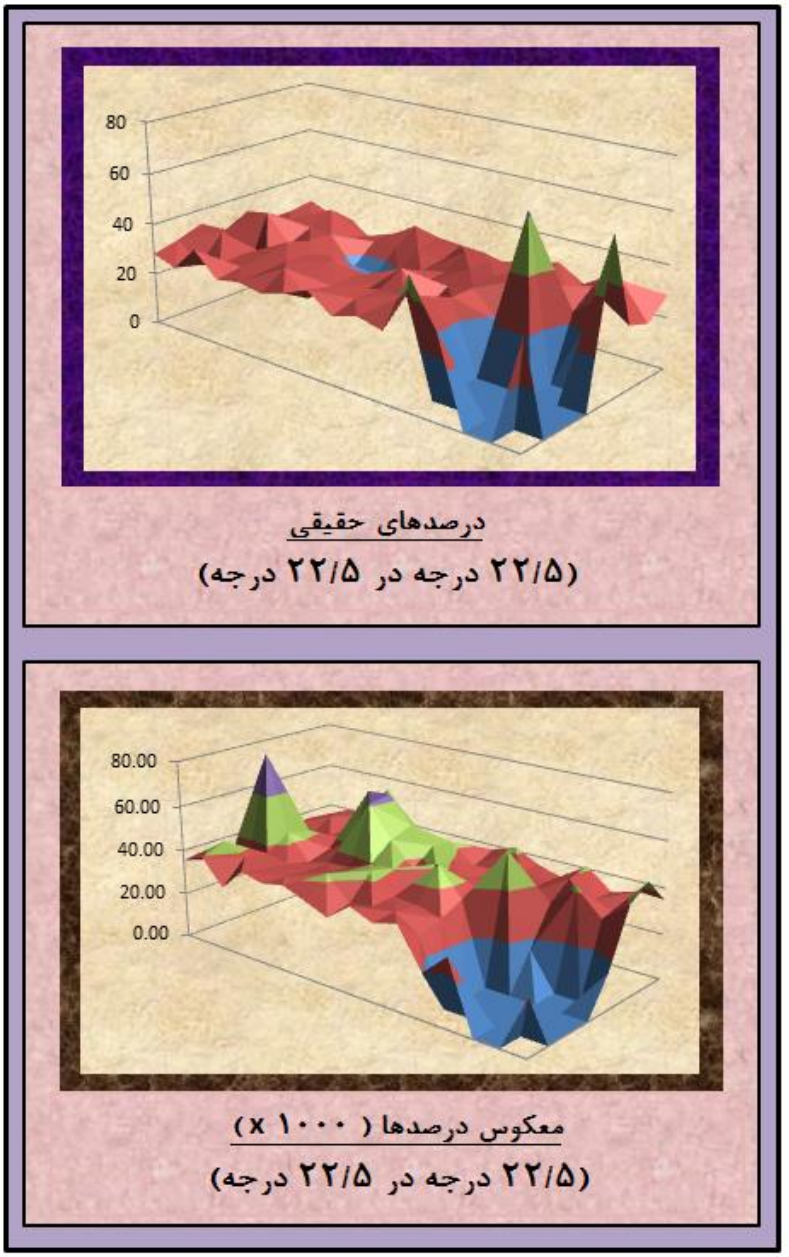
برای این پروژه، کهکشانهایی که نسبت بین محور اصلی به محور فرعی آنها کمتر از ۱/۵ است انتخاب شده اند، یعنی کهکشانهایی که از زمین بصورت یک صفحه پهن و یا نزدیک به صفحه پهن دیده می شوند.

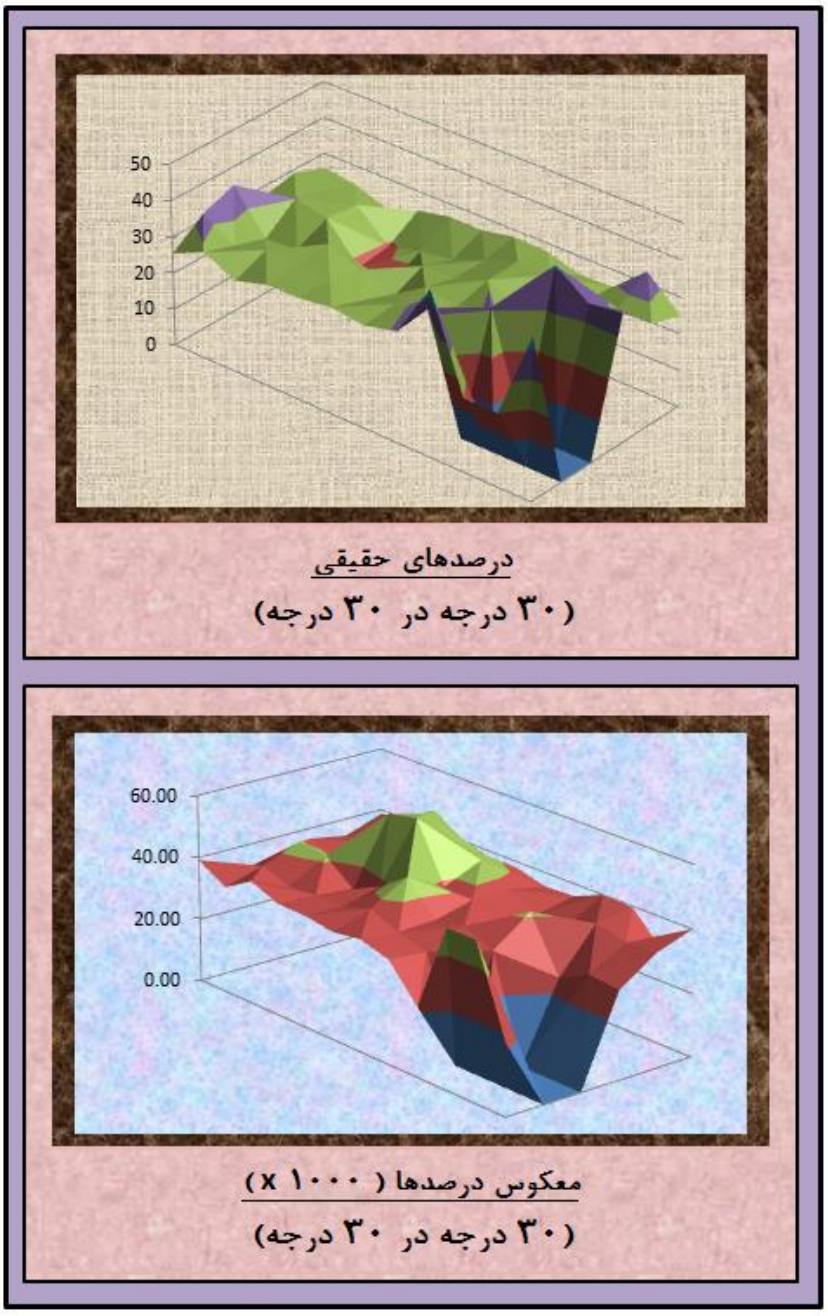
همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اگر فضای اطراف کره زمین به صورت قطعات کوچکی از طول و عرض جغرافیایی (معادل با ۱۵ درجه در ۱۵ درجه) تقسیم بندی و مطالعه شود، درصدهای محاسبه شده از کهکشانهای پهنی که صفحه های چرخشی آنها نزدیک به عمود بر خط دید از کره زمین هستند جهت بخصوصی را مشخص نمی سازند. شکل زیرین معکوس اعداد (درصدهای) محاسبه شده در شکل بالایی را نشان می دهد که در ضمن در ۱۰۰۰ نیز ضرب شده اند.

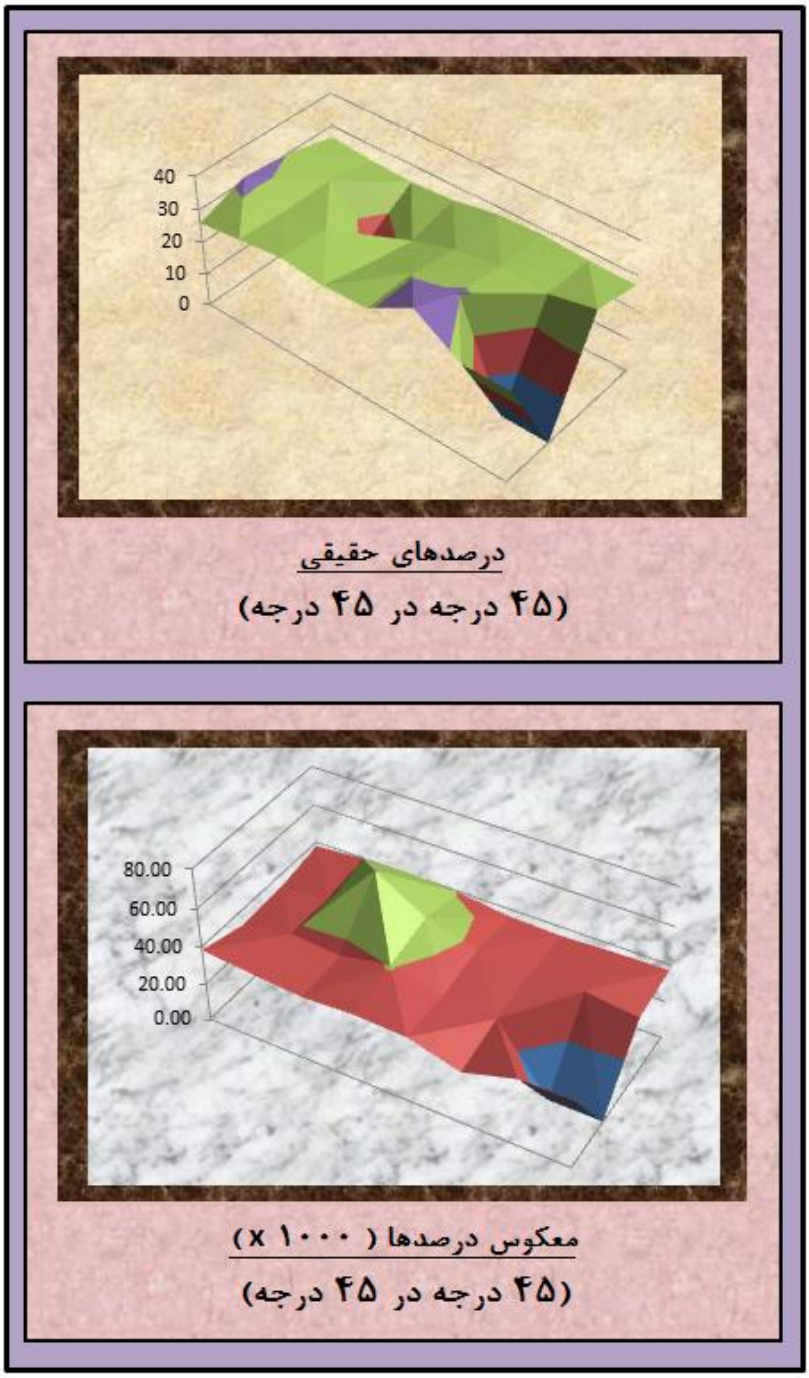


حال آنکه، اگر قطعات هر چه گسترده تری از فضای اطراف کره زمین در نظر گرفته شوند، همانطور که در شکلهای بعدی برای اندازه های معادل با (۲۲/۵ درجه در ۲۲/۵ درجه)، (۳۰ درجه در ۳۰ درجه) و (۴۵ درجه در ۴۵ درجه) نشان داده شده، قسمتهای مجاور که دارای درصدهای بالاتر و درصدهای پایین تری از کهکشانهای پهن مورد نظر می باشند گروه گروه به یکدیگر می پیوندند و به صورت سطوح مسطحی نشان داده می شوند. در ضمن، یک قسمت از فضا، به تدریج دارا بودن پایین ترین

درصد کهکشانهای پهن مورد نظر را بطور مشخصی به صورت یک قله به نمایش می گذارد.




50
40
30
20
10
0
درصدهای حقیقی
(۳۰ درجه در ۳۰ درجه)
60.00
40.00
20.00
0.00
معکوس درصدها (۱۰۰۰ x)
(۳۰ درجه در ۳۰ درجه)



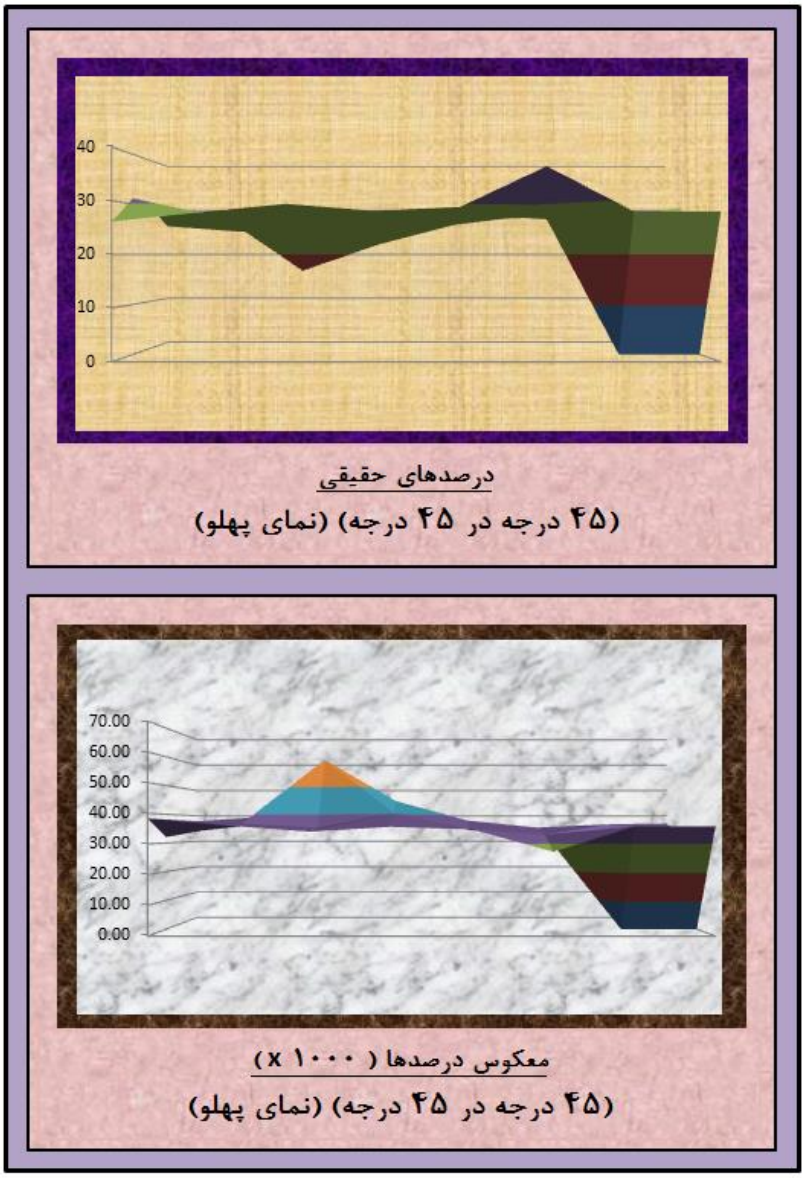
درصدهای حقیقی

(۴۵ درجه در ۴۵ درجه)

معکوس درصدها (۱۰۰۰ x)

(۴۵ درجه در ۴۵ درجه)

نمای های پهلو از دو شکل بالا در شکلهای زیر نشان داده شده اند.



همانطور که به وضوح در دو شکل بالا نشان داده شده، بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط کاتالوگ مورفولوژیکال، متوسط درصد کهکشانهای پهنی که صفحه های چرخشی آنها از زمین بصورت یک صفحه پهن دیده می شوند و یا عمود بر خط دید بیننده می باشند حدوداً ۲۸ درصد است. حال آنکه، پایین ترین درصد مشاهده شده از

اینگونه کهکشانها معادل با ۱۷ درصد می باشد که ۴۰ درصد کمتر از حدّ متوسط در سایر جهات می باشد. این پستی در درصد محاسبه شده خودبخود در شکل زیرین که معکوس است بصورت یک قله در آمده است.

قله ای که در این قسمت پیدا شده حدوداً در جهت ۱۲۰ درجه طول جغرافیایی شرقی و ۳۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی (در سیستم مختصات کهکشانی) به معرض نمایش گذاشته شده است، یعنی جهتی که به سمت امتداد قطب شمال (عمود بر صفحه چرخش کره زمین به دور محورش) اشاره می کند.

در این شکلها، قله دوم که انتظار دیده شدن آن بوده وجود ندارد، چونکه خلاف جهت قله اول متناظر با جهتی می شود که به سمت امتداد قطب جنوب اشاره می کند و در این کاتالوگ خالی از اطلاعات می باشد.

بنابراین، با استفاده کردن از کاتالوگی که شامل اطلاعات لازم در مورد کهکشانهای پهنی باشد که در امتداد قطب جنوب قرار دارند، می توان انتظار دیده شدن قله دومی را داشت که باید در حوالی ۳۰۰ درجه طول جغرافیایی شرقی و ۳۰ درجه عرض جغرافیایی جنوبی (در سیستم مختصات کهکشانی) قرار داشته باشد، یعنی جهتی که به سمت امتداد قطب جنوب (عمود بر صفحه چرخش کره زمین به دور محورش) اشاره می کند.

- **کاتالوگ کلی پرینسیپال کهکشانهای درخشان**

این کاتالوگ زاویه نمای ظاهری صفحه چرخش کهکشانهای پهن را با عنوان کردن اندازه محور اصلی و محور فرعی آنها ارائه می دهد.

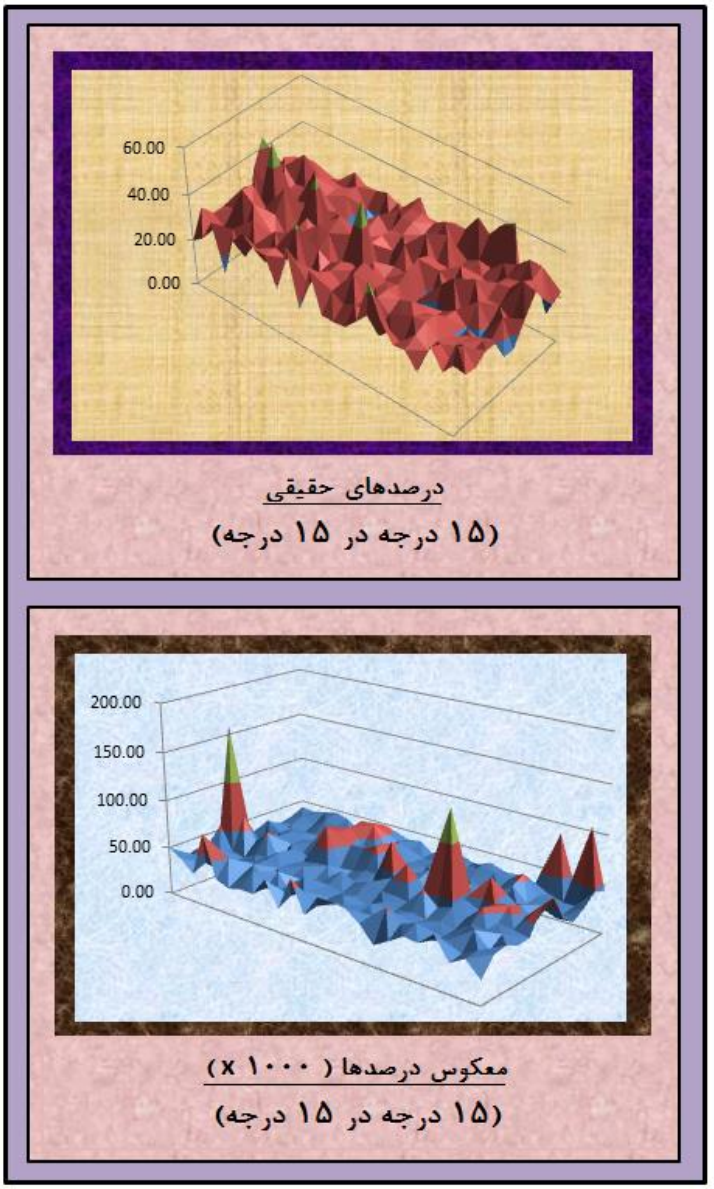
برای این پروژه، کهکشانهایی که نسبت بین محور اصلی به محور فرعی آنها کمتر از ۱/۵ است انتخاب شده اند، یعنی کهکشانهایی که از زمین بصورت یک صفحه پهن و یا نزدیک به صفحه پهن دیده می شوند.

در قسمت قبلی، با استفاده از اطلاعات ارائه شده در کاتالوگ مورفولوژیکال، یکی از دو قله مشخص شد. با استفاده از کاتالوگ کلی پرینسیپال انتظارش است که هم محل قله اول تأیید شود و هم اینکه قله دوم نشان داده شود. برای این قسمت، فضای اطراف کره زمین به اندازه های (۱۵ درجه در ۱۵ درجه)، (۲۲/۵ درجه در ۲۲/۵ درجه)، (۳۰ درجه در ۳۰ درجه) و (۴۵ درجه در ۴۵ درجه) تقسیم بندی شده و مورد مطالعه قرار گرفته است.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

در این قسمت نیز، در اندازه های کوچکتر، مخصوصاً (۱۵ درجه در ۱۵ درجه) که در شکل زیر نشان داده شده، درصدهای کهکشانهای پهنی که صفحه های چرخشی آنها نزدیک به عمود بر خط دید از کره زمین می باشند، به حالت غیر منظم در سرتاسر سطح رسم شده پخش هستند.

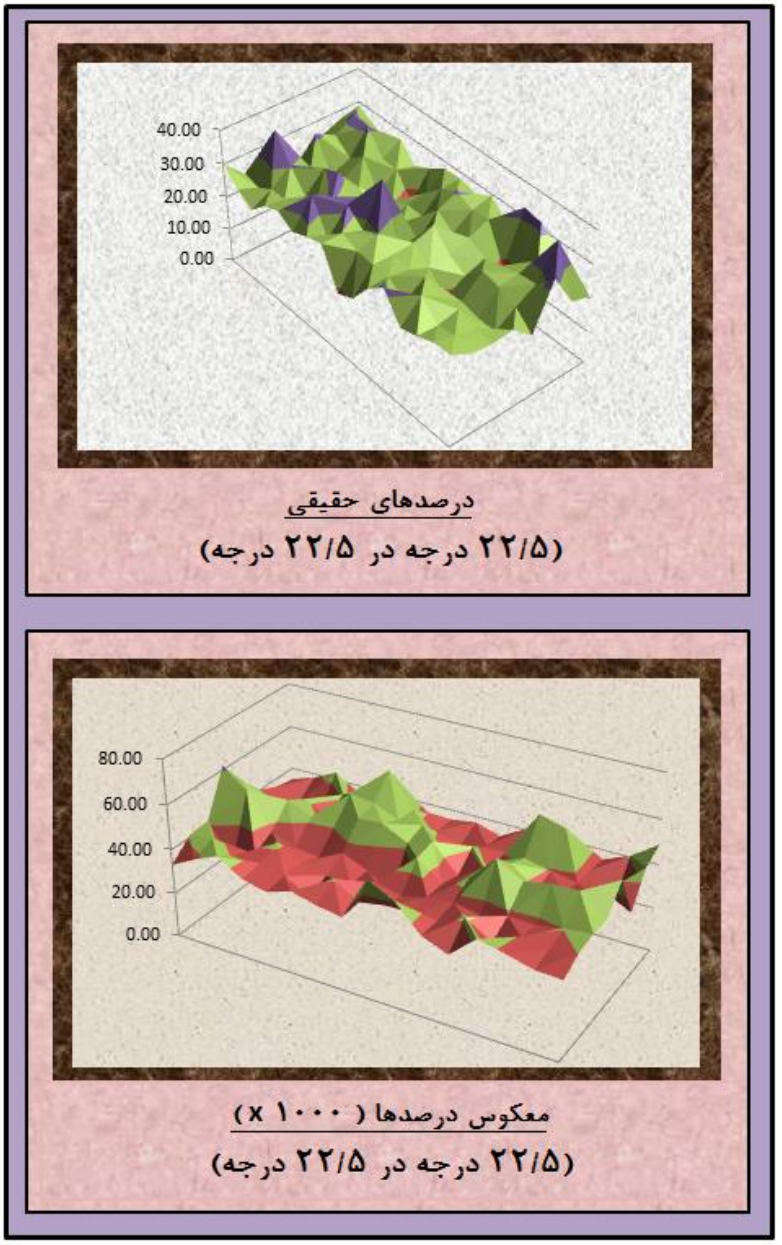


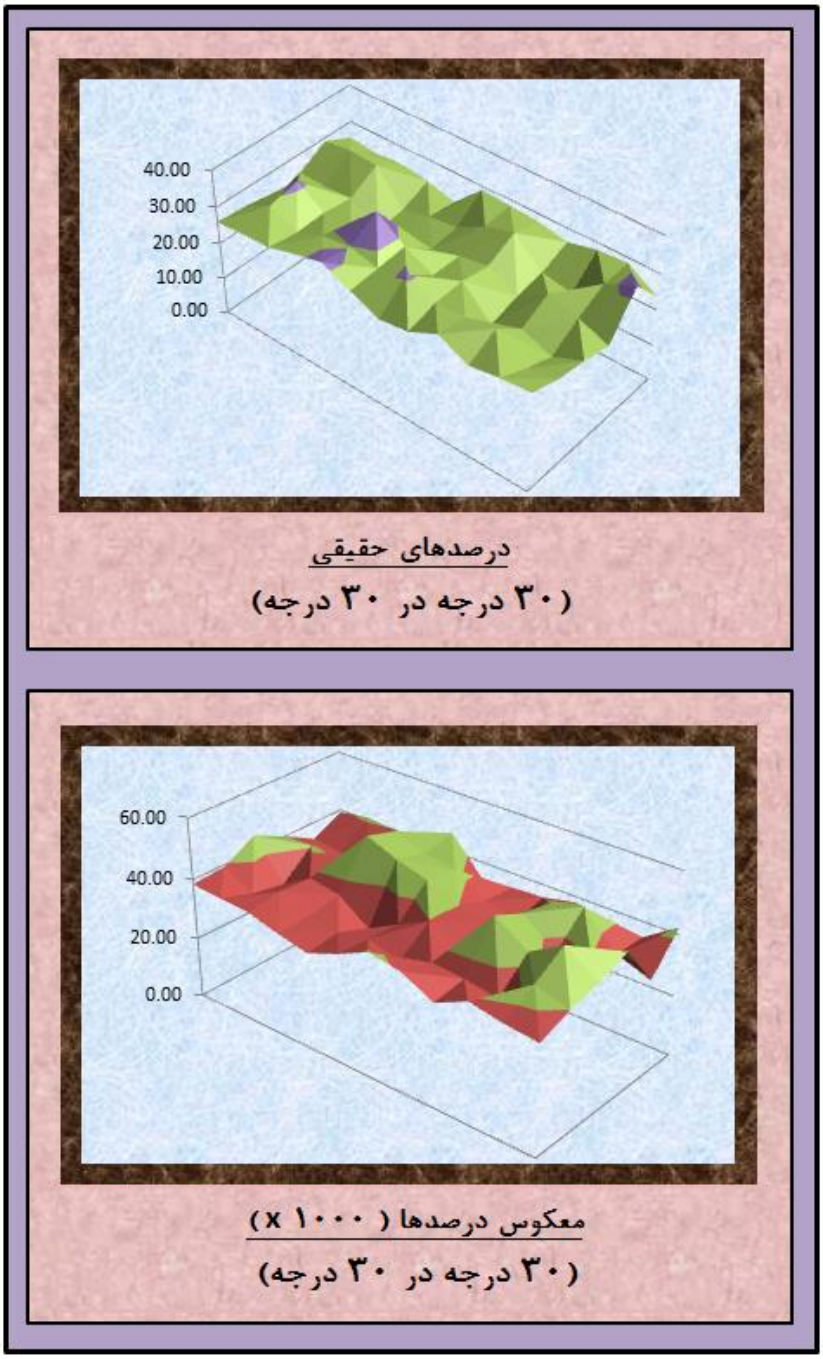
ولی، همانطور که در شکلهای بعدی نشان داده شده، با رسم کردن درصدهای محاسبه شده برای اندازه های هر چه وسیعتر از فضای اطراف کره زمین، (۲۲/۵ درجه

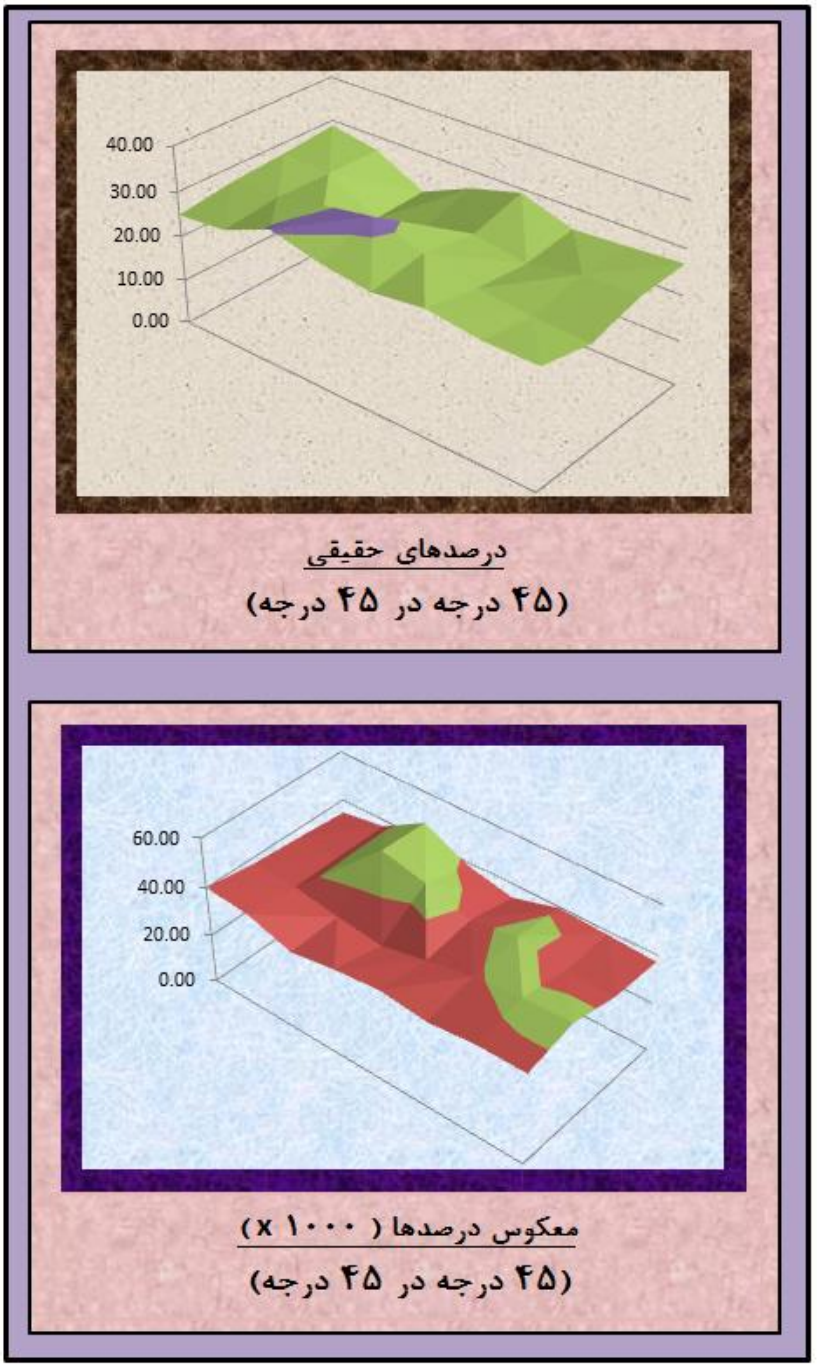
کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

در ۲۲/۵ درجه)، (۳۰ درجه در ۳۰ درجه) و (۴۵ درجه در ۴۵ درجه)، به تدریج قسمتهای مجاور که دارای درصدهای بالاتر و درصدهای پایین تری از کهکشانهای پهن مورد نظر می باشند گروه گروه به یکدیگر می پیوندند و به صورت سطوح مسطحی نشان داده می شوند.



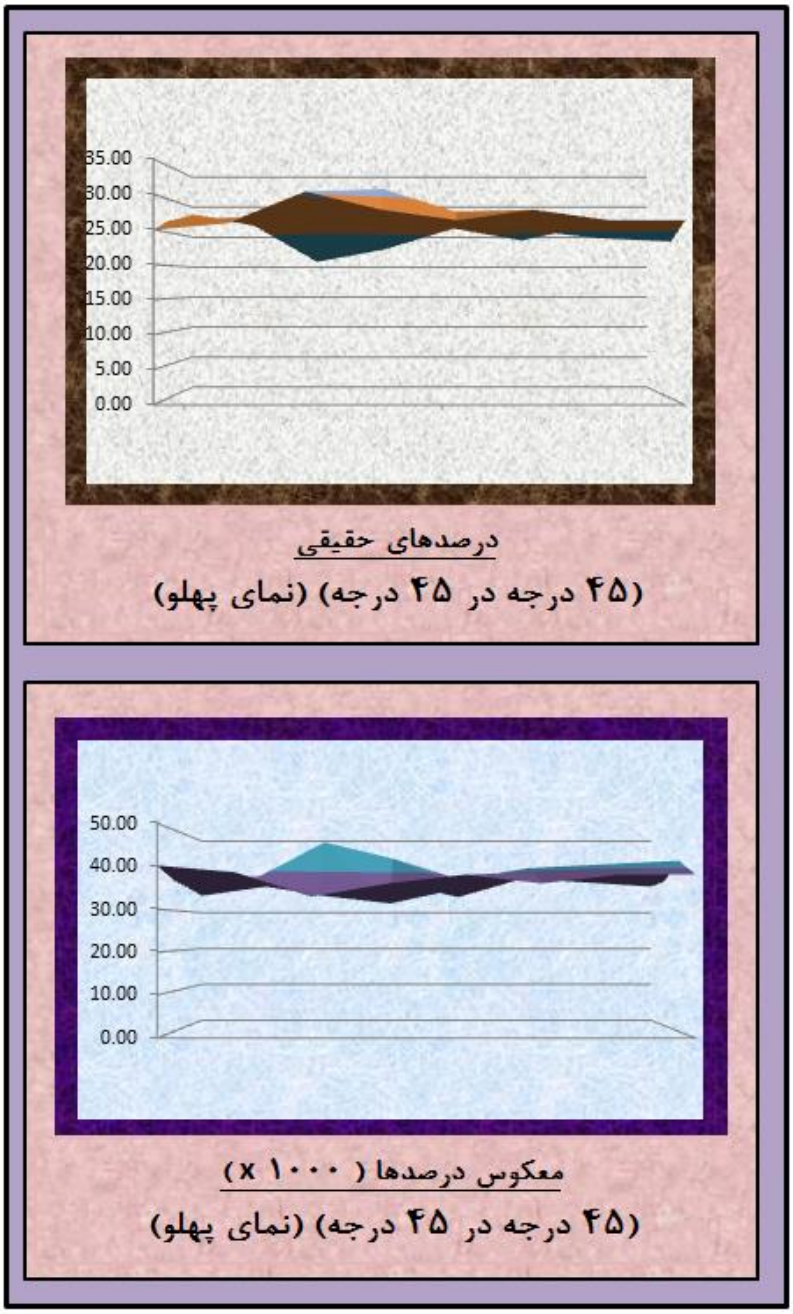

40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
درصدهای حقیقی
(۳۰ درجه در ۳۰ درجه)
60.00
40.00
20.00
0.00
معکوس درصدها (۱۰۰۰ x)
(۳۰ درجه در ۳۰ درجه)



نمای های پهلو از دو شکل بالا در شکلهای زیر نشان داده شده اند.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

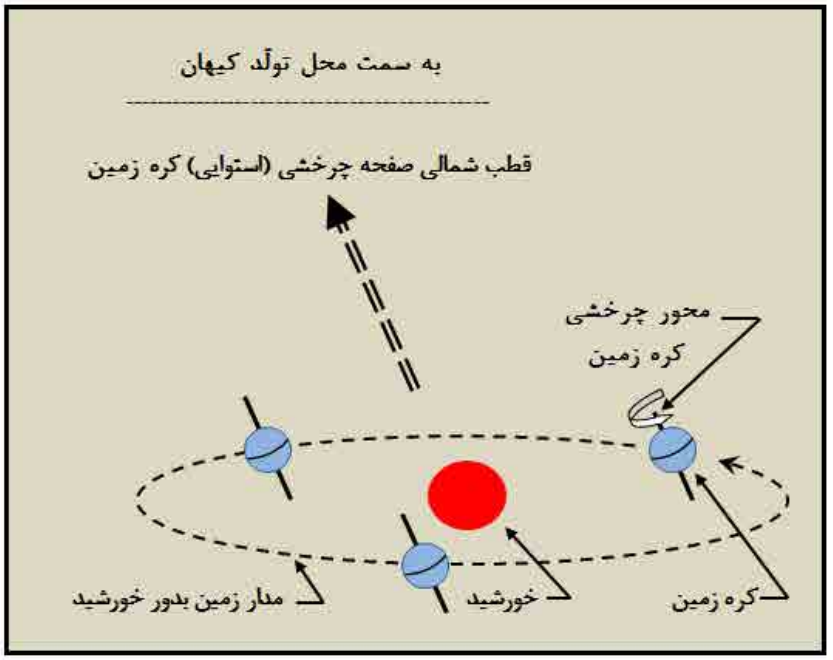


طبق دو شکل بالا نه تنها وجود و محل قله اول توسط کاتالوگ کلی پرینسیپال تأیید شده است، بلکه وجود قله دوم نیز در همان جهتی که پیش بینی شده بود نشان داده شده است.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

نتایج بدست آمده با استفاده از این روش بطور واضح نشان می دهند که جهتی که به سمت محل تولد کیهان اشاره می کند با مختصات حدوداً ۱۲۰ درجه شرقی و حدوداً ۳۰ درجه شمالی در سیستم مختصات کهکشانی مشخص شده اند. این مختصات همچنین متناظر با جهتی هستند که به سمت امتداد قطب شامل زمین اشاره می کند. شکل زیر جهت مشخص شده توسط این روش را نسبت به موقعیت کره زمین و خورشید نشان می دهد.



قله دوم نیز در قسمت دوم در این روش مشخص شده است و جهتی که به سمت آن اشاره می کند دارای مختصات طولی حدوداً ۳۰۰ درجه شرقی و عرضی حدوداً ۳۰ درجه جنوبی می باشد. یعنی متناظر با جهتی که به سمت امتداد قطب جنوب زمین اشاره می کند، همانطور که در قسمت اول پیش بینی شده بود.

با استفاده از درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی

(روش پنجم)

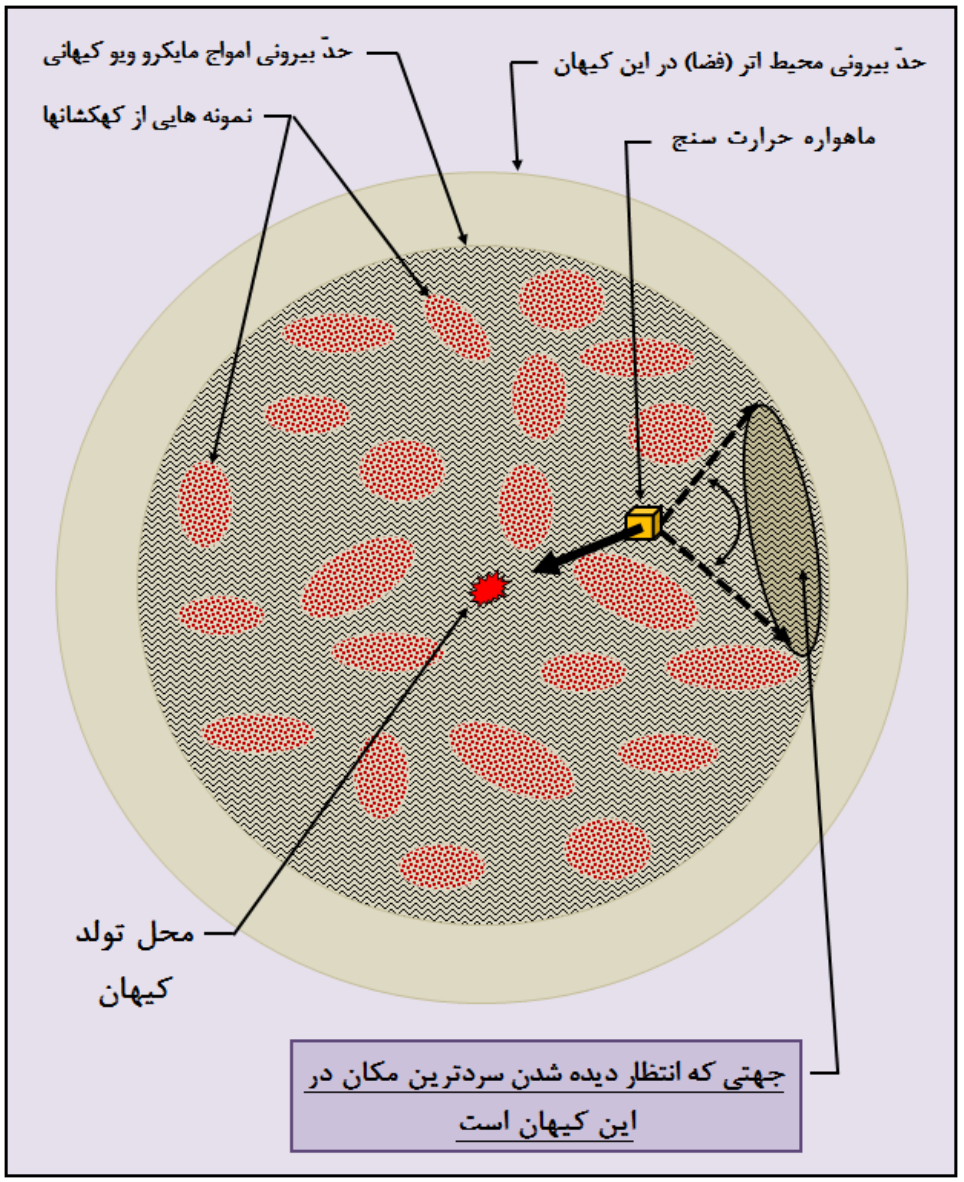
• اطلاعات پشتوانه لازم

میلیاردها کهکشان در سرتاسر این کیهان وجود دارند. هر یک از کهکشانها، با کمک ستاره های خود که تولید کننده تشعشعات مختلف هستند، به عنوان یک تولید کننده عظیم حرارت عمل می کند. در نتیجه، کل این کیهان که میزبان ذرات ماده (و ضد ماده) یعنی میزبان کهکشانها است شبیه به یک تنور بسیار بزرگ است. با ادامه فعالیت ستاره ها و تولید کردن حرارت، در نهایت، درجه حرارت تمام حجم داخل اینچنین تنوری تقریباً یکسان خواهد شد. ولی، در نزدیکی کهکشانها درجه حرارت کمی بالاتر از سایر مکانها خواهد بود. به عبارت دیگر،

مناطق مختلف این کیهان که میزبان کهکشانهای بیشتری هستند خودبخود باعث تولید و ارائه شدن مقدار حرارت بیشتری در حوالی خود می گردند. در نتیجه، آنها باعث شکل گرفتن مناطقی می شوند که گرمتر هستند.

می توان یک ماهواره که توانایی اندازه گیری کردن درجه حرارت در جهات مختلف در اطراف خود را داشته باشد را در نظر گرفت که در داخل این کیهان (بین مرکز آن و حدّ بیرونی آن) قرار داده شده باشد. اگر این ماهواره به اندازه کافی حساس باشد می تواند جهتی که به سمت حدّ بیرونی این کیهان اشاره می کند را بیابد. این کار را می تواند با پیدا کردن یک محل از فضا انجام دهد که کمی سردتر از بقیه حجم این کیهان است. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، اینچنین یافتی قابل انتظار است چونکه نواحی که در نزدیکی حدّ بیرونی کیهان قرار دارند کمی از حرارت خود را به سمت بیرون یعنی به سمت جهتی که میزبان هیچگونه کهکشانی نیست از دست می دهند و حرارتی از آن سمت دریافت نمی کنند. به عبارت دیگر، جهت پیدا شده توسط ماهواره به سمت قسمتی از فضا اشاره می کند که در آن کهکشانی وجود ندارد.

"با مشخص شدن جهتی که به سمت سردترین مکان در این کیهان اشاره می کند، متضاد آن جهت خودبخود جهتی خواهد بود که تقریباً به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند."



دلیل اینکه در بالا ذکر شده است که متضاد جهتی که به سمت سردترین مکان در این کیهان اشاره می کند تقریباً به سمت مرکز شروع کیهان اشاره خواهد کرد این است که، فاصله های بین کهکشانهایی که در نزدیکی حدّ بیرونی کیهان قرار دارند با هم مساوی نیستند. آنها بسته به موجودیت ذرات ماده در حوالی خود شکل گرفته اند. شکل بالا اینگونه پخش بودن ناهماهنگ کهکشانها در این کیهان را بصورت ساده ای نشان می دهد.

نکته مهم، اگر چه جهت مشخص شده توسط اینگونه روش فقط می تواند تقریبی باشد ولی باید در جهتی باشد که سایر روشهای ارائه شده در این بخش بدان اشاره می کنند.

تشعشعات مایکرو ویو کیهانی در حقیقت نمایانگر درجه حرارت این کیهان هستند. تشعشعات مایکرو ویو کیهانی از دو منبع اصلی سرچشمه گرفته اند:

- امواج گروهی اولیه که به محیط اتر معرفی شده و باعث متولد شدن این کیهان گردیده بودند.
- ترکیب شدن ذرات ماده و ضد ماده، حدوداً در اواخر دوران انبساط ناگهانی اولیه کیهان.

همانطور که قبلاً به آن اشاره شد، هر یک از ستاره های فعال به اندازه توانایی خود به انرژی تشعشعات مایکرو ویو در حوالی خود می افزایند. به این طریق است که کهکشانها و گروه های کهکشانی بزرگ باعث شکل گرفتن مناطق گرمتر در نقشه حرارتی کیهان می گردند.

خلاصه اینکه،

"برای مشخص ساختن جهتی که به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند، باید از ماهواره ای استفاده شود که توانایی اندازه گیری کردن درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی در جهات مختلف را داشته باشد. چون، جهتی که به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند تقریباً متضاد جهتی است که به سمت سردترین مکان در این کیهان اشاره می کند."

نکته بسیار مهم، در دوران اولیه وجود این کیهان، زمانی که کهکشانها هنوز شکل نگرفته بودند، حرارت تشعشعات مایکرو ویو شامل اثرات حرارت تولید شده توسط ستاره ها نمی شدند.

ولی، با عمل کردن بر طبق روش ذکر شده در این قسمت هنوز می توان جهتی که تقریباً به سمت مرکز شروع کیهان اشاره می کند را یافت. به دلیل اینکه،

"سردترین مکانی که توسط ماهواره مشخص خواهد شد تقریباً به سمت حدّ بیرونی کیهان خواهد بود. به دلیل

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

اینکه، تشعشعات موجود در آن مکان به سمت بیرون انتشار می یافتند ولی تشعشعاتی از بیرون به سمت آن مکان انتشار نمی یافتند."

• اطلاعات و نتیجه ها

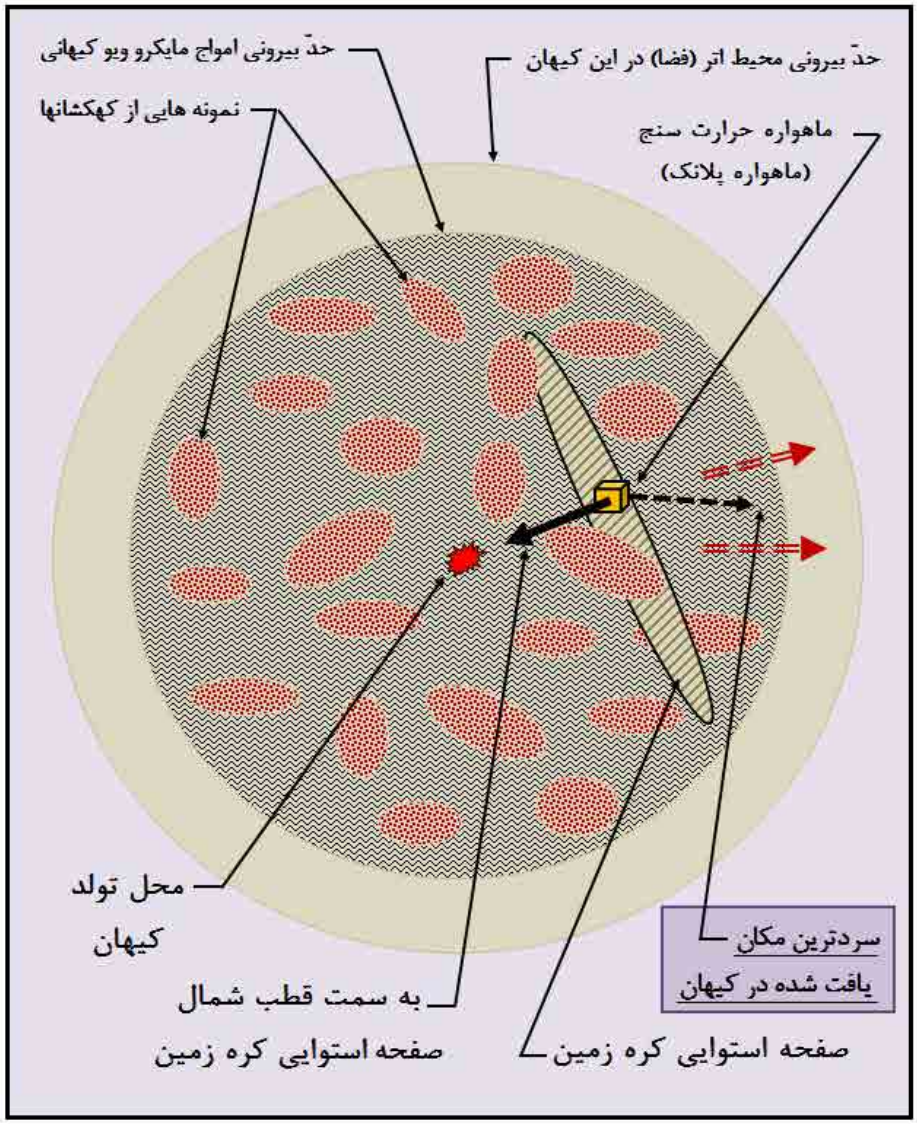
تاکنون، چندین ماهواره به منظور اندازه گیری کردن درجه حرارت امواج مایکرو ویو کیهانی (در زمانهایی که کیهان بسیار جوانتر بوده) به فضا فرستاده شده اند. هدف آنها بوجود آوردن نقشه ای برای درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی در تمام جهات ممکن در این کیهان بوده است. آنها به وضوح بافت حرارتی تشعشعات مایکرو ویو را در سطح کیهانی نشان داده اند و همچنین مکانی که سردترین است را نیز بوضوح مشخص کرده اند.

ماهواره فضایی پلانک که در اصل تلسکوپی بسیار حساس تر از تلسکوپ های پیشین است اینگونه اندازه گیریها را با دقت هر چه بیشتری به ثبت رسانده است. مخصوصاً اینکه، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، سردترین منطقه مشخص شده را به وضوح نشان داده است که در نیم کره جنوبی صفحه چرخشی کره زمین قرار دارد.

بنابراین،

بر اساس این روش، و یافته های تلسکوپ پلانک، و همچنین سایر تلسکوپهایی که به فضا فرستاده شده اند، محل تولد کیهان در جهت کلی نیم کره شمالی صفحه چرخشی کره زمین قرار دارد.

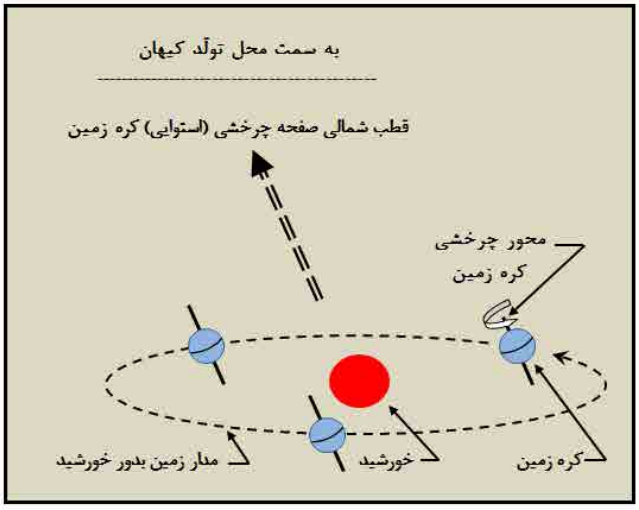
نکته مهم، یافته های این روش با نتایج بدست آمده با استفاده از دو روش دیگری که در این بخش ارائه شده اند کاملاً موافقت دارند.


حدّ بیرونی امواج مایکرو ویو کیهانی
نمونه هایی از کهکشانها
حدّ بیرونی محیط اتر (فضا) در این کیهان
ماهواره حرارت سنج
(ماهواره پلانک)
محل تولد
کیهان
به سمت قطب شمال
صفحه استوایی کره زمین
سردترین مکان
یافت شده در کیهان
صفحه استوایی کره زمین

نتیجه

اگر چه دو روش اول، که در این بخش معرفی، بسط و نتایج آنها ارائه شده اند، دو اثر متضاد هم از یک پدیده (ممان حرکتی ذرات ماده که در نهایت کهکشانها را شکل داده اند) را بررسی کرده اند، یافته های یکدیگر را کاملاً تأیید کرده اند.

هر دو روش نتیجه گرفته اند که جهتی که از کره زمین به سمت محل تولد این کیهان اشاره می کند در امتداد مختصات حدوداً ۱۲۰ درجه طول شرقی و ۳۰ درجه عرض شمالی واقع شده است (بر اساس سیستم مختصات کهکشانی). این مختصات در ضمن امتداد قطب شمال زمین را مشخص می سازند. هر دو روش بر روی جهتی که مستقیماً به سمت لایه های بیرونی این کیهان اشاره می کند نیز موافقت دارند. شکل زیر جهت مشخص شده توسط این دو روش را نسبت به موقعیت کره زمین و خورشید نشان می دهد.



روش آخر، که در این بخش معرفی و نتایج آن ارائه شده است، وظیفه خود را بر اساس اطلاعات جمع آوری شده توسط تلسکوپهای مخصوصی (شامل 'COBE'، 'WMAP'و 'Planck' که بصورت ماهواره به فضا فرستاده شده اند انجام داده و نمایانگر آن است که سردترین منطقه در این کیهان، در زمانی که کیهان بسیار جوان بوده، در جهت نیم کره جنوبی کره زمین (جنوب خط استوای جغرافیایی زمین) قرار داشته است. این یافته توسط روش آخر که سردترین منطقه در نیم کره جنوبی قرار دارد به این معنی است که جهت یافته شده به سمت لایه های بیرونی این کیهان اشاره می کند. بنابراین، خلاف آن جهت باید به سمت محل تولد این کیهان اشاره کند. این یافته کاملاً با یافته های دو روش دیگر سازگار است.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

اثرات مهم

تعدادی از اثرات مهم یافته های ارائه شده در این بخش در زیر عنوان شده اند.

۱- از آنجایی که نسبت قابل توجه ای از کهکشانها هستند که هنوز صفحه های چرخشی آنها از محل تولد این کیهان گذر می کنند، می توان بیانیه زیر را با اطمینان خاطر عنوان کرد،

"این کیهان وجود خود را از یک انفجار بزرگ شروع کرده است."

همچنین، به همین دلیل می توان عنوان کرد که،

"وسعت این کیهان محدود است."

چون، اگر وسعت این کیهان معادل با بی نهایت شده بود، صفحه های چرخشی کهکشانها نیز در کل به حالت راندم در می آمدند و تعداد مساوی از آنها به تمام جهات مختلف اشاره می کردند، ولی طبق آنچه در این بخش نشان داده شده اینچنین نیست.

۲- این کیهان در حال گسترده تر شدن است، انبساط کیهان فقط توسط گسترده تر شدن محیط اتر نیست بلکه همچنین در داخل محیط اتر است. در حقیقت، بر اساس یافته های این بخش،

حرکت کلی کهکشانها که باعث هر چه دورتر شدن آنها از محل تولد کیهان می گردد در داخل محیط اتر است و نه توسط انبساط آن محیط."

۳- بافت حرارتی تشعشعات مایکرو ویو کیهانی در این کیهان نشان دهنده این است که،

- سردترین منطقه یافت شده در این کیهان که در نیم کره جنوبی قرار دارد در جهت لایه های بیرونی این کیهان واقع شده است. این امر قابل توضیح است به دلیل اینکه، پس از آن لایه ها دیگر هیچگونه منبع انرژی وجود ندارد که انرژی تابیده شده به سمت بیرون را جبران کند. وجود اینگونه نا متعادلی در وجود منابع حرارتی خودبخود باعث نا متعادل شدن جریان حرارت به سمت بیرون می گردد.

- در ضمن، تلاطم ها و نوسانات موجود در نقشه کامل درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی، در زمانی که کیهان بسیار جوان بوده، نسبت به موقعیت کره زمین، باید در دو نیم کره شمالی و جنوبی دو بافت مختلف را در خود به نمایش بگذارند.

"در کل، بافت تلاطم های حرارتی ثبت شده در درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی در نیم کره شمالی باید ریزتر و کوچک تر از بافت تلاطم های ثبت شده در نیم کره جنوبی باشند."

۴- در تحقیقات گزارش شده در این مقاله، تمام کهکشانهای پهنی که در کاتالوگ مورفولوژیکال و کاتالوگ پرینسیپال کلی گزارش شده اند مورد بررسی قرار گرفته اند. اگر فقط کهکشانهای پهنی که در فاصلهٔ بخصوصی از زمین قرار دارند (به عنوان مثال، کهکشانهایی که در فاصله بین ۴/۵ و ۵/۵ میلیارد سال نوری از زمین قرار دارند) در نظر گرفته شوند، با استفاده از نسبت بین اندازه های زاویه دو میدان دید، یکی به سمت محل تولد کیهان و دیگری به سمت حدّ بیرونی کیهان، می توان فاصله کره زمین (و یا فاصله کهکشان راه شیری که کره زمین در آن قرار دارد) تا محل تولد کیهان را محاسبه کرد.
البته، نباید فراموش شود که مکان محاسبه شده متعلق به ۵ میلیارد سال پیش خواهد بود، چونکه نورهای دریافت شده از آن کهکشانها معادل با حدوداً ۵ میلیارد سال در راه بوده اند.

۵- با در اختیار داشتن فاصله بین کره زمین و محل تولد کیهان، می توان عمر کیهان را با دقت بیشتری محاسبه کرد.

۶- وسعت این کیهان را نیز می توان با دقت بیشتری تخمین زد.

برای رسیدن به این هدف باید محاسبات انجام شده در این مقاله را برای گروه های مختلفی از کهکشانهای پهنی که در فواصل مختلف (۳، ۵، ۷، ۱۰، . . . میلیارد سال نوری) از کره زمین قرار دارند تکرار کرد و نتایج بدست آمده را برای عمر متناظر هر گروه تصحیح نمود.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

نتایج کلی

بر اساس تئوریهای ارائه شده در این کتاب، اتر وجود دارد. اتر محیط یکنواختی است که بطور آزادانه در سرتاسر این کیهان جاری و روان است. اتر را می توان به یک مه ضخیمی تشبیه کرد که تمامی محتویات این کیهان را در بر گرفته است. در نقاط مختلف این کیهان اتر دارای چگالی و فشار داخلی متفاوتی می باشد ولی نه با تفاوت زیاد، چون اتر همواره و آزادانه در جریان است.

انبساط تدریجی محیط کلی اتر و کاهش یافتن تدریجی چگالی اتر و فشار داخلی آن محیط نمایان کننده یک واقعیت بسیار مهم هستند و آن اینکه اتر محیطی است که قابلیت فشرده شدن دارد. قابلیت فشرده شدن اتر را می توان به قابلیت فشرده شدن یک قطعه لاستیک و یا یک محیط گاز مانند تشبیه کرد. ولی با این تفاوت که، قابلیت فشرده شدن اتر به این دلیل نیست که از ذراتی شکل گرفته باشد، ذراتی که با تغییر یافتن فشار داخلی آن محیط در فاصله های متفاوتی نسبت به هم قرار بگیرند، بلکه به این دلیل است که محیط اتر خاصیت لاستیکی و انعطاف پذیری دارد.

وجود اتر به "فضا" در این دنیا و دنیای مجاور معنی داده است. درست مانند وجود آب که به اقیانوسها بر روی این کره خالی معنی داده است. همچنین، وجود امواج گروهی و انتشار یافتن آنها در محیط اتر به "زمان" معنی داده اند.

در آغاز، اتر تنها محتوی این کیهان بود. ولی با گذشت زمان و به دلیل پیش آمدن شرایط مختلف، اتر حالتها و اثرات مختلف خود که شامل انواع ذرات ماده و انواع انرژی می شوند را به نمایش گذاشته است. در این کتاب پیشنهاد شده است که، ذرات ماده و ضد ماده حبابهایی

هستند که در اثر تشدید شدن امواج گروهی در محیط اتر بوجود آمده اند. درست مانند حبابهایی که توسط امواج صوتی در محیط آب تولید می شوند. با جریان یافتن به سمت این حبابها و عبور کردن از آنها، اتر از این دنیا فرار می کند و وارد دنیای مجاور می شود.

شکل گرفتن ذرات ماده و ضد ماده باعث متولد شدن سه پدیده بسیار مهم شده است که نیروی جاذبه و میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی می باشند. همچنین پیشنهاد شده که، نور و سایر امواج الکترومغناطیسی فقط یکی از انواع امواج گروهی هستند که در محیط اتر انتشار می یابند. اتر اساساً محیطی است که تمام محتویات این کیهان در آن شناور هستند. به عبارت دیگر،

"تمام محتویات این کیهان شامل ذرات ماده، ضد ماده، ماده تیره و همچنین تمام حالات مختلف انرژی شامل انرژی تیره و انرژی خلاء، اثرات و حالات مختلفی از اتر هستند، اتری که تنها محتوی بنیانی این کیهان است."

خلاصه اینکه،

"اتر تنها محتوی حقیقی این کیهان است."

در سرتاسر این کتاب بطور واضح نشان داده شده که، بر خلاف آنچه فیزیکدانان قرن نوزدهم فرض کرده بودند، اتر یک محیط ساکن، راکد و بی حرکت نیست. برای مثال، پدیده های متفاوتی نظیر جاذبه، میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی که با شکل گرفتن ذرات هسته ای وجود خود را در این کیهان آغاز نموده اند، همگی حرکتهای مختلفی در محیط اتر می باشند.

انوع جریانها و حرکتهایی که بطور همزمان در محیط اتر وجود دارند را می توان به انواع جریانها و حرکتهای تجربه شده توسط مولکولهای هوا در جوّ زمین و یا به انواع جریانها و حرکتهای تجربه شده توسط مولکولهای آب در اقیانوسها تشبیه نمود.

همچنین، در این کتاب، توسط تئوریهای ارائه شده، پیشنهاد شده است که،

"نیروهای جاذبه ای که پروتونها و نوترونها در داخل هسته های اتمها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند قوی تر از نیروی دفع کننده ای است که بار الکتریکی مثبت پروتونها تولید می کنند."

به عبارت دیگر،

"نیروهای جاذبه ای که پروتونها و نوترونها متقابلاً بر روی یکدیگر وارد می کنند در حقیقت نیروهایی هستند که آن ذرات را در داخل هسته های اتمها به هم پیوند می دهند."

در نتیجه، بر طبق تئوری جاذبه ارائه شده در این کتاب که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده،

" در این کیهان، نیرویی به نام نیروی ضعیف هسته ای وجود ندارد."

همچنین، پیشنهاد شده است که،

"تک تک ذرات هسته ای نظیر الکترونها، پروتونها و نوترونها و ذرات ضد آنها همگی حبابهایی در محیط اتر هستند، حبابهایی که از هیچگونه اجزاء کوچکتری ساخته نشده اند."

به عبارت دیگر،

" در این کیهان، ذراتی به نام کوارک وجود ندارند."

در نتیجه،

" در این کیهان، نیرویی به نام نیروی قوی هسته ای وجود ندارد."

بنابراین، طبق تئوریهای ارائه شده در این کتاب که بر اساس وجود اتر در این کیهان پایه ریزی شده اند، فقط نیروی جاذبه و میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی هستند که مسئولیت به هم نگهداشتن تمام قطعات ریز و درشت این کیهان را بعهده دارند.

در این کتاب نشان داده شده که، نیروی جاذبه و میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی با هم کاملاً سازگار هستند، چون همگی آنها فقط انواع مختلفی از جریانهای تولید شده در محیط اتر می باشند. به عبارت دیگر،

"نیروی جاذبه و میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی همگی خودبخود متحد شده هستند."

در بخش "نور چیست؟" بطور واضح نشان داده شده که، نور از هیچگونه ذره ای به نام فوتون ساخته نشده است. حتی اثراتی نظیر اثر فتو الکتریک و لیزر که مخصوصاً برای تأکید کردن بر

روی حالت ذره بودن نور بکار می رفته اند نشان داده شده که می توانند بر اساس موج بودن نور نیز قابل توضیح باشند.

همچنین، خاصیت موجی تک تک ذرات ماده و ضد ماده نیز نشان داده شده که مربوط به وجود انواع امواج گروهی می شوند که در محیط اتر دائماً در حال انتشار هستند. همان محیط اتری که میزبان تمام ذرات موجود در این کیهان نیز است. خاصیت موجی ذرات هسته ای در این کیهان درست مانند حرکتهای موجی شکل قایق هایی می مانند که بر روی سطح آب یک دریاچه شناور هستند. در هر دو صورت، اثرات مشاهده شده به دلیل وجود امواج گروهی است که در هر دو محیط در حال انتشار هستند.

حتی آزمایشهای مربوط به شیارهای دوبله که با استفاده از ذراتی نظیر الکترونها انجام می شوند و ظاهراً بسته به اینکه مشاهده و ضبط شوند و یا مشاهده و ضبط نشوند دو نتیجه مختلف را نشان می دهند نیز با استفاده از تئوریهایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند توضیح داده شده اند.

محتویات این کتاب بطور واضح نشان می دهند که، با قبول کردن وجود اتر در این کیهان و بطور صحیح در نظر گرفتن اثرات مختلف آن محیط می توان پیدایش این کیهان و پیدایش و تکامل یافتن تمام محتویات این کیهان را درک کرد و بوقوع پیوستن انواع پدیده های فیزیکی در این کیهان را توضیح داد. در حقیقت، همانطور که در سرتاسر این کتاب نشان داده شده، اینگونه از پدیده ها حتی قابل پیش بینی می شوند.

یکی از مهمترین تواناییهای تئوریهایی که بر اساس وجود اتر در این کیهان پایه ریزی شده اند این است که، آنها روشهای متعددی را برای مشخص ساختن محل تولد این کیهان ارائه می دهند. با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده، که در حال حاضر از طریق اینترنت در دسترس عموم می باشند، محل تولد کیهان توسط نویسنده این کتاب کشف شده است. مختصات جهتی که به سمت آن مکان اشاره می کند (بر اساس سیستم مختصات کهکشانی) عبارتند از حدوداً ۱۲۰ درجه طول شرقی و حدوداً ۳۰ درجه عرض شمالی. این مختصات همچنین متناظر با مختصاتی هستند که به سمت امتداد قطب شمال کره زمین (عمود بر صفحه چرخش کره زمین به دور محورش) اشاره می کنند.

نکته مهم، از آنجایی که نسبت قابل توجه ای از کهکشانها هستند که هنوز صفحه های چرخشی آنها از محل تولد این کیهان گذر می کنند، می توان بیانیه زیر را با اطمینان کامل عنوان کرد،

"این کیهان وجود خود را با یک انفجار عظیم شروع کرده است."

همچنین، به همین دلیل می توان عنوان کرد که،

"وسعت فضای این کیهان محدود است."

چون، اگر وسعت این کیهان معادل با بی نهایت شده بود، صفحه های چرخشی کهکشانها نیز در کل به حالت راندم در می آمدند و تعداد مساوی از آنها به تمام جهات اشاره می کردند، ولی طبق آنچه در این کتاب نشان داده شده اینچنین نیست.

لیست زیر تعدادی از موضوعات و پدیده هایی را ارائه می دهد که با پذیرفته شدن وجود محیط اتر می توانند بطور سازگار توضیح داده شوند. برای لیست کامل لطفاً به "فهرست مطالب" رجوع شود.

- **آیا این کیهان محل تولد بخصوصی داشته؟ و اینکه چطور می توان آن مکان را مشخص کرد؟،**
- **انبساط ناگهانی اولیه محیط اتر،**
- **چرا سرعت انبساط ناگهانی اولیه کاهش یافت؟،**
- **"اتر" چیست و چه رابطه ای با پدیده های مختلف در این کیهان دارد؟،**
- **"فضا" چیست و چرا در حال منبسط شدن است و آیا انبساط آن متوقف خواهد شد؟،**
- **"زمان" چیست و چرا به تدریج با سرعت هر چه سریع تری تجربه می شود؟،**
- **"نور" چیست و چرا سرعت انتشار آن در حال افزایش یافتن است؟،**
- **پیدایش ذرات ماده و ضد ماده چگونه بوده است؟،**
- **چرا ذرات ماده به اندازه های بخصوصی هستند؟،**
- **چرا بعضی از ذرات پایدار هستند، در حالیکه بعضی دیگر ناپایدارند؟،**

- چرا بعضی از ایزوتوپهای عناصر پایدار هستند، در حالیکه بعضی دیگر ناپایدارند؟،
- "ماده تیره" چیست؟،
- "انرژی تیره" چیست؟،
- "انرژی خلاء" چیست؟،
- "میدان الکتریکی" چیست و چگونه شکل می گیرد؟،
- "میدان مغناطیسی" چیست و چگونه شکل می گیرد؟،
- "الکتریسیته" یا جریان برق چیست و چگونه تولید می شود؟، و چرا سرعت انتقال سیگنالهای الکتریکی به تدریج در حال افزایش یافتن است؟
- پیدایش "نیروی جاذبه" چگونه بوده و اینکه چرا نیروی آن در حال ضعیف تر شدن است؟،
- پیدایش امواج مایکرو ویو کیهانی (امواج گروهی) چگونه بوده است؟،
- "سیاه چاله ها" چه هستند و چرا خواص آنها متناسب با سطح آنها است و نه متناسب با حجم آنها؟،
- چرا در اثر حرکت کردن با سرعت زیاد، اجسام اثرات بخصوصی را تجربه می کنند؟،
- در درجه حرارت صفر مطلق، چه تغییری در حرکتهای مختلف اتمها، هسته های اتمها و الکترونها پیش می آید؟،
- توضیح "اثر کاسی میر" چیست؟،
- توضیح ذرات به هم مرتبط اینشتین – پودولسکی – روزِن چیست؟،
- رعد و برقها یا آذرخش های بالای ابرها، به سمت بالاتر جوّ، به چه دلیل تولید می شوند؟،
- آیا ضریب ثابت پلانک معنی فیزیکی خاصی دارد و چرا مقدار عددی آن در حال کاهش یافتن است؟،

- **توضیح آزمایشهای مربوط به شیارهای دوبله موازی با هم چیست؟،**
- **توضیح اثر فتو الکتریک بر اساس موج بودن نور چیست؟،**
- **لیزرها چطور عمل می کنند و چطور می توان بازده آنها را افزایش داد؟،**
- **آزمایش های آقای گالیله،**
- **توضیح نتایج آزمایش های آقای میشلسون و آقای مورلی،**
- **پیشروی مدار سیاره عطارد بدور خورشید،**
- **اصل برابری نیروی جاذبه و حالت شتاب ثابت و یکنواخت در یک جهت،**
- **تپه های مغناطیسی چگونه شکل می گیرند و آیا می توان تپه مغناطیسی مصنوعی ساخت؟،**
- **توضیح اثرات غیر منتظره مشاهده شده بر روی ماهواره هایی که از نزدیکی زمین عبور می کنند چیست؟،**
- **علم ستاره بینی چیست و چرا با گذشت زمان دقت خود را از دست داده است؟،**
- **چرا تعداد مصائب طبیعی مختلف که هر ساله در کل سطح کره زمین رخ می دهند رو به افزایش است؟،**
- **چرا "اندازه فیزیکی" ذرات هسته ای در حال بزرگتر شدن است؟،**
- **چرا "جرم" ذرات هسته ای در حال کاهش یافتن است؟،**
- **چرا مدارهای سیارات در حال گسترده تر شدن هستند؟،**
- **چرا در حال حاضر سرعت انبساط کیهان در حال سریعتر شدن است؟،**
- **در آینده، رخ دادن چگونه اتفاقاتی را می توان انتظار داشت؟،**

و بسیاری بسیاری دیگر.

نکته اصلی این است که،

اتر، همه چیز است.

اگر چه روش استفاده شده در این کتاب در کل بصورت کیفی بوده، ولی تواناییهای تئوریهایی که بر اساس وجود اتر پایه ریزی شده اند را بطور واضح آشکار ساخته است. بنابراین،

بسیار مهم و ضروری است که حوزه علمی وجود محیط اتر را بپذیرد و اثرات متنوع آن را بطور صحیح در نظر بگیرد.

ضمیمه ها

ضمیمه ۱: لیست اسم گذاریها

ضمیمه ۲: لیست توضیحات ارائه شده

ضمیمه ۳: لیست پیش بینی های ارائه شده

ضمیمه ۴: لیست آزمایش های پیشنهاد شده

ضمیمه ۵: لیست ۲۴ پیشرفت اساسی در معلومات بشریت
(هر یک می تواند لایق دریافت جایزه نوبل باشد)

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

ضمیمه ۱: لیست اسم گذاریها

۱- اختلاف فشار بحرانی اتر، اسماعیل زاده
۲- سرد شدن کیهانی سیارات، شاربَک
۳- دوران بی وزنی (بی جاذبه ای) اسماعیل زاده
۴- منطقه سکوت مطلق اسماعیل زاده
۵- اصل ناسازگاری اسماعیل زاده
۶- محدوده ارتفاع مدارهای اسماعیل زاده
۷- ناهماهنگی سرعت گذشت زمان در مدارهای قطبی اسماعیل زاده
۸- آزمایش وزن اسماعیل زاده برای تپه های مغناطیسی
۹- اثر بی وزنی مغناطیسی اسماعیل زاده
۱۰- اثر بی وزنی الکتریکی اسماعیل زاده

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا
digi.arnabook.ir

ضمیمه ۲: لیست توضیحات ارائه شده

- **در مقیاس کیهانی**

۱- محل تولد کیهان کجا است؟

۲- ماهیت فضا چیست؟ و چرا در حال منبسط شدن است؟

۳- دلیل رخ دادن انبساط ناگهانی اولیهٔ کیهان (و دلیل آهسته شدن سرعت آن) در آغاز پیدایش این کیهان چه بوده است؟

۴- چرا انبساط کیهان در حال سریعتر شدن است؟

۵- منابع تشعشعات مایکرو ویو کیهانی چه هستند؟

۶- بی قاعدگیهای کشف شده در تشعشعات مایکرو ویو کیهانی توسط تلسکوپ پلانک

۷- پیدایش و تکامل کهکشانها چگونه بوده است؟

۸- پیدایش و تکامل منظومه ها چگونه بوده است؟

۹- معنی فیزیکی ضریب ثابت پلانک چیست؟

۱۰- دلیل نامشخصی اندازه گیری مکان و سرعت حرکت اشیاء چیست؟

- **اتر**

۱- ماهیت اتر چیست؟ و خواص فیزیکی آن محیط چه هستند؟

۲- چرا سرعت لحظه ای نسبت به اتر محلی بر روی "جرم" و "زمان" اثر می گذارد؟ و چرا شتاب لحظه ای نسبت به اتر محلی بر روی "وزن" و "بُعد فیزیکی" اثر می گذارد؟

۳- انرژی تیره چیست؟

۴- انرژی خلاء چیست؟

- **ذرات ماده و ضد ماده**

۱- ماهیت ذرات ماده و ضد ماده چیست؟

۲- ماهیت جرم ذرات چیست؟

۳- چرا ذرات هسته ای به اندازه های بخصوصی هستند؟

۴- پدیدار شدن و ناپدید شدن ناگهانی ذرات ماده و ضد ماده در طبیعت (چه بصورت تکی و چه بصورت ذوجی) چگونه پیش می آیند؟

۵- فرق بین ذرات پایدار و ذرات ناپایدار چیست؟

۶- پدیدار شدن و ناپدید شدن ناگهانی ذرات ماده و ضد ماده در شتاب دهنده های هسته ای چگونه پیش می آیند؟
۷- چرا نوترونهایی که مجزا از سایر ذرات هستند ناپایدارند؟
۸- فرق بین ایزوتوپهای پایدار و ناپایدارچیست؟
۹- رابطه بین اتر و طول نیمه عمر ایزوتوپهای رادیواکتیویته (ناپایدار) چیست؟
۱۰- دلیل اینکه ذرات هسته ای باید حرکتهای موجی از خود نشان دهند چیست؟
۱۱- چرا الکترونها بدور هسته ها تشکیل ابر الکترونی می دهند؟
۱۲- ماهیت ماده تیره چیست؟

- **اثرات و ناسازگاریها**

۱- توضیح اثر کاسیمیر
۲- توضیح ذرات مرتبط از نوع اینشتین- پودولسکی- روزِن
۳- توضیح آزمایش های مربوط به شیارهای دوبله (انواع مختلف)

- **زمان**

۱- ماهیت زمان چیست؟
۲- چه پدیده هایی بر روی سرعت گذشت زمان اثر می گذارند؟
۳- چرا جاذبه باعث کاهش یافتن سرعت گذشت زمان می شود؟
۴- چرا شتاب در همه حالت ها باعث کاهش یافتن سرعت گذشت زمان نمی شود؟

- **نور**

۱- توضیح اثر فتو الکتریک بر اساس موج بودن نور
۲- توضیح اساس کار لیزرها بر اساس موج بودن نور

- **سیاه چاله ها**

۱- سیاه چاله ها چه هستند؟ و چرا جرم آنها متناسب با سطح آنها است و نه متناسب با حجم آنها؟
۲- اندازه فیزیکی سیاه چاله ها چقدر است؟
۳- "زمان" در داخل افق رویداد سیاه چاله ها چگونه تجربه می شود؟

۴- چرا در آغاز پیدایش کیهان با اینکه تمام انرژی این کیهان در فضای بسیار کوچکی متمرکز بود هیچگونه سیاه چاله ای وجود نداشت؟
۵- یک شئ در ضمن نزدیک شدن به یک سیاه چاله و جذب شدن توسط آن چطور گذشت زمان را تجربه می کند؟

- **جاذبه**

۱- پیدایش نیروی جاذبه چگونه بوده و دلیل ضعیف شدن تدریجی آن در این کیهان چیست؟
۲- دلیل گسترده تر شدن تدریجی مدار سیارات چیست؟
۳- توضیح اصل برابری نیروی جاذبه و شتاب اشیاء بر اساس وجود محیط اتر
۴- توضیح شتاب منفی غیر منتظره ماهواره های پایونییر ۱۰ و ۱۱
۵- چرا علم ستاره بینی در گذشته دقت بیشتری داشته است؟

- **میدان مغناطیسی**

۱- ماهیت میدان مغناطیسی چیست؟
۲- توضیح اثرات غیر منتظره بر روی ماهواره هایی که از نزدیکی کره زمین می گذرند
۳- توضیح تپه های مغناطیسی

- **میدان الکتریکی**

۱- ماهیت میدان الکتریکی چیست؟

- **الکتریسیته**

۱- ماهیت بار الکتریکی ذرات هسته ای چیست؟
۲- ماهیت الکتریسیته چیست؟
۳- چرا سرعت انتشار سیگنالهای الکتریکی در یک محیط مادی هادی معادل با سرعت نور در آن محیط است؟
۴- دلیل افزایش بی نظیر مصائب طبیعی در کل سطح کره زمین از سالهای ۱۹۴۰ تاکنون چیست؟

ضمیمه ۳: لیست پیش بینی های ارائه شده

- **در مقیاس کیهانی**

۱- فضا برای ابدیت به انبساط خود ادامه خواهد داد

۲- به تدریج اندازه گیری مکان و سرعت ذرات هسته ای با دقت هر چه بیشتری ممکن خواهد شد

۳- اندازه ضریب ثابت پلانک بتدریج کاهش خواهد یافت

- **دنیای مجاور**

۱- وجود دنیای مجاور

۲- در حال حاضر در دنیای مجاور:

- در مقایسه با این دنیا، زمان با سرعت بیشتری تجربه می شود
- سرعت نور (و سایر امواج گروهی در محیط اتر) بیشتر از سرعت نور در این کیهان است
- نیرویی به عنوان جاذبه وجود ندارد ولی نیرویی که می تواند به عنوان ضد جاذبه معرفی شود وجود دارد
- اندازه ذرات هسته ای بزرگتر از ذرات در این کیهان است
- سیاه چاله ها به صورت چراغهای درخشان دیده می شوند
- فرکانس تشعشعات مایکرو ویو کیهانی با فرکانس همانگونه تشعشعات در این کیهان فرق دارند

- **در مقیاس اتمی**

۱- ذراتی که به عنوان کوارک به آنها رجوع می شود در این کیهان وجود خارجی ندارند

۲- نیروی قوی هسته ای در این کیهان وجود خارجی ندارد

۳- نیروی ضعیف هسته ای در این کیهان وجود خارجی ندارد

۴- اندازه فیزیکی تک تک ذرات هسته ای در حال افزایش یافتن است

۵- جرم ذرات هسته ای در حال کاهش یافتن است

۶- تمام ذرات هسته ای در نهایت در محیط اتر حل خواهند شد

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

- **زمان**

۱- زمان به تدریج با سرعت هر چه بیشتر تجربه می شود

۲- بی قاعده بودن سرعت گذشت زمان برای ماهواره ها در مدار قطبی

- **نور**

۱- سرعت نور (سرعت امواج گروهی در محیط اتر) در حال افزایش یافتن است

۲- سرعت نور در فضای بین کهکشانها بالاترین سرعت ممکن برای اشیاء در این کیهان نیست

- **جاذبه**

۱- متغیر بودن وابستگی نیروی جاذبه به فاصله

۲- جهت نیروهای جاذبه رد و بدل شده بین دو کره آسمانی لازم نیست که منطبق بر خطی باشند که مرکز ثقل آن دو را به هم می پیوندد

۳- قدرت نیروی جاذبه تجربه (رد و بدل) شده بین دو کره آسمانی نه تنها به حرکت آن دو نسبت به یکدیگر بلکه به حرکت آنها نسبت به اتر محلی وابسته است

۴- نیروی جاذبه در نهایت کلاً خنثی خواهد شد

- **سیاه چاله ها**

۱- اندازه فیزیکی سیاه چاله ها به تدریج افزایش می یابد

۲- سیاه چاله ها نمی توانند دارای هیچگونه میدان یا نیرویی باشند که از داخل آنها سرچشمه گرفته باشد

۳- در داخل افق رویداد سیاه چاله ها فقط اشیائی که در حال سقوط آزاد مستقیم هستند گذشت زمان تجربه می کنند ولی نه آنهایی که بصورت مماس به سمت سیاه چاله نزدیک می شوند

۴- اطلاعاتی که از افق رویداد یک سیاه چاله گذر می کنند برای همیشه حفظ می شوند

۵- تمام سیاه چاله ها به تدریج از کوچکترین ها تا بزرگترین ها لقب سیاه چاله بودن را از دست خواهند داد

۶- در نهایت، تمام سیاه چاله ها در فضا (محیط اتر) حل خواهند شد

- **میدان مغناطیسی**

۱- اندازه گیری سرعت میدان مغناطیسی در فضا و در انواع محیط های مادی
۲- نیروی مغناطیسی به تدریج در حال ضعیف تر شدن است
۳- تپه های مغناطیسی مصنوعی می توانند برای انواع کاربردها ساخته شوند
۴- سیستم محرکه توسط میدان مغناطیسی
۵- افزودن به بازده لیزرها با استفاده از میدان مغناطیسی

- **میدان الکتریکی**

۱- اندازه گیری سرعت میدان الکتریکی در داخل یک محیط مادی
۲- میدان الکتریکی به تدریج در حال ضعیف تر شدن است
۳- میدان الکتریکی تک تک ذرات باردار در حال ضعیف تر شدن است
۴- سیستم محرکه توسط میدان الکتریکی
۵- افزودن به بازده لیزرها با استفاده از میدان الکتریکی

- **الکتریسیته**

۱- بار الکتریکی تک تک ذرات باردار در حال ضعیف تر شدن است
۲- جریان الکتریسیته توسط امواج گروهی بخصوصی در محیط اتر (که محیط مادی هادی بر آن منطبق شده) بوجود می آیند
۳- اندازه گیری سرعت انتشار امواج گروهی مسئول جریان الکتریسیته در یک محیط هادی
۴- سرعت انتشار سیگنالهای الکتریکی در تمام محیط های مادی هادی در حال افزایش یافتن است

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

ضمیمه ۴: لیست آزمایش های پیشنهاد شده

- **اتر**

۱- اندازه گیری اختلاف فشار بین اتری که در این دنیا است و اتری که در دنیای مجاور است

- روش اول: (اثر اندازه مجرا بر روی جریان گاز)
- روش دوم: (مقدار تأخیر زمان در تأثیر کردن نیروی جاذبه کرات)

۲- آزمایش مربوط به ذرات مرتبط از نوع اینشتین- پودولسکی- روزِن

۳- آزمایش گذر نور و ذرات از شیارهای دوبله موازی

- نوع ۲: (پرتاب کردن توپهای تنیس بر روی آب دریاچه)
- نوع ۳: (اثر مکان دوربین)

۴- رابطه بین عمر کهکشانها و منظومه ها و تمرکز ماده تیره در آنها

۵- کاهش دادن سرعت حرکت ماهواره و تغییر دادن ارتفاع مدار آن و یا حتی سقوط آن از مدار با استفاده از میدان مغناطیسی زمین

- **زمان**

۱- اثر جاذبه بر روی سرعت گذشت زمان

- مقایسه بین سقوط آزاد در مدار نسبت به سقوط آزاد بطور مستقیم
- یک شئ که در حال سقوط آزاد مستقیم به سمت یک سیاه چاله است چگونه گذشت زمان را تجربه می کند؟
- اصل ناسازگاری اسماعیل زاده
- محدوده ارتفاعی مداری اسماعیل زاده

۲- آیا شتاب باعث کاهش یافتن سرعت گذشت زمان می شود؟

- سه ماهواره که به جهات مختلف شتاب می گیرند
- دو ماهواره که با سرعتهای مختلف به سمت زمین می افتند
- استفاده کردن از ماهواره های معمولی که به فضا پرتاب می شوند

۳- اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان

- کاهش یافتن سرعت گذشت زمان توسط میدان مغناطیسی، در مقیاس سیاره ای

- ناهماهنگی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعتهای ماهواره ها در مدارهای قطبی
- کاهش یافتن سرعت گذشت زمان توسط میدان مغناطیسی، در مقیاس آزمایشگاهی
- ماشین آهسته کننده سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان مغناطیسی

۴- اثر میدان الکتریکی بر روی سرعت گذشت زمان

- آهسته کردن سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان الکتریکی
- ماشین آهسته کننده سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان الکتریکی

- **نور**

۱- آیا نور یک موج است یا یک نوع ذره؟

- آزمایش: (آیا نور یک نوع موج است یا از فوتون ساخته شده است؟)

۱- با استفاده از فقط یک سنسور

۲- با استفاده از تعداد بیش از اندازه ای از سنسورها

۲- آزمایش گذر نور از شیارهای دوبله موازی

- نوع ۲: (پرتاب کردن توپهای تنیس بر روی آب دریاچه)
- نوع ۳: (اثر مکان دوربین)

۳- اثر مستقیم جاذبه بر روی سرعت نور

۴- اثر مستقیم میدان مغناطیسی

- بر روی سرعت نور
- بر روی جهت انتشار نور

۵- اثر مستقیم میدان الکتریکی

- بر روی سرعت نور
- بر روی جهت انتشار نور

۶- آزمایشهای مربوط به دو موج نور و یا دو موج صوتی که مسیر یکدیگر را قطع می کنند

۷- آزمایش میشلسون و مورلی (به نحو جدید)

- **جاذبه**

۱- اثرات جاذبه ای سیارات مختلف بر روی عناصر گوناگون

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

۲- اثرات جاذبه ای سیارات مختلف بر روی مایعات مختلف موجود در بدن موجودات
۳- رابطه بین عمر کهکشانها و درصد جرم آنها که بصورت ماده تیره است
۴- تغییرات نیروی جاذبه یک ستاره و یا یک سیاره، در یک فاصله بخصوص از آن ستاره و یا سیاره، با چه سرعتی تجربه می شوند؟
- اندازه گیری کردن تغییرات تکراری در جهت و نیروی جاذبه خورشید در فاصله مشخصی از مرکز ثقل خورشید

۵- اثر مستقیم نیروی جاذبه بر روی سرعت نور
۶- تغییر سرعت غیر عادی ماهواره هایی که از نزدیکی زمین گذر می کنند
- (اثر جریان اتر، که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، بر روی سرعت ماهواره ای که به موازات جهت حرکت اتر از نزدیکی زمین گذر می کند)
- (اثر جریان اتر، که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، بر روی سرعت ماهواره ای که عمود بر جهت حرکت اتر از نزدیکی زمین گذر می کند)

۷- اثر میدان مغناطیسی بر روی نیروی جاذبه
- اثر میدان مغناطیسی بر روی آزمایشهای گالیله
- اثر تپه مغناطیسی
- تپه های مغناطیسی مصنوعی

۸- اثر میدان الکتریکی بر روی آزمایشهای گالیله

- **سیاه چاله ها**

۱- آیا زمان در داخل افق رویداد سیاه چاله ها تجربه می شود؟
- مقایسه بین سقوط آزاد در مدار نسبت به سقوط آزاد بطور مستقیم
- یک شئ که در حال سقوط آزاد مستقیم به سمت یک سیاه چاله است چگونه گذشت زمان را تجربه می کند؟

۲- اثر چرخش سیاه چاله ها بر روی مسیر حرکت اشیائی که جذب می شوند
۳- آیا امواج الکترومغناطیسی که از افق رویداد یک سیاه چاله گذر می کنند سالم می مانند و یا اینکه برای همیشه ناپدید می شوند؟

- **میدان مغناطیسی**

۱- اثر میدان مغناطیسی بر روی سرعت گذشت زمان

- کاهش یافتن سرعت گذشت زمان توسط میدان مغناطیسی، در مقیاس سیاره ای
- ناهماهنگی سرعت گذشت زمان تجربه شده توسط ساعتهای ماهواره ها در مدارهای قطبی
- کاهش یافتن سرعت گذشت زمان توسط میدان مغناطیسی، در مقیاس آزمایشگاهی
- ماشین آهسته کننده سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان مغناطیسی

۲- اثر مستقیم میدان معناطیسی

- بر روی سرعت نور
- بر روی جهت انتشار نور

۳- تغییر سرعت غیر عادی ماهواره هایی که از نزدیکی زمین گذر می کنند

- (اثر جریان اتر، که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، بر روی سرعت ماهواره ای که به موازات جهت حرکت اتر از نزدیکی کره زمین گذر می کند)
- (اثر جریان اتر، که مربوط به میدان مغناطیسی کره زمین می شود، بر روی سرعت ماهواره ای که عمود بر جهت حرکت اتر از نزدیکی کره زمین گذر می کند)

۴- اثر میدان مغناطیسی بر روی نیروی جاذبه

- اثر میدان مغناطیسی بر روی آزمایشهای گالیله
- اثر تپه مغناطیسی
- تپه های مغناطیسی مصنوعی

۵- سیستم محرکه توسط میدان مغناطیسی

۶- اندازه گیری سرعت انتشار نیروی مغناطیسی یک آهنربا

۷- سرعت انتشار نیروی مغناطیسی در یک محیط مادی

۸- افزودن به بازده لیزرها با استفاده از میدان مغناطیسی

- **میدان الکتریکی**

۱- اثر میدان الکتریکی بر روی سرعت گذشت زمان

- آهسته نمودن سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان الکتریکی
- ماشین آهسته کننده سرعت گذشت زمان با استفاده از میدان الکتریکی

۲- اثر مستقیم میدان الکتریکی

- بر روی سرعت نور

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

- بر روی جهت انتشار نور

۳- اثر میدان الکتریکی بر روی آزمایشهای گالیله

۴- سیستم محرکه توسط میدان الکتریکی

۵- اندازه گیری سرعت انتشار میدان الکتریکی در یک محیط مادی

۶- افزودن به بازده لیزرها با استفاده از میدان الکتریکی

- **الکتریسیته**

۱- سرعت انتشار امواج گروهی مسئول جریان الکتریسیته در هر محیط مادی هادی وابسته به شکل و اندازه سطح مقطع آن محیط نمی باشد

۲- اندازه گیری سرعت انتشار امواج گروهی مسئول جریان الکتریسیته در یک محیط مادی هادی

۳- اندازه گیری مستقیم سرعت نسبی امواج گروهی مسئول جریان الکتریسیته در مواد هادی مختلف

۴- از دست رفتن الکترونها در قسمتهای تیز و لبه های یک محیط مادی هادی

۵- وجود جریان الکتریسیته در تمامی سطح مقطع یک محیط مادی هادی

۶- اثبات اینکه جریان الکتریسیته توسط وجود نوعی از امواج گروهی در محیط اتر (که محیط مادی هادی بر آن منطبق شده) بوجود می آید

۷- سرعت انتشار امواج گروهی مسئول جریان الکتریسیته در هر محیط مادی هادی معادل با سرعت انتشار نور در آن محیط است

۸- آیا امواج گروهی مسئول جریان الکتریسیته از قطب منفی به سمت قطب مثبت انتشار می یابند یا برعکس؟

- **کشف کردن محل تولد این کیهان**

۱- روش های مختلف مشخص ساختن محل تواد کیهان

- روش اول: (با استفاده از تقاطع امتداد صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)
- روش دوم: (با استفاده از نمای تیغه ای صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)
- روش سوم: (با استفاده از نمای پهن صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)
- روش چهارم: (با استفاده از نمای پهن صفحه های چرخشی کهکشانهای پهن)
- روش پنجم: (با استفاده از درجه حرارت تشعشعات مایکرو ویو کیهانی)

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

ضمیمه ۵: لیست ۲۴ پیشرفت اساسی در معلومات بشریت

(هر یک می تواند لایق دریافت جایزه نوبل باشد)

- **فیزیک:**

۱- وجود اتر در این کیهان، و خواص آن و همچنین اثرات آن بر روی پدیده های مختلف در این کیهان،

۲- وجود دنیای مجاور و امکان استفاده شدن از آن برای برقرار ساختن مخابرات بسیار سریعتر بین فواصل بسیار دور از هم،

۳- ماهیت زمان، تجربه شدن آن به دلیل کمتر بودن سرعت اشیاء نسبت به اتر محلی آنها، در مقایسه با سرعت انتشار امواج گروهی در آن محیط،

۴- ماهیت صحیح نور، که فقط نوعی موج است (در محیط اتر)، و اینکه چرا سرعت انتشار آن در این کیهان در حال افزایش یافتن است،

۵- ماهیت جاذبه، که به دلیل شتاب داشتن اتر نسبت به یک شئ (یا شتاب شئ نسبت به اتر محلی) پدید می آید، و اینکه چرا به تدریج در حال ضعیف تر شدن است،

۶- ماهیت میدان مغناطیسی، که نوعی جریان در محیط اتر است، و اینکه چرا به تدریج در حال ضعیف تر شدن است،

۷- ماهیت میدان الکتریکی، که نوعی جریان در محیط اتر است، و اینکه چرا به تدریج در حال ضعیف تر شدن است،

۸- ماهیت الکتریسیته، که تولید شدن آن، درست مانند اثر فتوالکتریک، توسط نوعی از امواج گروهی در محیط اتری است که محیط مادی هادی بر آن منطبق شده است، و اینکه چرا سرعت انتقال سیگنالهای الکتریکی در تمام مواد هادی در حال افزایش یافتن است،

۹- ماهیت بار الکتریکی، که نوعی جریان اتر به بیرون از ذرات منفی و به داخل ذرات مثبت است، و اینکه چرا به تدریج در حال ضعیف تر شدن است،

۱۰- ماهیت ذرات هسته ای، که حبابهایی هستند در محیط اتر، حبابهایی که از طریق آنها اتر از این دنیا به دنیای مجاور نشت می کند،

۱۱- ماهیت جرم ذرات هسته ای، که در اثر شکل گرفتن نوعی موج در محیط اتر پدید می آید، و اینکه چرا به تدریج در حال کاهش یافتن است،

۱۲- اندازه فیزیکی ذرات هسته ای، که به اندازه های بخصوصی می باشند، و اینکه به دلیل کاهش تدریجی فشار داخلی محیط اتر در این کیهان در حال بزرگتر شدن هستند،

۱۳- ماهیت سیاه چاله ها، که حبابهای بسیار بزرگی هستند در محیط اتر که در اثر به هم پیوستن ذرات هسته ای شکل گرفته اند، در حقیقت آنها بزرگترین ذرات موجود در این کیهان هستند،

۱۴- ضریب ثابت پلانک متناسب با ارتفاع امواج گروهی موجود در محیط اتر است، و اینکه چرا به تدریج در حال کاهش یافتن است،

۱۵- نیروی قوی هسته ای در این کیهان وجود خارجی ندارد، چون ذراتی به نام کوارک در این کیهان وجود ندارند،

۱۶- نیروی ضعیف هسته ای در این کیهان وجود خارجی ندارد، چون نیروی مسئول نگهداشتن ذرات هسته ای در کنار هم همان نیروی جاذبه است،

۱۷- دلیل سریعتر شدن انبساط این کیهان در حال حاضر،

۱۸- پروتونها که دارای جرمی معادل با ۱۸۳۶ برابر جرم الکترونها می باشند، باید قطری معادل با ۴۲/۸۵ برابر قطر الکترونها داشته باشند، چون نسبت بین جرم آنها باید معادل با نسبت بین سطح آنها باشد،

۱۹- دلیل اینکه چرا بعضی از ذرات نظیر نوترونهایی که به حالت تنها هستند ناپایدارند،

۲۰- دلیل اینکه چرا بعضی از ایزوتوپها ناپایدارند،

۲۱- تغییر دادن طول نیمه عمر ایزوتوپها و ذرات ناپایدار با استفاده از میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی،

- **پزشکی:**

۱- طولانی تر کردن طول عمر موجودات زنده با استفاده از میدان مغناطیسی و یا میدان الکتریکی،

- **ادبیات:**

۱- سادگی و واضح بودن توضیحات ارائه شده در مورد تئوریها و پدیده های اساسی علمی،

- **صلح:**

۱- کاهش دادن تعداد مصائب طبیعی، با حذف کردن ۹۰ درصد از مصائب که جریان الکتریسیته از نوع متناوب باعث می شود.

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

مراجع

مراجع ذکر شده در زیر (غیر از کتاب های نویسنده) فقط به عنوان منبع اطلاعاتی زمینه در مورد مباحث مختلف استفاده شده اند. بعضی از مراجع کاتالوگهایی هستند که برای دریافت اطلاعات لازم در مورد کهکشانهای پهن استفاده شده اند، اطلاعاتی که برای انجام محاسبات مربوط به محل تولد کیهان بکار رفته اند. همچنین، بعضی از مراجع تحقیقات انجام شده توسط سازمانهای بین المللی مختلف وابسته به سازمان ملل متحد هستند که برای بخش مربوط به مصائب طبیعی از اطلاعات آنها استفاده شده است.

کتابها:

1- J. C. Maxwell, "A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field", Philosophical Magazine, (1864).
2- A. A. Michelson and E. M. Morley, Philosophical Magazine, (1887).
3- A. Einstein, "Relativity, the Special & the General Theory", Translated by R. W. Lawson, Methuen & Co. Ltd. London, (1920).
4- D. C. Giancoli, "Physics", Prentice Hall, Inc. Englewood, Cliffs, New Jersey, (1985).
5- E. T. Whittaker, "Theories of Aether and Electricity", Hudges, Figgis & Co. Ltd,, Dublin, (1910).
6- Kevin Krisciunas and Bill Yenne, "The Pictorial Atlas of the Universe", Bison books Ltd., London, (1989).
7- B. Esmailzadeh, "Innovative Inventions", Canada, (2012).
8- B. Esmailzadeh, "Innovative Theories", Canada, (2011).

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

9- B. Esmailzadeh, “Aether: Past, Present and Future of the Universe”, Xlibris, USA, (2012).
10-B. Esmailzadeh, “The Evolution of Spirits”, Xlibris, USA, (2012)
11-B. Esmailzadeh, “Purpose of Life in this Universe”, Canada, (2012)
12-B. Esmailzadeh, “Creation, Formation and Evolution of Living Beings”, Canada, (2015)

اینترنت:

1- http://en.wikipedia.org/wiki/Galaxy
2- http://en.wikipedia.org/wiki/Kepler%27s_laws_of_planetary_motion
3- http://en.wikipedia.org/wiki/Newton%27s_law_of_universal_gravitation
4- http://www.jrank.org/space/pages/2433/Lick-galaxy-catalogue.html
5- http://heasarc.nasa.gov/W3Browse/all/rc3.html
6- http://en.wikipedia.org/wiki/Fritz_Zwicky
7- http://en.wikipedia.org/wiki/Dark_matter
8- http://en.wikipedia.org/wiki/Dark_energy
9- http://metaresearch.org/cosmology/cosmology.asp
10-http://nedwww.ipac.caltech.edu/level5/Shapley_Ames/frames.html
11-http://en.wikipedia.org/wiki/Age_of_the_universe
12-http://en.wikipedia.org/wiki/Observable_universe
13-http://skyserver.sdss.org/dr1/en/astro/universe/universe.asp
14-http://www.phys.unsw.edu.au/einsteinlight/jw/module3_M&M.htm
15-http://en.wikipedia.org/wiki/Lorentz_transformation
16-http://en.wikipedia.org/wiki/Special_relativity
17-http://en.wikipedia.org/wiki/Black_hole
18-http://en.wikipedia.org/wiki/Inclination
19-http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/
20-http://www.scientificamerican.com/article/the-bubbles-produced-by-u/
21-http://physics.nist.gov/cuu/Units/second.html
22-http://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Info/Units/meter.html
23-http://en.wikipedia.org/wiki/Particle_accelerator
24-http://en.wikipedia.org/wiki/Photoelectric_effect
25-http://en.wikipedia.org/wiki/Casimir_effect
26-http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_entanglement
27-en.wikipedia.org/wiki/Pioneer_anomaly

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir

28-http://en.wikipedia.org/wiki/Double-slit_experiment
29-http://en.wikipedia.org/wiki/Laser
30-http://en.wikipedia.org/wiki/Airbag
31-http://physics.ucr.edu/~wudka/Physics7/Notes_www/node98.html
32-http://en.wikipedia.org/wiki/Photon_sphere
33-http://heasarc.gsfc.nasa.gov/W3Browse/galaxy-catalog/mcg.html
34-http://heasarc.nasa.gov/W3Browse/all/pgc2003.html
35-http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_gravity_hills
36-http://www.acoustics.asn.au/conference_proceedings/AAS2005/papers/34.pdf
37-http://en.wikipedia.org/wiki/Fuse_%28electrical%29
38-http://en.wikipedia.org/wiki/Astrology
39-http://en.wikipedia.org/wiki/Zodiac

مراجع استفاده شده در بخش مربوط به مصائب طبیعی:

1- http://www.emdat.be/natural-disasters-trends
2- http://www.unep.org/geo/geo3/english/448.htm
3- http://www.munichre.com/app_pages/www/@res/pdf/NatCatService/great_natural_catastrophes/1950-2009_Great_natural_catastrophes_Percentage_distribution_en.pdf
4- http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming
5- http://en.wikipedia.org/wiki/Lightning
6- http://www.geni.org/globalenergy/library/national_energy_grid/index.shtml
7- http://www.preventionweb.net/files/7682_2004MRNatCatSERVICENaturalDisastersworldmapen.pdf
8- http://www.preventionweb.net/files/7681_2005MRNatCatSERVICENaturalDisastersworldmapen.pdf
9- http://www.preventionweb.net/files/7680_2006MRNatCatSERVICENaturalDisastersworldmapen.pdf
10-http://www.preventionweb.net/files/7679_MRNatCatSERVICENaturalDisastersworldmapen.pdf
11-http://www.preventionweb.net/files/7675_20081229app2en.pdf
12-http://www.preventionweb.net/files/12216_MunichRe20091.pdf
13-http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_HVDC_projects

کتابخانه دیجیتال انتشارات آرنا

digi.arnabook.ir