سه شنبه 12 مهر 1390 - 07:19

تأثیر سرعت نور بر 10 پدیده

کشف جدید فیزیکدانان سرن شاید در چند جمله ساده خبر از وجود ذراتی سریعتر از نور را داده باشد، اما به نظر می آید همین چند جمله ساده در صورت اثبات شدن می تواند 10 پدیده بسیار مهم و در کل تمام جهان را تماما زیر و رو کند.

کشف جدید فیزیکدانان سرن شاید در چند جمله ساده خبر از وجود ذراتی سریعتر از نور را داده باشد، اما به نظر می آید همین چند جمله ساده در صورت اثبات شدن می تواند 10 پدیده بسیار مهم و در کل تمام جهان را تماما زیر و رو کند.

دانشمندان رسما اعلام کردند که ذرات تحت اتمی نیوترینو محدودیت بالاترین سرعتی که در جهان وجود دارد را شکسته و به سرعتی بالاتر از سرعت نور دست پیدا کرده اند. اما بر اساس نظریه نسبیت خاص انیشتین، هیچ پدیده ای نمی تواند از این حصار عبور کند. از این رو چه یافته جدید فیزیکدانان نادرست باشد، چه فیزیکدانان مجبور شوند بر اساس یافته جدید درمورد نظریات مورد اعتماد تجدید نظر کنند، 10 حقیقت وجود دارند که شکسته شدن سرعت نور می تواند بر روی آنها تاثیر مستقیم داشته باشد:

نظریه نسبیت خاص

قانون سرعت نور پشتوانه اصلی نظریه نسبیت خاص انیشتین است که وی در سال 1905 ارائه کرد. بر اساس این قانون سرعت نور نسبت به تمامی ناظران با هر سرعتی که در حرکت باشند، 299 میلیون و 792 هزار و 458 متر بر ثانیه خواهد بود. این سرعت بالاترین حدی است که هر پدیده ای می تواند داشته باشد، حد بالای مطلق در حرکت.

یافته جدید فیزیکدانان این قانون قدیمی و مورد اعتماد را متزلزل می کند. به گفته "رابرت پلانکت" فیزیکدان لابراتوار فرمی، بر اساس نظریه نسبیت، ایجاد توانایی برای حرکت جسمی با سرعتی بالاتر از سرعت نور به انرژی نامحدود نیاز دارد. در صورتی که چنین امکانی وجود داشته باشد، در این صورت تمامی قوانین باید از نو نوشته شوند.

سفر در زمان

در نظریه نسبیت خاص آمده است که هیچ پدیده ای نمی تواند سریعتر از نور حرکت کند، بر اساس این نظریه اگر پدیده ای بتواند این حصار را بشکند، قادر خواهد بود به گذشته سفر کند. یافته جدید درباره نیوترینوها سوالات زیادی را برانگیخته است، اگر نیوترینوها واقعا می توانند سریعتر از نور حرکت کنند، پس این ذرات مسافران زمان خواهند بود.

در واقع این ذرات قادر خواهند بود پیش از اینکه از نقطه ای حرکت کنند به همان نقطه برسند. فیزیکدانان می گویند از چنین توانایی در صورتی که واقعا وجود داشته باشد، می توان برای ارسال پیام به گذشته توسط نیوترینوها استفاده کرد.

علت و معلول

یکی از اصلی ترین قوانین علم فیزیک و در واقع تمامی علوم، قانون علیت است: علت همواره پیشتر از معلول است. این قانون در فیزیک کلاسیک پذیرفته شده است و نظریه خاص نسبیت، با وجود نسبی بودن حرکت یک جسم، برای حفظ این قانون مشقات زیادی را تحمل کرده است.

اما بر اساس این نظریه، در صورتی که جسمی بتواند سریعتر از نور حرکت کند، می تواند به زمان منفی سفر کند. در این صورت، یک "معلول" می تواند به گذشته سفر کرده و به پیش از زمانی بازگردد که "علتش" رخ داده است. چنین نتایجی می توانند نوعی ارتداد علمی به شمار روند و به طور حتم برای حفظ دوباره قانون علیت قوانین باید از نو نوشته شوند.

پلانکت می گوید بیشتر ساختار نظری که در قرن بیستم بنا شده بر اساس این مفهوم بوده که اجسام باید با سرعتی کمتر از سرعت نور حرکت کنند، تا جایی که متوجه شده ام، اگر جسمی داشته باشید که بتواند سریعتر از نور حرکت کند، می توانید رویدادها را پیش از رخ دادن مشاهده کنید.

E=mc^2

معادله مشهور انیشتین می گوید که انرژی (E) و جرم (m) با یکدیگر برابر بوده و می توانند به واسطه c به توان دو به یکدیگر تبدیل شوند، در جایی که c نشاندهنده ثابت سرعت نور است.

وضعیت سرعت نور به عنوان محدوده نهایی سرعت کیهانی دلیلی است بر حضور این ثابت در فرمول انیشتین اما در صورتی که c بالاترین سرعت موجود در جهان نباشد و اجسام بتوانند سریعتر از نور حرکت کنند، این معادله باید در موقعیتهای ویژه تنظیم شوند. شاید سرعت خاص نیوترینوها شایستگی به دست آوردن عنوان محدوده سرعت نهایی را داشته باشند.

مدل استاندارد

مدل استاندارد نام نظریه غالبی در فیزیک ذره ای است که در آن تمامی ذرات تحت اتمی که جهان هستی را ساخته اند تشریح می شوند اما در صورتی که قانون سرعت نور و نظریه نسبیت خاص بازنویسی شوند، این مدل نیز به تغییراتی نیاز پیدا خواهد کرد. به گفته "استفان پارک" رئیس بخش فیزیک نظری لابراتوار فرمی یکی از سنگ بناهای مدل استاندارد نسبیت خاص است و در صورتی که بخواهید سنگ بنای یک ساختمان را دستکاری کنید، باید کل ساختمان را تغییر دهید.

نظریه ریسمان

این نظریه، ایده ای بسیار پیشرفته است که می گوید تمامی ذرات بنیادین درواقع حلقه های مرتعش یک ریسمان هستند. به نظر می آید این فرضیه مفاهیم بسیار گسترده ای را به کار می گیرد، از جمله احتمال اینکه جهان هستی از ابعادی بیشتر از سه بعد شناخته شده فضا و زمان برخوردار است.

آزمودن نظریه ریسمان به شکلی باورنکردنی دشوار است و هیچ مدرکی مبنی بر درست بودن این نظریه نیز وجود ندارد. اما در صورتی که محاسبات سرعت نیوترینوها درست باشد، به اعتقاد عده ای از فیزیکدانان شاید تنها نظریه ریسمان قادر باشد این پدیده را توضیح دهد.

شاید این نظریه مطرح شود که نیوترینوها در مسیری مستقیم حرکت نمی کنند، بلکه در عوض در ابعادی بیشتر از سه بعد شناخته شده که در نظریه ریسمان مطرح شده اند، جهیده و مسیرهای کوتاهتری را به سوی مقصد خود می یابند. درصورتی که نیوترینوها مسافتهای کوتاهتری را در زمان محاسبه شده طی کنند، در این صورت شاید سرعت واقعی آنها بیشتر از سرعت نور نباشد.

نیوترینوها

شاید کشف جدید به این معنی نباشد که همه چیز می تواند سریعتر از نور حرکت کند، بلکه تنها نیوترینوها این توانایی را دارند در این صورت، ثابت می شود پدیده ای در جهان وجود داشته که دانشمندان قطعا درباره آن چیزی نمی دانسته اند.

نیوترینوها در حال حاضر به عنوان پدیده هایی عجیب شناخته می شوند. آنها خنثی و تقریبا بدون جرم هستند که به ندرت با ماده معمولی واکنش نشان می دهند. نیوترینوها چندین نوع یا به اصطلاح طعم دارند و در عین حال توانایی باورنکردنی برای تبدیل شدن از یک طعم به طعمی دیگر در آنها وجود دارد. از این رو این احتمال وجود دارد که بالاتر بودن سرعت آنها نسبت به نور ویژگی انحصاری دیگری باشد که تا کنون ناشناخته باقی مانده است.

تاکیون

در دهه 1960 فیزیکدانان پیشنهاد دادند که شاید ذراتی با توانایی حرکت در سرعت بالاتر از سرعت نور وجود داشته باشند، این ذرات که "تاکیون" نامیده شدند، همواره در حالت نظری باقی مانده و هرگز ردیابی نشدند. به دلیل ویژگی های آشفته تاکیونها از قبیل احتمال زیر پا گذاشته شدن قانون علیت توسط آنها، بسیاری از فیزیکدانان این ذرات فرضی را نظریه ای حاشیه ای تصور کردند. با این همه در صورتی که کشف جدید به اثبات برسد، شاید دانشمندان بخواهند بار دیگر نگاهی نزدیکتر و دقیقتر به نظریه تاکیونها داشته باشند.

ابرنواختر 1987A

یکی از متناقض ترین بخشهای شواهدی که درباره یافته جدید ارائه شده، از رصدهایی به دست آمده که بر روی ابرنواختر SN1987A در فاصله 168 هزار سال نوری از زمین و در ابر ماژلانی بزرگ انجام گرفته است. رصدهای انجام شده بر روی این ستاره بزرگ مرده نشان می دهد نور و نیوترینوهای پراکنده شده از انفجار این ستاره با فاصله ای یک ساعته از هم به زمین رسیده اند.

در چنین مسافت طولانی، این پدیده به آن معنی خواهد بود که نور و نیوترینوها با سرعتی در حدود یک بخش از 100 میلیون بخش از سرعت اپتیکال نور سفر کرده اند. این رصد یکی از دستاوردهای بزرگ در اخترشناسی به شمار رفته و برای کاشف خود "ماساتوشی کوشیبا" جایزه نوبل فیزیک را به ارمغان آورد. با این همه یافته جدید با نتایج این رصد همخوانی ندارد.

در یافته جدید عنوان شده که نیوترینوها در اصل با اختلاف 60 نانوثانیه در 730 کیلومتر از نور پیشی گرفته اند، این نسبت برابر دو بخش در 100 هزار بخش از سرعت اپتیکال نور است. به این شکل در صورت درست بودن نتایج مطالعات فیزیکدانان سرن، نتایج رصد ابرنواختری نیز متحول خواهد شد.

تکامل جهان اولیه

زوایای متعددی از اخترشناسی می توانند تحت تاثیر این کشف جدید قرار گیرند. تعدادی از اصلی ترین نظریه ها درباره تاریخ جهان هستی در واقع بر اساس محاسبات نیوترینوها و نظریه های مرتبط با نیوترینوها بنا شده اند. به گفته "درک فوکس" اخترشناس دانشگاه پنسیلوانیا نیوترینوها در جهان هستی به وفور یافت می شوند و در صورتی که رفتاری متفاوت از آنچه شناخته شده از خود نشان دهند می توانند بر روی تمامی محاسباتی که درباره تکامل جهان اولیه انجام گرفته تاثیر بگذارند.

بر اساس گزارش لایو ساینس، به علاوه، نیوترینوها حاصل واکنشهای گداخت هسته ای که منبع انرژی ستاره ای به شمار می روند، هستند، به همین دلیل در صورتی که این ذرات رفتار متفاوتی را از خود نشان دهند، مدلهای ستاره ای نیز به بازنویسی نیازمند خواهند شد.