

گالیله و اشتباه 400 ساله!

گروهی از دانشمندان آزمایشگاه JPL ناسا در نظر دارند، با یک آزمایش، یکی از نظریه های مهم فیزیک را اثبات کنند.



گروهی از دانشمندان آزمایشگاه JPL ناسا در نظر دارند، با یک آزمایش، یکی از نظریه های مهم فیزیک را اثبات کنند.

حتما تصویر روی جلد کتاب فیزیک دبیرستان را دیده اید. یک پر و یک سیب در حال افتادن روی زمین. این تصویر نه چندان زیبا، یکی از مهمترین قوانین فیزیک را نشان می دهد: اصل هم ارزی.

احتمالا داستان معروف و نه چندان درست گالیله و آزمایش معروفش با برج کج پیزا را هم شنیده اید. گالیله حدود چهارصد سال پیش، با اجسام گوناگون بر بالای برج پیزا می رفت و آنها را به زمین پرت می کرد. احتمالا گالیله همانند بسیاری از ما انتظار داشت تا جسم سنگین تر، سریع تر و زودتر به زمین برسد. او که این آزمایش را با اجسام مختلف مانند گلوله توپ و تفنگ و مواد مختلفی همچون، طلا، نقره و چوب، تکرار کرد، همواره به یک نتیجه عجیب رسید: همه ی اجرام، چه سبک و چه سنگین، از هر جنسی که باشند، باهم به زمین می رسند. بدین ترتیب گالیله توانست یک قانون مهم را کشف کند: شتاب گرانش بر هر جسمی با هر جرم، چگالی و از هر ماده ای که باشد، یکسان خواهد بود. این اصل در پرواز آپولوی 15 به ماه نیز توسط دیوید اسکات آزمایش شد.

بعدها این اصل که به قانون "سقوط آزاد" یا "اصل هم ارزی" معروف شد، اساس فیزیک مدرن را بنا نهاد. آلبرت اینشتین، تئوری معروف خود "نسبیت عام" را بر پایه درستی همین اصل نگاشته است.

اما آیا ممکن است گالیله اشتباه کرده باشد؟

سالهاست که فیزیکدانان در تلاش برای یافتن یک تئوری فراگیر برای توصیف عالم هستند. اما "تئوری همه چیز" یک مشکل اساسی دارد. اتحاد 4 نیروی بنیادی طبیعت.

نمایی از آینه های باقی مانده از سفر آپولوی 14 به ماه. آینه های مشابهی در ماموریت های آپولوی 11 و 15 و ماه نوردهای دوقلوی ارا لونو خود روسها در ماه قرار گرفتند.

محل قرارگیری آینه های بازتابنده پالس های لیزری. مناطقی که با A نامگذاری شده اند مربوط به ماموریت آپولو L ها متعلق به لونو خود است.

رصدخانه لیزری ماه پرتوهایی از اشعه لیزر به سمت ماه خواهد فرستاد و بازتاب آنها را خواهد دید و مدت زمان رفت و برگشت شان را اندازه گیری می کند. این تصویر نمایی از رصدخانه مک دونالد دانشگاه تگزاس است.

سه نیرویی که در قلمروی مکانیک کوانتومی هستند، به هیچ وجه سرسازگاری با نیروی گرانش که با کمک تئوری نسبیت عام توصیف می شود، ندارند. در واقع اگرچه هر دو تئوری در قلمرو خود بسیار موفق و کارا هستند، اما هر یک جهان را با زبانی جداگانه و از راهی بسیار متفاوت با دیگری توصیف می کند. در سالهای اخیر، برخی از تئوریهای کوانتومی پیش بینی می کنند که گرانش با نوع ترکیبات ماده رابطه ای بسیار ظریف و جزیی دارد. چنانچه این گفته درست باشد، تئوری انیشتین نیاز به یک بازنویسی جدی خواهد داشت. گروهی از دانشمندان آزمایشگاه JPL ناسا در نظر دارند تا با یک آزمایش، پاسخ این سوال را دریابند. اینبار آنها به جای پرتاب گلوله و چوب از روی آن برج کج معروف، از دو گوی بسیار سنگین، زمین و ماه، و "افتادن" این دو بر روی خورشید استفاده خواهند کرد. شیوه ای مدرن برای یک آزمایش خیلی قدیمی.

آنها قصد دارند تا با اندازه گیری دقیق فاصله میان زمین و ماه و بررسی آن در دوره های بلند مدت، اختلافات جزیی ای در مدار ماه بیابند. اما آیا چنین کاری ممکن است؟ حدود 30 سال پیش هنگامی که فضاییمای آپولوی 14 بر سطح ماه فرود آمد، سرنشینان آن "آینه های ویژه" ای را روی ماه به یادگار گذاشتند. بعدها و در جاهای دیگری از این همسایه قدیمی، آینه های دیگری نیز جا گذاری شد. این بازتابنده ها، پرتوهای لیزری که از زمین به سوی آنها تابانده می شود را دریافت کرده و مستقیما بازمی گردانند. پس با استفاده از پرتو لیزر و آن آینه های قدیمی می توان فاصله میان ماه و زمین را اندازه گیری کرد. در طول این 30 سال، بارها و بارها بطور پیوسته این فاصله اندازه گیری شده است. در تمامی این اندازه گیری ها، اصل هم ارزی و به تبع آن تئوری نسبیت درست از آب در آمده اند. اما دقت این اندازه گیریها برای رقیبانی که همواره در فکر برانداختن انیشتین هستند، کافی نیست.

تا چند ماه دیگر و در اوایل پاییز امسال، ناسا و بنیاد علوم امریکا به یاری این محققین خواهد رفت. دستگاههای کنونی لیزری، فاصله ی ماه تا زمین را که حدود 385 هزار کیلومتر است با دقتی در حدود 1.7 سانتیمتر اندازه گیری می کنند. اما دستگاههای جدید، این دقت را 10 بار بیشتر خواهد کرد: دقتی در حدود 1 تا 2 میلیمتر! چنین دقتی به دانشمندان امکان می دهد تا هرگونه خطای احتمالی در تئوری انیشتین را 10 بار دقیقتر بررسی کنند.

وسیله ای که توانایی انجام چنین کاری را فراهم می سازد، آپولو نامیده می شود. مخفف اداره رصدخانه لیزری ماه قله آپاچی. این رصدخانه که در وایت سند نیومکزیکو قرار دارد، باید زمان رفت و برگشت پالسهای لیزری شلیک شده به طرف ماه را با دقتی در حد پیکو ثانیه (تریلیونیوم یا 10 به توان منهای 12) اندازه گیری کند. باقی کار نسبتا ساده است. ما سرعت دقیق نور را می دانیم چیزی در حدود 300 هزار کیلومتر بر ثانیه مدت زمان رفت و برگشت مسیر را هم داریم، فاصله میان تلسکوپ آپولو تا ماه به راحتی و با دقت بسیار بالا بدست می آید. ولی چطور آپولو با دقتی 10 بار بیشتر از حالا این کار را می کند؟ اول از همه، آپولو از یک تلسکوپ بزرگتر نسبت به تلسکوپ قبلی که در رصدخانه مک دونالد در تگزاس بود، برخوردار است: 3.5 متر بجای 0.72 متر. آینه بزرگ، فوتونهای بیشتری از سطح ماه جمع آوری می کند. تلسکوپ قبلی تنها 1 فوتون بازگشتی از هر 100 پالس را آشکار می ساخت. (هر پالس شامل 10 ه توان 17 فوتون است!) در حالیکه آپولو از هر پالس ارسالی 5 فوتون بازگشتی را خواهد دید که این تأثیر زیادی بر روی نتایج آماری بدست آمده دارد.

با این حال اختلال های زیادی نیز می بایست در نظر گرفته شوند. نخستین آنها جو زمین است. اتمسفر همانطور که ستاره ها را به چشمک و سوسو زدن وامی دارد، می تواند باعث تغییر در مسیر پرتو لیزر نیز شود. حرکت زمین زیر رصدخانه را نیز باید در نظر گرفت. اگر تنها چند سانتیمتر در طول سال، زمین رصدخانه جابه جا شود، نتایج بلند مدت را کلی بهم خواهد ریخت. بنابراین پس از بررسی های زیاد، وایت سند نیو مکزیکو انتخاب شد؛ جایی که که جو بالای سر آن بسیار آرام و پایدار است و زمین نسبتا ثابتی هم دارد. با وجود این، با استفاده از حسگرهای GPS و دستگاههای دقیق، جابه جایی زمین در آن نواحی به دقت مطالعه و بررسی می شود. همین طور با استفاده از دستگاههای هوا سنج، میزان پایداری جو همواره اندازه گیری خواهد شد.

و سرانجام، شاید از میان تمامی این تدابیر و اندازه گیری ها، قانون سقوط آزاد، سقوط کند. بسیاری از فیزیکدانان منتظر شنیدن چنین خبری هستند. شاید این شکاف در تئوری نسبیت عام، راهنمایی برای یافتن "تئوری همه چیز" باشد. از پیزا در ایتالیا تا ماه و تا وایت سند نیومکزیکو ... راه درازی بوده است، برای آزمایشی که صدها سال به درازا کشیده و صدها هزار کیلومتر در سفر بوده. و حالا، شاید ما، به زودی جواب آن را داشته باشیم.

منبع: آسمان پارس