

آیا پادماده به سمت بالا سقوط می‌کند؟

با توجه به اینکه پادماده خصوصياتی مخالف ماده معمولی دارد، یا نباید برخلاف ماده به سمت بالا سقوط کند؟ فیزیک‌دانان آزمایشگاه‌های سرن و برکلی آزمایش جالبی برای پاسخ به این سوال انجام داده‌اند.



با توجه به اینکه پادماده خصوصياتی مخالف ماده معمولی دارد، یا نباید برخلاف ماده به سمت بالا سقوط کند؟ فیزیک‌دانان آزمایشگاه‌های سرن و برکلی آزمایش جالبی برای پاسخ به این سوال انجام داده‌اند.

محمود حاج زمان: پادماده که به نوعی تصویر آینه‌ای ماده معمولی است، موجود بسیار غریبی است. ذرات و اتم‌های پادماده دارای باری مخالف با همتایان معمولی خود هستند، و متناظر با این مخالف بودن بار نیز رفتار می‌کنند. زمانی‌که ماده و پادماده با هم برخورد می‌کنند، بهتر است در آن نزدیکی حضور نداشته باشید؛ چرا که آنها طی این برخورد طی انفجاری درخشان و عظیم نابود می‌شوند و هیچ اثری از هیچ‌کدام باقی نمی‌ماند.

به گزارش پاپ‌ساینس، فیزیک‌دانان همیشه می‌خواستند بدانند که آیا آنها در برابر گرانش نیز به طرز متفاوتی رفتار می‌کنند و آیا پادماده به سمت بالا سقوط می‌کند؟ آیا پادماده همان وزن ماده معمولی را دارد؟ و آیا پادماده رفتاری ضدجاذبه از خود نشان نمی‌دهد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، فیزیک‌دانان آزمایشگاه سرن سوئیس و آزمایشگاه ملی برکلی آمریکا تصمیم گرفتند تا قانون نیوتن را روی آنها اعمال کنند و چند ذره پادماده را به سقوط وادار کنند.

چیزی که منطقی به نظر می‌رسد این است که گرانش باید تاثیر یکسانی بر پادماده و ماده معمولی داشته باشد؛ اما هیچ مدرک مستقیمی برای اثبات این موضوع وجود ندارد. دانشمندانی که روی آزمایش ALPHA در سرن (پروژه‌ای که با پادماده سر و کار دارد) کار می‌کنند، تلاش کردند تا این موضوع را با استفاده از روشی تا حدی غیرمستقیم اندازه‌گیری کنند.

این محققان نخست با اتصال پادپروتون و پوزیترون، که به ترتیب ضد پروتون و الکترون هستند، پادماده هیدروژن را تولید کردند و اتم‌های پادهیدروژن را به وجود آوردند. اتم‌های پادماده در میدان مغناطیسی قدرتمندی معلق نگاه داشته می‌شوند تا با دیواره‌های محفظه خود تماس نداشته باشند، و به این ترتیب از نابودی آنها و محفظه جلوگیری می‌شود. برای مرحله بعدی آزمایش، محققان میدان مغناطیسی را خاموش کردند و به پادماده اجازه دادند تا سقوط آزاد کند. اگر آنها می‌دانستند هنگام خاموش کردن میدان مغناطیسی پادماده کجا قرار دارد، و از میزان سرعت آن نیز حین رفتاری در این دوزخ مغناطیسی آگاه بودند، می‌توانستند زمان سقوط پادماده را محاسبه کنند. به این ترتیب می‌شد تا تاثیر گرانش را بر پادماده اندازه‌گیری کرد.

نتیجه‌ای که آنها گرفتند این بود: پادهیدروژن رفتار عجیب و غریبی از خود نشان نمی‌دهد. با این وجود، نتایج به دست آمده تا حدودی ناواضح است. میدان مغناطیسی یک‌دفعه خاموش نمی‌شود، بلکه حدود 30 هزارم ثانیه طول می‌کشد تا این میدان ناپدید شود. زمانی‌که صحبت از ذرات اتمی منفرد است، چنین زمانی می‌تواند خیلی زیاد محسوب شود. همچنین جرقه‌های منفرد نابودی و فنا در سراسر تله پادماده ایجاد شد که باعث آشفتگی نتایج گردید. شاید چندین سال طول بکشد تا بتوان به آن دقت استاتیکی لازم رسید که فیزیک‌دانان نیاز دارند تا نحوه رفتار پادماده با گرانش را اثبات کنند.

اما خبرهای خوبی هم وجود دارد: موفقیت فنی به دست آمده طی این آزمایش موفقیتی بزرگ محسوب می‌شود. برای نخستین بار بود که کسی می‌توانست اثر گرانش را بر سقوط آزاد پادماده مستقیماً اندازه‌گیری کند. اما آیا چیزی به عنوان #171;ضدجاذبه» وجود دارد؟ به گفته جوئل فایانس از آزمایشگاه برکلی، بر اساس آزمایشات سقوط آزادی که تا کنون انجام شده است نمی‌توان به این سوال با #171;بله» یا #171;خیر» جواب داد. وی می‌گوید: #171;البته این تازه اول کار است.» مقاله توصیفی مربوط به آزمایش مذکور در شماره این هفته Nature Communication به چاپ رسیده است.