



حل معمای سیارات گمشده ستاره‌های دوتایی

دانشمندان بالاخره توضیحی برای سیارات گمشده ستاره‌های دوتایی نزدیک به هم پیدا کردند و دریافتند که نسبت عام نه تنها نور را خم می‌کند، بلکه می‌تواند مدارهای سیاره‌ای را به اندازه‌ای تحت تأثیر قرار دهد که کل منظومه‌ها را از بین ببرد.

دانشمندان بالاخره توضیحی برای سیارات گمشده ستاره‌های دوتایی نزدیک به هم پیدا کردند و دریافتند که نسبت عام نه تنها نور را خم می‌کند، بلکه می‌تواند مدارهای سیاره‌ای را به اندازه‌ای تحت تأثیر قرار دهد که کل منظومه‌ها را از بین ببرد. به گزارش ایسنا، ستاره‌شناسان مدت‌هاست با یک تناقض عجیب روبرو هستند؛ اکثر ستاره‌ها به صورت جفت متولد می‌شوند و اکثر ستاره‌ها دارای سیاره هستند، بنابراین از نظر منطقی، سیاراتی که همزمان به دور دو ستاره می‌چرخند باید رایج باشند. با این حال در واقعیت، سیاراتی که به دور ستاره‌های دوتایی می‌چرخند، به طرز شگفت‌آوری نادر هستند. وقتی دانشمندان چنین سیاراتی را شمردند، اعداد حاصل، آنها را شوکه کرد. از بیش از ۶۰۰۰ سیاره فراخورشیدی تایید شده، تنها ۱۴ سیاره به دور سیستم‌های ستاره‌ای دوتایی می‌چرخند. این راز بیش از یک دهه ادامه داشته است و نه نظریه‌های تشکیل سیاره و نه محدودیت‌های تلسکوپ نتوانسته‌اند آن را توضیح دهند. ستاره دوتایی (binary star) یک سامانه ستاره‌ای است که در آن دو ستاره به دور مرکز سنگینی سراسری مشترک میان خود گردش می‌کنند. سامانه‌های دارای بیش از دو ستاره را سامانه‌های چند ستاره‌ای می‌نامند. به ستاره دیگر «ستاره ندیم» یا «ستاره همدم» نیز گفته می‌شود. بررسی‌های جدید نشان می‌دهند که درصد زیادی از ستارگان بخشی از یک سامانه حداقل دو ستاره‌ای هستند. ستارگان دوتایی در اخترفیزیک بسیار مهم هستند، زیرا ویژگی‌های مدار آنها جرم و چگالی آن ستارگان را برای اخترشناسان مشخص می‌کند. جرم بسیاری از ستارگان تکی نیز از روی برون‌یابی جرم ستارگان دوتایی به دست می‌آید. ستارگان دوتایی واقعی با ستارگان دوتایی نوری یکی نیستند، تفاوت آن‌ها در این است که ستارگان دوتایی نوری از زمین و از دیدگاه ما با چشم غیر مسلح نزدیک به یکدیگر یا گاهی به صورت یک ستاره دیده می‌شوند، ولی آنها هیچ اثر گرانشی بر یکدیگر ندارند و فقط در راستای دید ناظر اینگونه دیده می‌شوند. ستارگان دوتایی از روی طیف سنجی هم شناخته می‌شوند. اگر مدار حرکت این ستارگان در راستای دید زمین باشد، به آن‌ها «دوتایی گرفتی» می‌گویند و هویت آن‌ها از راه بهره‌وری از پدیده گرفت تشخیص داده خواهد شد. اکنون یک مطالعه جدید دلیل آن را آشکار می‌کند. کار آنها نشان می‌دهد که بسیاری از این سیارات تشکیل می‌شوند، اما بعداً با تغییر آهسته مدار دو ستاره، نابود یا اخراج می‌شوند. این اثر توسط نظریه نسبیت عام اینشتین پیش‌بینی شده است. چگونه ستاره‌های دوتایی که کوچک می‌شوند، بی‌سروصدا سیارات خود را نابود می‌کنند محققان بر روی ستاره‌های دوتایی نزدیک به هم تمرکز کردند؛ جفت ستاره‌هایی که بسیار نزدیک به هم می‌چرخند و اغلب یک مدار را در کمتر از هفت روز تکمیل می‌کنند. این منظومه‌ها به شکل ویژه مهم هستند، زیرا ماموریت‌های کپلر و TESS ناسا هزاران مورد از آنها را مشاهده کرده‌اند. محمد فرحت (Mohammad Farhat)، نویسنده اول این مطالعه و محقق فوق‌دکتر در دانشگاه کالیفرنیا برکلی می‌گوید: به طور کلی با کمبود سیارات مدار دوتایی مواجه هستید و در اطراف دوتایی‌هایی با دوره‌های مداری هفت روز یا کمتر، یک بیابان مطلق وجود دارد. کپلر به تنهایی حدود ۳۰۰۰ «دوتایی گرفتی» را شناسایی کرد، جایی که ستاره‌ها از دیدگاه ما مرتباً از مقابل یکدیگر عبور می‌کنند. از آنجایی که حدود ۱۰ درصد از ستاره‌های تکی میزبان سیارات بزرگ هستند، ستاره‌شناسان انتظار داشتند تقریباً ۳۰۰ سیاره مدار دوتایی پیدا کنند. در عوض، تنها ۴۷ نامزد ظاهر شدند و فقط ۱۴ مورد تأیید شدند. برای درک این تفاوت بزرگ، نویسندگان مطالعه بررسی کردند که چگونه مدارها با گذشت زمان تغییر می‌کنند. وقتی گرانش از هماهنگی خارج می‌شود در یک منظومه دوتایی، دو ستاره معمولاً از نظر جرم کمی متفاوت هستند و در امتداد مسیرهای کشیده و بیضوی حرکت می‌کنند. سیاره‌ای که به دور هر دو ستاره می‌چرخد، دائماً کشش‌های گرانشی متغیری را احساس می‌کند که باعث می‌شود مدارش در حرکتی که به عنوان «حرکت تقدیمی» شناخته می‌شود، به آرامی در فضا بچرخد. این اثر از گرانش استاندارد نیوتنی پیروی می‌کند. با این حال، خود ستاره‌ها نیز حرکت تقدیمی مداری را تجربه می‌کنند و این امر عمده‌تاً توسط نسبیت عام هدایت می‌شود، زمانی که ستاره‌ها به اندازه کافی نزدیک باشند. با افزایش سن ستاره‌های دوتایی، نیروهای جزر و مدی و برهمکنش با مواد اطراف باعث می‌شود که آنها در طول میلیون‌ها تا میلیارد‌ها سال به سمت داخل ماریج شوند. با تنگ تر شدن مدار آنها، حرکت تقدیمی نسبیتی ستاره‌ها سرعت می‌گیرد، در حالی که حرکت تقدیمی سیاره کند می‌شود، زیرا ستاره‌ها بیشتر مانند یک جرم واحد از دور عمل می‌کنند. در یک نقطه بحرانی، دو سرعت «حرکت تقدیمی» به هم قفل می‌شوند. این رزونانس (طنین) به طور چشمگیری مدار سیاره را کشیده و آن را به یک بیضی طولانی و باریک تبدیل می‌کند. در طول هر عبور، سیاره به ستاره‌ها نزدیک تر می‌شود تا اینکه وارد منطقه‌ای ناپایدار از نظر دینامیکی می‌شود که در آن گرانش سه جرمی آشفتگی می‌شود. فرحت می‌گوید: در این مرحله دو اتفاق ممکن است رخ دهد؛ یا سیاره بسیار بسیار به دوتایی نزدیک می‌شود و دچار اختلال جزر و مدی یا کشندی می‌شود و توسط یکی از ستاره‌ها بلعیده می‌شود یا مدار آن به طور قابل توجهی توسط دوتایی مختل می‌شود و در نهایت از منظومه خارج می‌شود که در هر دو مورد، منظومه از شر سیاره خلاص می‌شود.

مدل های کامپیوتری نشان می دهند که این فرآیند حدود ۸۰ درصد از سیاراتی را که به دور دوتایی های نزدیک می چرخند، حذف می کند و بیشتر آنها از نظر فیزیکی نابود می شوند، نه اینکه صرفاً جابجا شوند. نکته مهم این است که این نظریه توضیح می دهد که چرا معدود سیارات دور دوتایی ها، فراتر از مرز ناپایداری یافت می شوند و به اندازه کافی نزدیک هستند که قابل تشخیص باشند، اما به اندازه کافی دور هستند که از فاجعه جلوگیری شود. **نسبیت همچنان پابرجاست** این پژوهش نشان می دهد که جهان ممکن است فاقد سیاره در اطراف ستاره های دوتایی نباشد، بلکه به طور فعال آنها را حذف می کند. بسیاری از این سیارات ممکن است هنوز وجود داشته باشند، اما فقط در فواصل دور که روش های تشخیص فعلی برای دیدن آنها مشکل دارند. جهاد توما (Jihad Touma)، یکی از نویسندگان این مطالعه و استاد فیزیک در دانشگاه آمریکایی بیروت می گوید: مطمئناً سیاراتی در آنجا وجود دارند. فقط تشخیص آنها با ابزارهای فعلی دشوار است. این یافته ها همچنین نقش نسبیت عام را فراتر از محیط های بسیار پُرتنش گسترش می دهد. تقریباً صد سال پس از آنکه نسبیت، معمای مدار عطارد را حل کرد، بار دیگر نحوه درک ستاره شناسان از حرکت سیارات را تغییر می دهد؛ این بار با توضیح اینکه چرا برخی از جهان ها هرگز به اندازه کافی زنده نمی مانند تا دیده شوند. این مطالعه در Astrophysical Journal Letters منتشر شده است.