



برخورد دو جرم بزرگ در فضا و اختلال در بعد چهارم+تصاویر

ناسا سه عکس حیرت انگیز از اختلالاتی که به واسطه برخورد دو جرم آسمانی در بعد چهارم یعنی همان "فضا زمان" به وجود آمده را به اشتراک گذاشته است.

ناسا سه عکس حیرت انگیز از اختلالاتی که به واسطه برخورد دو جرم آسمانی در بعد چهارم یعنی همان "فضا زمان" به وجود آمده را به اشتراک گذاشته است.

به گزارش ایسنا و به نقل از استرودیلی، هنگامی که دو یا چند توده پرشتاب در فضا با یکدیگر تعامل می کنند، باعث ایجاد اختلالاتی در فضا زمان (spacetime) می شوند.

این اعوجاج ها به شکل امواج از منبع خارج شده و به عنوان "امواج گرانشی" شناخته می شوند. با توجه به پیش بینی انیشتین در نظریه نسبیت عام، امواج گرانشی با سرعت نور حرکت می کنند و معمولا نتیجه برخورد ستاره های نوترونی یا ادغام ابرسیاه چاله ها یا همان سایه چاله های کلان جرم هستند. اگر چه این رویدادها شامل مقادیر باور نکردنی از تبدیل جرم و انرژی هستند، اما هنوز هم تشخیص موج هایی که این اتفاق در فضا زمان ایجاد می کند، بسیار دشوار است.

به عنوان مثال، زمانی که "رصدخانه موج گرانشی" با تداخل سنج لیزری (LIGO) برای اولین بار موج های ایجاد شده توسط ادغام سیاه چاله ها را شناسایی کرد، موج ایجاد شده در فضا زمان، طول یک بازوی تداخل سنج چهار کیلومتری را

با عرض یک هزارم پروتون تغییر داد. دلیل بسیار کوچک بودن این اعوجاج، فاصله های نجومی است که آشکارسازهای ما را از این وقایع جدا می کند. فرمول دامنه (ارتفاع) امواج گرانشی نشان می دهد که دامنه با فاصله رابطه معکوس دارد، به این معنا که با افزایش فاصله، دامنه بسیار کوچک می شود.

از آنجایی که این وقایع معمولا در فاصله بیش از یک میلیارد سال نوری اتفاق می افتند، دامنه آنها به قدری کم است که تشخیص آن بسیار دشوار است.

فضا زمان

در دانش فیزیک، فضا زمان عبارت است از یک مدل ریاضی که زمان و فضا را به صورت درهم تنیده و به عنوان یک کمیت پیوسته با یکدیگر ترکیب می کند.

بر اساس فرضیات مفهوم فضای اقلیدسی، جهان سه بعد مکانی و یک بعد زمانی مستقل از هم دارد. در فضا زمان، سه بعد فضا و یک بعد زمان درهم ادغام می شوند و یک محیط پیوسته چهار بعدی را ایجاد می کنند. با ترکیب فضا و زمان و ایجاد یک محیط خمیده واحد، فیزیکدان ها توانسته اند تئوری های فیزیک را هم در سطح کیهانی و هم در بعد اتمی ساده سازی کنند.

بهتر است که در مکانیک کلاسیک، هنگامی که زمان به عنوان یک معیار ثابت و جهانی، مستقل از حالت حرکت مشاهده گر در نظر گرفته می شود، از دستگاه اقلیدسی به جای فضا زمان استفاده کنیم. با این حال در فیزیک نسبیتی، زمان نمی تواند جدا از سه بعد فضا باشد. بر اساس نسبیت خاص، نرخ گذر زمان برای جسمی که مشاهده می شود بستگی به نسبت سرعت جسم و سرعت مشاهده گر دارد. اما بر اساس نسبیت عام، شدت میدان گرانشی نرخ گذر زمان را کاهش می دهد.

موج گرانشی

در فیزیک، موج گرانشی موجی است که توسط میدان گرانشی تولید می شود. وجود این نوع از امواج توسط آلبرت اینشتین در سال ۱۹۱۶ از طریق نظریه نسبیت عام به طور نظری پیش بینی شد و صدسال بعد، در سال ۲۰۱۶ به کمک تاسیسات LIGO به طور تجربی مشاهده شده و در سال ۲۰۱۷ سه دانشمند به طور مشترک جایزه نوبل فیزیک ۲۰۱۷ را به دلیل تلاش های خود در زمینه آشکارسازی مشاهده امواج گرانشی دریافت کردند.

موج گرانشی به طور نظری انرژی تابش گرانشی را منتقل می کند. منابع موج های گرانشی قابل آشکارسازی شامل سیستم های ستاره دوتایی است که یکی از اعضای آن کوتوله سفید، ستاره نوترونی یا سیاه چاله است. وجود موج گرانشی یکی از عوارض ناوردایی لورنتز در نسبیت عام است. همچنین این باعث می شود که سرعت

برهمکنش های گرانشی محدود باشد، اما در فیزیک کلاسیک این گونه نیست. ردیابی امواج گرانشی در واقع دو نظریه مهم فیزیک و کیهان شناسی را ثابت کرده است، فرضیه نسبیت عام انیشتین که حدود صد سال پیش (۱۹۱۶) ارائه شد و نظریه دیگری به نام نظریه تورم کیهانی که در دهه هشتاد میلادی مطرح شد.

امواج گرانشی چین های ریزی در تار و پود هستی هستند، مثل امواجی که اقیانوس را درمی نوردند. این امواج گرانشی ازلی، انرژی را در کیهان جابه جا می کنند. این امواج از ۳۸۰ هزار سال پس از مهبانگ در پس زمینه کیهان در ترنم بوده اند، اما در طول این زمان طولانی از پلاسمایی بسیار داغ به امواجی بسیار سرد (سه درجه بالای صفر مطلق یعنی حدود منفی ۲۷۰ درجه سانتی گراد) سرد و ضعیف شده اند.

این امواج کاملا همگون نیستند و مثل نور در هم کنش با الکترون ها و اتم ها پلاریزه (قطبی) می شوند.