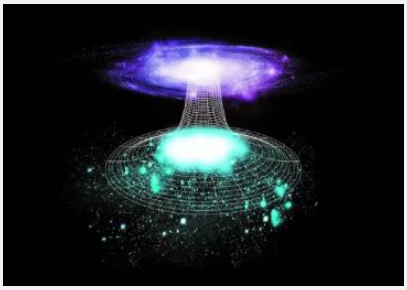

سه شنبه 24 مرداد 1402 - 06:30

ارواح مرموز کیهانی که «سفیدچاله» نامیده شدند

«سیاه‌چاله» اکنون به یک پدیده آشنا برای بررسی‌های کیهانی تبدیل شده است اما شاید «سفیدچاله» پدیده جذاب‌تری برای مطالعه باشد. در این گزارش، به بررسی مفهوم سفیدچاله و تفاوت آن با سیاه‌چاله می‌پردازیم.

«سیاه چاله» اکنون به یک پدیده آشنا برای بررسی های کیهانی تبدیل شده است اما شاید «سفیدچاله» پدیده جذاب تری برای مطالعه باشد. در این گزارش، به بررسی مفهوم سفیدچاله و تفاوت آن با سیاه چاله می پردازیم.

به گزارش ایسنا و به نقل از اسپیس، به نظر می رسد سیاه چاله ها همه توجه ها را به خود جلب می کنند اما همتایان آنها موسوم به «سفیدچاله ها»(White holes) چطور؟ آیا آنها وجود دارند و اگر پاسخ مثبت است، کجا هستند؟

برای درک ماهیت سفیدچاله ها، ابتدا باید سیاه چاله های بسیار آشناتر را بررسی کنیم. سیاه چاله ها نواحی فروپاشی گرانشی کامل هستند که در آنها گرانش بر همه نیروهای دیگر کیهان غلبه کرده و توده ای از مواد را تا یک نقطه بی نهایت کوچک به نام «تکینگی»(Singularity) فشرده کرده است. اطراف تکینگی، افق رویدادی است که یک مرز فیزیکی و جامد نیست، بلکه صرفا مرزی در اطراف تکینگی محسوب می شود که در آن گرانش به قدری قوی است که هیچ چیز حتی نور نمی تواند فرار کند.

ما می دانیم که جهان چگونه سیاه چاله ها را تشکیل می دهد. هنگامی که یک ستاره بزرگ می میرد، وزن بسیار زیاد آن روی هسته می افتد و باعث ایجاد یک سیاه چاله می شود. هر ماده یا تشعشعی که بیش از اندازه به سیاهچاله نزدیک باشد، به دام گرانش قوی می افتد و در زیر افق رویداد به سوی سرنوشت نهایی کشیده می شود. ما از طریق نظریه نسبیت عام اینشتین، فرآیند تشکیل سیاه چاله ها و نحوه تعامل آنها با محیط خود را درک می کنیم.

اگر بخواهیم فیلمی را از روند تشکیل شدن یک سیاه چاله بگیریم و آن را به صورت معکوس اجرا کنیم، جرمی را می یابیم که تشعشع و ذرات را ساطع می کند. این جرم در نهایت منفجر می شود و یک ستاره بزرگ را پشت سر می گذارد که همان سفیدچاله است و براساس نظریه نسبیت عام، یک سناریوی کاملا خوب به شمار می رود.

سفیدچاله ها می توانند حتی عجیب تر از سیاه چاله ها باشند. آنها نیز مانند سیاه چاله ها، تکینگی را در مرکز خود و افق رویداد را در مرزهای خود دارند. همچنین، آنها اجرام بزرگ و گرانشی هستند اما هر ماده ای که به یک سفیدچاله وارد می شود، بلافاصله با سرعتی بیشتر از نور به بیرون پرتاب می شود و درخشش سفید شدیدی را پدید می آورد. هر چیزی که بیرون از یک سفیدچاله است، هرگز نمی تواند به داخل آن نفوذ کند زیرا برای عبور کردن از افق رویداد باید سریع تر از نور حرکت کند.

اما اگر سفیدچاله ها براساس نظریه نسبیت عام مجاز است، پس چرا ما به وجود آنها در جهان واقعی مشکوک نیستیم؟ پاسخ این است که نسبیت عام تنها نظریه پیرامون کیهان نیست. شاخه های دیگری از فیزیک نیز وجود دارند که اطلاعاتی را در مورد عملکرد درونی جهان به ما می گویند.

در ترمودینامیک، مفهوم «آنتروپی»(Entropie) وجود دارد که به طور کلی معیاری پیرامون بی نظمی در یک سیستم است. قانون دوم ترمودینامیک به ما می گوید که آنتروپی سیستم های بسته فقط می تواند بالا برود. به عبارت دیگر، بی نظمی همیشه افزایش می یابد. سیستم های بسیار منظم مانند حیات می توانند روی زمین ایجاد شوند اما آنها به قیمت افزایش آنتروپی در خورشید به دست می آیند.

ما نمی توانیم به سادگی فرآیند تشکیل سیاه چاله را به صورت معکوس اجرا کنیم و یک سفیدچاله به دست بیاوریم زیرا این امر باعث کاهش آنتروپی می شود. ستاره ها به طور معجزه آسا در اثر انفجارهای کیهانی بزرگ ظاهر نمی شوند. بنابراین، اگرچه نسبیت عام در مورد واقعیت سفیدچاله ها ناشناس است اما ترمودینامیک به این مفهوم یک «نه» محکم می گوید.

تنها راه برای تشکیل شدن یک سفیدچاله این است که فرآیند عجیبی در جهان اولیه وجود داشته باشد که وجود یک سفیدچاله را در تار و پود خود فضا-زمان ایجاد کند. بدین ترتیب، فرآیند تشکیل سفیدچاله می تواند مشکل کاهش آنتروپی را دور بزند. سفیدچاله به سادگی وجود دارد و از ابتدا وجود داشته است.

مشکل اینجاست که سفیدچاله ها به طور خارق العاده ای ناپایدار خواهند بود. آنها هنوز هم جاذبه دارند و مواد را به سمت خود می کشند اما هیچ چیز نمی تواند از افق رویداد عبور کند. به محض اینکه هر چیزی، حتی یک فوتون به سفیدچاله نزدیک شود، محکوم به فناست. اگر یک ذره به افق رویداد نزدیک شود، نمی تواند از آن عبور کند و انرژی سیستم سر به فلک می کشد. این ذره در نهایت آن قدر انرژی خواهد داشت که باعث فروپاشی سفیدچاله و تبدیل شدن آن به سیاهچاله شود و به وجود آن پایان دهد.

همان اندازه که سفیدچاله ها سرگرم کننده و جذاب هستند، به نظر نمی رسد که ویژگی های جهان واقعی باشند. گویی آنها فقط ارواحی در ریاضیات نسبیت عام هستند.