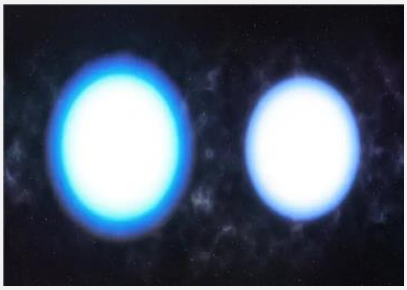

سه شنبه 04 دی 1403 - 05:25

همه ستارگان مرده یکسان نیستند

یک مطالعه جدید نشان داده است که تغییرات دما در لایه‌های گازی بیرونی ستارگان، اندازه آنها را در برابر گرانش متعادل نگه می‌دارد و این تعادل تضمین می‌کند که کوتوله‌های سفید ساختار خود را حفظ کنند.

یک مطالعه جدید نشان داده است که تغییرات دما در لایه های گازی بیرونی ستارگان، اندازه آنها را در برابر گرانش متعادل نگه می دارد و این تعادل تضمین می کند که کوتوله های سفید ساختار خود را حفظ کنند.

به گزارش ایسنا، حدود چهار سال پیش تیمی از محققان ۳۰۰۰ ستاره مرده را مورد بررسی قرار دادند و متوجه شدند که ستارگان وقتی کوچک می شوند، جرم جمع می کنند.

به نقل از آی ای، اکنون یک مطالعه جدید از همین تیم ۲۶ هزار ستاره مرده را که به نام کوتوله های سفید نیز شناخته می شوند، زیر نظر گرفته است.

این مطالعه جدید نشان می دهد که چگونه دمای ستارگان مرده بر شعاع و جرم آنها تأثیر می گذارد.

یافته های این مطالعه همچنین نشان می دهد که کوتوله های سفید نامزدهای امیدوارکننده ای برای مطالعه ماده تاریک و شرایط گرانش شدید هستند.

نیکول کرامپلر(Nicole Crumpler) نویسنده این مطالعه و دانشجوی کارشناسی ارشد در دانشگاه جان هاپکینز می گوید: کوتوله های سفید یکی از بهترین ستاره هایی هستند که می توانیم با آنها کار کنیم تا این نظریه های زیربنایی فیزیک پیشگام را آزمایش کنیم، به این امید که شاید بتوانیم چیز عجیبی پیدا کنیم که به فیزیک بنیادی جدید اشاره کند.

تفاوت ستارگان مرده گرم و سرد

ستارگان، از جمله خورشید ما تا زمانی زنده می مانند که سوخت هیدروژن هسته آنها می سوزد. کوتوله های سفید اساساً هسته ستارگان مرده ای هستند که تمام هیدروژن خود را به پایان رسانده اند. با این حال، چیزی که آنها را جالب می کند، تراکم آنهاست.

این ستارگان به قدری متراکم هستند که وزن یک قاشق چای خوری از مواد آنها بیش از یک تن است که بسیار سنگین تر از ماده معمولی است.

نویسندگان این مطالعه خاطرنشان کردند که با این جرم که به شدت فشرده شده است، کشش گرانشی آنها می تواند صدها برابر قوی تر از زمین باشد.

محققان برای درک بیشتر رابطه بین دما و شعاع جرم کوتوله های سفید، جابه جایی های گرانشی به سمت طیف سرخ ستارگان مرده سرد و گرم را مورد مطالعه قرار دادند.

انتقال گرانشی به طیف سرخ، پدیده ای است که زمانی رخ می دهد که نور از یک جرم سنگین با گرانش قوی (مانند گرانش یک کوتوله سفید) دور می شود. این باعث می شود که طول موج نور به سمت انتهای سرخ طیف نور تغییر کند. هرچه میدان گرانشی قوی تر باشد، انتقال به سرخ نیز بیشتر است.

سپس محققان حرکات کوتوله های سفید را نسبت به زمین مورد مطالعه قرار دادند و آنها را بر اساس گرانش و اندازه شان در گروه های مجزا قرار دادند. این کار به آنها اجازه داد تا بررسی کنند که چگونه دما بر اندازه ستارگان مرده مختلف تأثیر می گذارد.

محققان می گویند ما شواهدی قوی برای رابطه جرم-شعاع وابسته به دما پیدا کردیم. کوتوله های سفید گرم تر پیوسته دارای جابه جایی های سرخ گرانشی بیشتری نسبت به اجرام سرد در شعاع یا گرانش سطحی ثابت هستند. برای کوتوله های سفید گرم نیز دیافتیم که شعاع متوسط آنها بزرگ تر و میانگین گرانش سطحی آنها کوچک تر از کوتوله های سفید سرد است.

محققان دریافتند که حتی زمانی که یک کوتوله سفید گرم و سرد جرم یکسانی داشته باشد، کوتوله اولی پُف کرده تر از دومی به نظر می رسد.

استفاده از کوتوله های سفید برای تشخیص ماده تاریک

تأثیر دما بر جرم و شعاع کوتوله های سفید را می توان برای توضیح اینکه چگونه این اجرام آسمانی بسیار متراکم حتی پس از مصرف تمام سوخت خود برای میلیاردها سال پایدار می مانند نیز استفاده کرد.

به عنوان مثال، یک بررسی قبلی در چهار سال پیش نشان داد که یک اثر کوانتومی به نام «فشار انحطاط الکترون»(Electron degeneracy pressure) از فروپاشی هسته جلوگیری می کند.

«فشار انحطاط الکترونی» در اخترفیزیک و فیزیک ماده متراکم، یک اثر مکانیکی کوانتومی است که برای درک پایداری ستاره های کوتوله سفید و جامدات فلزی حیاتی است. این مظهر پدیده عمومی تر «فشار انحطاط کوانتومی» است.

این مطالعه جدید می افزاید که تغییرات دما در لایه های گازی بیرونی کوتوله های سفید، اندازه ستاره را در برابر گرانش متعادل نگه می دارد و این تعادل تضمین می کند که کوتوله های سفید ساختار خود را حفظ کند.

علاوه بر این، از آنجایی که این یافته ها ساختار ستارگان مرده گرم و سرد را روشن می کند، دانشمندان می توانند از آنها به عنوان مدلی برای مطالعه حضور ماده تاریک استفاده کنند.

کرامپلر می گوید: اگر دو کوتوله سفید در یک نقطه تداخل ماده تاریک قرار داشته باشند، ماده تاریک ساختار این ستارگان را به همان شیوه تغییر خواهد داد.

در حالی که جستجو برای ماده تاریک ادامه دارد، هدف بعدی محققان مطالعه عمیق ترکیب شیمیایی کوتوله های سفید با جرم های مختلف است.

این مطالعه در مجله Astrophysical منتشر شده است.