

<http://physicsweb.org/article/news/10/9/10>

2006/09/19

تپاخترها ثابت می‌کنند حق با این شُتین است

یک گروه - بین‌المللی ی اخترشناس‌ها، با استفاده از یک تپاختر - دوتایی ی غیرعادی محکم‌ترین - تئید - نسبت‌عام - این شُتین [1] تا کنون را به دست داده است. (فیزیک‌پیشه‌ها معتقد اند نسبت - عام به‌ترین توصیف - گرانش است.)

مایکل کریمر [2] از رصدخانه ی جادریل بنک [3]، و هم‌کاران اش، چهار آزمون - جداگانه درباره ی این دوستاره‌ی نوترونی یی که دور - هم می‌گردند انجام داده اند و نسبت‌عام را با دقت - خیره‌کننده ی 99.5% تئید کرده اند [4]. این گروه امیدوار است بتواند دقت را از این هم بیش‌تر کند چنان که بشود ساختار - درونی ی این ستاره‌ها ی آبرچگال را کاوید و حتا شاید اولین نشانه‌ها ی گرانش - کوانتمی را دید.

تپاختر - دوتایی ی PSR J0737-3039A/B را گروه - جادریل بنک در 2003 کشف کرد. این دوتایی حدوداً 2000 سال - نوری از ما فاصله دارد و شامل - دوستاره ی نوترونی ی چگال است، که اندازه ی هر یک فقط 20 km و جرم - هر یک از جرم - خورشید بیش‌تر است. فاصله ی این دوستاره از هم فقط یک میلیون کیلومتر است. این سیستم - تپاختر دوتایی، با توجه به اندازه ی کوچک، چگالی ی جرمی ی زیاد، و دوره‌ی مداری ی بسیار کوتاه اش (فقط 2.4 ساعت) پتانسیل - گرانشی ی بسیار بزرگ ی دارد: 100 000 برابر - پتانسیل - گرانشی ی خورشید، و بیش از پتانسیل - گرانشی ی هر چیزی در جهان، جز سیاه‌چاله‌ها.

به همین خاطر در این سیستم پدیده‌ها ی نسبیتی بسیار چشم‌گیر تر اند و فضازمان بسیار خمیده‌تر از آن ی است که در منظومه‌ی شمسی ی ما دیده می‌شود. به این ترتیب این تپاختر - دوتایی یک آزمایش‌گاه - عالی برا ی آزمودن - نسبت - عام است، به ویژه به خاطر - این که هر دو ی این ستاره‌ها تپ‌ها ی منظم - موج - رادیویی می‌فرستند، که

می‌شود آن‌ها را با تله‌سکوپ‌ها ی بزرگ گرفت و برا ی کاوش ـ خمیده‌گی ی فضا زمان اطراف ـ چنین سیستم ی به کار برد. با چنشن سنجش‌ها بی معلوم می‌شود نسبت عام فقط در وضعیت‌ها ی میدان ضعیف ـ منظومه ی شمسی ی ما کار می‌کند و جاها بی که گرانش بسیار قوی است انحراف‌ها بی از آن دیده می‌شود یا نه.

این گروه با استفاده از تله‌سکوپ ـ لاول [5] در جادیل بنک، و نیز رادیوتله‌سکوپ ـ پارکز [6] در استرالیا و تله‌سکوپ ـ راپرت سی بایرد گرین بنک [7] در ویرجینیا ی غربی در ایالات ـ متحد، پنج پارامتر ـ ریاضی را سنجید که پدیده‌ها ی نسبیتی (به شکل ـ تصحیح ـ مدارها ی کیپلری ی ساده ی ستاره‌ها) را توصیف می‌کنند. یک ی از این پدیده‌ها آهنگ ـ کندشدن ـ این ستاره‌ها و حرکت ـ مارپیچی یشان به سمت ـ یک دیگر به خاطر ـ ازدست‌دادن ـ انرژی به شکل ـ امواج ـ گرانشی است. یک پارامتر ـ دیگر هم آهنگ ـ کندشدن ـ تپ‌ها ی حاصل از یک ستاره به خاطر ـ کشش ـ گرانشی ی ستاره ی دیگر و خمیده‌گی ی فضا زمان ـ اطراف یشان است.

این گروه نسبت ـ جرم ـ این دو ستاره را هم 1.07 به دست آورد. این عدد مهم است، چون می‌شود آن را هم راه با مقدار ـ سنجیده‌شده ی یک ی از آن پنج پارامتر به کار برد و جرم ـ تک تک ـ این دو تپ‌اختر را حساب کرد. این جرم‌ها را هم می‌شود در معادلات ـ نسبیت عام ـ آین‌شتین گذاشت و مقدارها ی نظری ی آن چهار پارامتر ـ دیگر را به دست آورد، که نتایج را می‌شود با آن چه ابزارها عملاً می‌سنجند مقایسه کرد تا میزان ـ درستی ی نظریه معلوم شود.

نتیجه ی این چهار آزمون ـ مستقل از هم ـ نسبت عام روشن است: این تپ‌اخترها (با دقت ـ فوق‌العاده ی 99.5%) همان طور رفتار می‌کنند که نظریه پیش‌بینی می‌کند. ضمناً از این سنجش‌ها بر می‌آید تپ‌اختر ـ دوم از ستاره ای ساخته شده که که احتمالاً جرم ـ کم‌تر از دوبرابر ـ جرم ـ خورشید بوده. این خیل ی کم‌تر از حد ی است که تصور می‌شود برا ی انفجارها ی ابرنواختری لازم است، و سؤال‌ها بی در باره ی تحول ـ ستاره‌ها پیش می‌آورد.

گریمر بنا دارد دقت ـ سنجش‌ها یش را از این هم بیش‌تر کند. او می‌گوید: ”می‌دانیم نسبت عام بالأخره نقض خواهد شد، چون قانون‌ها ی طبیعت در مقیاس‌ها ی کوچک را توصیف نمی‌کند.“ چنین آزمایش‌ها ی دقیق‌تری محدودیت‌ها ی بیش‌تری بر نظریه‌ها ی جای‌گزین ـ گرانش بگذارند و شاید سرانجام برهم‌کنش‌ها ی جدید ی در تپ‌اخترها آشکار

کنند و به این ترتیب چیزهایی را درباره‌ی ساختار درونی آبرچگال نشان روشن کنند.

- [1] Einstein
- [2] Michael Kramer
- [3] Jodrell Bank Observatory
- [4] Science **313** 1556
- [5] Lovell
- [6] Parkes
- [7] Robert C Byrd Green Bank