

<http://physicsweb.org/article/news/5/6/11>

2001/06/22

## بینش‌ها بی در باره‌ی ستاره‌های نوترونی، از هسته‌ها

قطر ستاره‌های نوترونی حدود 10 km است، اما نیروهای حاکم بر این ستاره‌ها همان نیروها بی است که نوترون‌ها را در هسته‌های اتم کنار هم نگه می‌دارد، هسته‌ها بی که اندازه‌ی شان فقط فمتومتر است. این یعنی ممکن است از بررسی هسته‌های پرنوترون بینش‌ها بی هم در باره‌ی همتهای اخترشناختی شان به دست آید. چارلز هرویتس [1] و یوگه پیکارویچ [2] از ایندیانا یونیورسیتی [3] در ایالات متحده خواص یک هسته‌ی سرب را سنجیده اند و آن را به خواص درون ستاره‌های نوترونی مربوط کرده اند [4].

نسبت نوترون در هسته‌ی سرب 208، از همه‌ی هسته‌ی‌های پای‌دار دیگر بیش‌تر است. این هسته 126 نوترون و تنها 82 پروتون دارد. نظریه‌پردازان معتقد اند در چنین هسته‌ها بی نوترون‌ها یک پوسته‌ی پرنوترون می‌سازند که یک مغزی پرتونی را در بر می‌گیرد. تحت فشار خاص ی، پرتون‌ها به هم فشرده می‌شوند و انرژی کافی به دست می‌آورند تا برسد کولنی غلبه کنند. این سد همان پتانسیل انرژی بی است که ذره‌های با بار هم‌علامت را از هم می‌راند، مگر این که این ذره‌ها خیل ی به هم نزدیک شوند. پرتون‌ها با غلبه بر این سد نوترون‌ها را (که تعدادشان بیش‌تر است) به طرف سطح هسته می‌رانند. هر چه فشار بیش‌تر باشد، نوترون‌های بیش‌تری به سطح رانده می‌شوند و پوسته ضخیم‌تر می‌شود.

هرویتس و پیکارویچ در آزمایش شعاع موازنه‌ی شان شعاع هسته‌ی سرب 208 را به دقت سنجیدند. سپس با استفاده از نظریه‌ی میدان ی که برهم‌کنش مجموعه‌های بزرگ نوکلئونی را توصیف می‌کند، کلفتی پوسته‌ی پرنوترون در فشارهای مختلف را حساب کردند. هرویتس و پیکارویچ از این محاسبه‌ها نتیجه گرفتند اثر فشار در ستاره‌های نوترونی

وارونه است. تصور بر این است که ستاره‌های نوترونی یک پوسته‌ی جامد نایک‌نواخت پرنوترون دارند، که یک هسته‌ی مایع را در بر دارد. این پوسته شبیه همان پوسته‌ی هسته‌ی سرب است. در فشارهای زیاد، انرژی درونی هسته زیاد می‌شود و حالت مایع کاملاً مخلوط‌شده‌ی هسته نسبت به پوسته‌ی نایک‌نواخت جامد انرژی کم‌تری پیدا می‌کند. به این ترتیب، با افزایش فشار فاصله‌ی مرز مایع-جامد از هسته زیاد می‌شود، و هسته نازک‌تر می‌شود.

هرویتس و پیکارویچ معتقد اند این سرنخ‌ها در باره‌ی ساختار ستاره‌های نوترونی، به اخترشناس‌ها بینش‌هایی در باره‌ی چرخش‌تپ‌اخترها و خواص ستاره‌های چرخان غیرکروی می‌دهد.

- [1] Charles Horowitz
- [2] Jorge Piekarewicz
- [3] Indiana University
- [4] Physical Review Letters **86** 5647