

<http://physicsweb.org/article/news/4/1/2>

2000/01/07

## نائوتیلوس پرتوهای کیهانی را آشکار می کند

سی سال پیش دو فیزیک‌پیشه پیش‌بینی کردند پرتوهای کیهانی می‌توانند ارتعاش‌های مکانیکی بی‌در استوانه‌های فلزی به وجود آورند که مثل یک نوفه‌ی زمینه‌ی تصادفی در آزمایش‌های مربوط به امواج گرانشی است. آشکارگر موج گرانشی نائوتیلوس [1] در آزمایش‌گاه فراسکاتی [2] در ایتالیا، برای اولین بار چنین اثری را دیده است. این آشکارگر شامل یک استوانه‌ی آلومینیومی به جرم 2300 kg است، که در دمای 100 میلی‌کلوین نگه‌داری می‌شود و با آشکارگرهای پرتوی کیهانی احاطه شده است. پرتوی کیهانی بی‌که از درون استوانه می‌گذرد، در برخورد با اتم‌های استوانه انرژی از دست می‌دهد. استوانه این انرژی را جذب می‌کند و این باعث انبساط گرمایی آن می‌شود. انبساط گرمایی هم در آشکارگر ارتعاش مکانیکی ایجاد می‌کند [3].

نائوتیلوس برای مشاهده‌ی امواج گرانشی حاصل از برخورد بین اجسام ی نظیر سیاه‌چاله یا ستاره‌ی نوترونی طراحی شده است. بر اساس محاسبات گروه فراسکاتی، آشکارهای پرتوی کیهانی می‌توانند سیگنال‌های حاصل از چنین برخوردها بی‌را ببخشاند. گروه فراسکاتی برای در نظر گرفتن این اثر 116 آشکارگر پرتوی کیهانی دور استوانه گذاشت. وقت‌ی استوانه‌ی آلومینیومی در اثر امواج گرانشی به ارتعاش در می‌آید، یک تبدیل‌گر سیگنال مکانیکی را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند و این سیگنال الکتریکی تقویت و ثبت می‌شود. گروه، طی یک دوره‌ی سه‌ماهه سیگنال‌های حاصل از استوانه را با سیگنال‌های حاصل از آشکارگرهای پرتوی کیهانی مقایسه کرد و دریافت در موارد متعدد ی آشکارگرهای پرتوی کیهانی و آشکارگر موج گرانشی روی داده‌های هم‌زمان ی ثبت کرده اند. ارتعاشات مکانیکی استوانه (به کوچکی  $10^{-18}$  متر) متناظر اند با انتقال انرژی بی برابر  $10^{-6}$  eV. بر اساس مقاله‌ی این گروه، آشکارگرهای آینده که قرار است نزدیک حد نوفه‌ی

کوانتمی کارکنند (یعنی تا  $10^{-7}$  کلوین سرد شوند)، باید زیر زمین باشند تا این اثر داخلی کیهانی کم شود.

[1] NAUTILUS

[2] Frascati

[3] Physical Review Letters 84 14