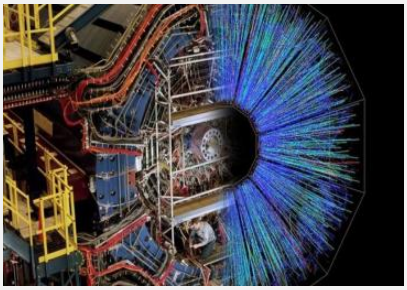

چهار شنبه 09 اسفند 1402 - 07:17

قوی‌ترین میدان مغناطیسی درون ماده هسته‌ای کشف شد

دانشمندان قوی‌ترین میدان‌های مغناطیسی شناخته شده را در درون ماده هسته‌ای کشف کردند.

دانشمندان قوی ترین میدان های مغناطیسی شناخته شده را در درون ماده هسته ای کشف کردند.

به گزارش ایسنا، یک همکاری بین المللی میان دانشمندانی که با داده های تولید شده در برخورد دهنده یون سنگین نسبیتی(RHIC) در آزمایشگاه ملی بروکهاون در ایالات متحده کار می کنند، قوی ترین میدان مغناطیسی شناخته شده را داخل ماده هسته ای پیدا کرده است.

این میدان به دلیل جریان الکتریکی القا شده در کوارک ها و گلوئون ها ایجاد می شود که پس از برخورد ذرات در برخورد دهنده آزاد می شوند.

ستاره های نوترونی، چگال ترین اجرام شناخته شده در جهان هستند که قوی ترین میدان های مغناطیسی را دارند که اندازه آن ۱۰۱۴ گاوس است. این در حالی است که میدان مغناطیسی اطراف سیاره ما که از ما در برابر تشعشعات کیهانی و ذرات ساطع شده از خورشید محافظت می کند، تنها ۰.۵ گاوس است.

دانشمندان مدتها بر این باور بودند که برخورد هسته های اتمی سنگین مانند طلا می تواند میدان های مغناطیسی قدرتمندی را ایجاد کند که پیش بینی می شود ۱۰۱۸ گاوس اندازه داشته باشند و احتمالاً آن را به قوی ترین میدان مغناطیسی در جهان ما تبدیل می کند.

با این حال، این میدان مغناطیسی برای مدت زیادی دوام نمی آورد و ظرف ۱۰ به توان منفی ۲۳ ثانیه از بین می رود که معادل ۱۰ میلیونم یک میلیاردم یک میلیاردم ثانیه است و مشاهده آن تقریبا غیرممکن است.

مشاهده غیرمستقیم

اگر یک میدان مغناطیسی وجود داشته باشد، مجبور است بر حرکت ذرات باردار تأثیر بگذارد و همچنین میدان های الکترومغناطیسی را القا کند.

آیهونگ تانگ فیزیکدان آزمایشگاه بروکهاون که در این پژوهش شرکت داشت، می گوید: ما می خواستیم ببینیم که آیا ذرات باردار تولید شده در برخوردهای یون های سنگین به گونه ای منحرف می شوند که تنها با وجود میدان الکترومغناطیسی در ذرات کوچک QGP(کوارک ها و پلاسمای گلوئون ها) ایجاد شده در این برخوردهای(یون سنگین) قابل توضیح است یا خیر.

سپس پژوهشگران از سیستم های آشکارساز پیچیده برای ردیابی حرکت جمعی ذرات باردار مختلف استفاده کردند. آنها همچنین می خواستند اطمینان حاصل کنند که انحرافات ناشی از کوارک های باردار از مشاهداتشان کنار گذاشته شود. خوشبختانه، این کوارک های باردار الگویی در جهت مخالف ایجاد کردند که تشخیص این دو را آسان تر می کرد.

جالب توجه است که پژوهشگران این سیگنال ها را نه تنها در برخوردهای هسته های سنگین مانند طلا با انرژی بالا، بلکه در برخورد هسته های کوچکتر مانند روتنیم-روتنیم و زیرکونیوم-زیرکونیوم با انرژی کم ۲۰۰ گیگاالکترون ولت(GeV) مشاهده کردند. این همچنین هنگامی مشاهده شد که هسته های طلا در انرژی ۲۷ گیگاالکترون ولت با هم برخورد کردند.

این کشف چگونه به ما کمک می کند؟

اکنون که دانشمندان القای فارادی(القای یک میدان الکترومغناطیسی توسط میدان های مغناطیسی) را در QGP مشاهده کرده اند، اکنون می توانند از آن برای بررسی رسانایی QGP استفاده کنند، کاری که قبلاً هیچ کس انجام نداده است. این اندازه گیری بسیار ساده است، زیرا انحراف ذرات با قدرت میدان مغناطیسی و رسانایی QGP نسبت مستقیم دارد.

دانستن خواص مغناطیسی و الکترومغناطیسی QGP همچنین می تواند به دانشمندان کمک کند تا شرایطی را که در آن کوارک ها و گلوئون های آزاد به هم می پیوندند و هادرون ها(پروتون ها و نوترون هایی که هسته های اتمی را تشکیل می دهند)، تعیین کنند.

گانگ وانگ فیزیکدان دانشگاه کالیفرنیا لس آنجلس از اعضای این تیم پژوهشی می گوید: ما می خواهیم «نمودار حالت هسته ای» را ترسیم کنیم که نشان دهد در چه دمایی کوارک ها و گلوئون ها را می توان آزاد در نظر گرفت و در چه دمایی «منجمد» می شوند تا تبدیل به هادرون شوند.

وی افزود: این ویژگی ها و برهمکنش های اساسی کوارک ها و گلوئون ها که با واسطه نیروی قوی انجام می شوند، تحت یک میدان الکترومغناطیسی شدید اصلاح خواهند شد. ما می توانیم این ویژگی های اساسی را در بُعد دیگری بررسی کنیم تا اطلاعات بیشتری در مورد این تعامل قوی ارائه کنیم.

یافته های این پژوهش در مجله Physical Review X منتشر شده است.