

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

2000/02/10

سِرِن ادعا می کند اولین پلاسمای کوارک- گلوئون را درست کرده است

یک گروه بین‌المللی فیزیک‌پیشه‌ها در سِرِن [1] (مرکز فیزیک ذرات اروپا) می‌گوید شواهد قانع‌کننده‌ای برای وجود حالت جدیدی از ماده یافته است. این حالت سوپ‌ی از گلوئون‌ها و کوارک‌های آزاد است. قبلاً هم در تک آزمایش‌هایی در برنامه‌ی باریکه‌ی سِرِب سِرِن شواهدی برای وجود چنین سوپ‌ی به دست آمده بود. اما شواهد جدید (که امروز اعلام شد) قانع‌کننده‌تر است، چون مجموعه‌ای از نتایج حاصل از هفت آزمایش مختلف است. تصور می‌شود حالت کوارک- گلوئون ماده از زمان‌ی که سِرِن جهان فقط یک میلیونیم ثانیه بود دیگر وجود نداشته است. دیدن چنین حالت‌ی تأیید محکم‌ی برای نظریه‌های جهان‌اولیه، و نیز مدل استاندارد فیزیک ذرات است.

در آزمایش‌های سِرِن، یک باریکه‌ی یون‌های سِرِب 33 TeV به هدف‌هایی از جنس سِرِب و طلا بر می‌خورد که در هفت آشکارگر مختلف قرار دارند. در این برخوردها چگالی انرژی‌ی درست می‌شود که بیست برابر چگالی انرژی در ماده‌ی هسته‌ای معمولی است. به این ترتیب، نیروهای کوارک‌ها را در پرتون و نوترون نگه می‌دارند شکسته می‌شوند. تعداد ذرات J/ψ تولیدشده در این برخوردها کم‌تر از حد انتظار، و تعداد ذرات شگفت تولیدشده در این برخوردها بیش از حد انتظار بود.

اما هدف اصلی چنین آزمایش‌هایی تولید یک پلاسمای کوارک- گلوئون است، که در آن کوارک‌ها و گلوئون‌ها با سوپ در تعادل گرمایی اند. پژوهش‌گران سِرِن نمی‌توانند با اطمینان بگویند چنین پلاسمای تولید کرده اند، چون نتوانسته اند سوپ‌ی درست کنند که به مدت کافی دوام بیاورد. برای این کار سوپ بزرگ‌تر، و در نتیجه انرژی‌های بیشتری لازم است.

قرار است امسال در برخورددهنده یون‌های سنگین نسبتی (ریک) [2] در آزمایش‌گاه ملی بروک‌هیون [3] در نزدیکی نیویورک آزمایش‌های با انرژی‌بیش‌تری انجام شود. در گزارش خبری بروک‌هیون (که هم‌زمان با خبر سرن منتشر شد) آمده گزارش آزمایش‌گاه اروپا زمینه‌ی آزمایش بروک‌هیون را از بین نبرده است، اما ”آزمایش‌های آن‌ها اطمینان‌زیادی می‌دهد که وقت‌ی ریک به ظرفیت عملیاتی کامل خود برسد پلاسما ی کوارک-گلوئون برای اولین بار مستقیماً دیده خواهد شد.“ ریک باید یکی از نشانه‌های کلیدی لازم برای اثبات وجود پلاسما ی کوارک-گلوئون را به دست دهد. این نشانه طیف فتون‌های گرمایی حاصل از برخوردهای یون‌ها است.

از دید پژوهش‌گران آزمایش‌گاه بروک‌هیون، این نشانه حیاتی است. اما جان کین‌سن [4] از دانش‌گاه برمنگام می‌گوید این از جزئیات است. کین‌سن (که یکی از پژوهش‌گران آزمایش WA97 است) می‌گوید: ”به احتمال 99% پلاسما ی کوارک-گلوئون در سرن تولید شده است. ریک فقط بعضی از جزئیات را اصلاح خواهد کرد.“ او می‌افزاید در آزمایش‌های یون‌سنگین‌ی که قرار است در شتاب‌دهنده ی هادرونی بزرگ سرن انجام شوند انرژی‌های بسیار بیش‌تری تولید می‌شود و ”این یک قدم واقعی به جلو خواهد بود.“ شتاب‌دهنده ی هادرونی بزرگ قرار است در 2005 به کار بیفتد.

- [1] CERN
- [2] Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC)
- [3] Brookhaven
- [4] John Kinson