

<http://physicsweb.org/article/news/9/6/17>

2005/06/27

شتاب‌دهنده‌ها ی پلاسما پیش می‌روند

یک گروه فیزیک‌پیشه رکرد - جدیدی برای شتاب‌دادن - الکترون با پلاسما ی تولیدشده‌بالیزر به جا گذاشته است. این گروه به سرپرستی ی کارل کروشلیک [1] از کالج - سلطنتی [2] در لندن، با کانونی کردن - یک لیزر - پرتوان به فوران ی از گاز - هلیوم الکترون‌ها را تا انرژی ی 300 MeV شتاب داد [3]. این انرژی یک سه‌وم بیش از به‌ترین مقدار - قبلی است. آن‌ها کشف کردند سازوکاری که به الکترون‌ها شتاب می‌دهد، با افزایش - شدت - لیزر تغییر می‌کند.

با شتاب‌دهنده‌ها ی سنتی، برای این که بتوانند ذرات را تا انرژی‌ها ی GeV یا بیش‌تر شتاب دهند لازم است اندازه ی شتاب‌دهنده صدها متر یا بیش‌تر باشد. شاید پلاسماها ی تولیدشده‌بالیزر اساس - نسل - جدید - شتاب‌دهنده‌ها ی رومیزی باشند، چون این شتاب‌دهنده‌ها می‌توانند میدان‌ها ی الکتریکی یی را تحمل کنند که هزاران بار قوی‌تر از میدان‌ها ی شتاب‌دهنده‌ها ی سنتی اند.

کروشلیک و هم‌کاران اش در کالج - سلطنتی، مدرسه ی پُلی‌تکنیک [4] در پاریس، آزمایش‌گاه - رادرفُرد آپلین (آرای‌ال) [5]، دانش‌گاه - کلیفُرنیا در لُس آنجلس (یوسی‌ال‌ای) [6]، و ای‌دیلپوای آلدِرمستین [7]، ره‌یافت - شتاب‌دهنده با میدان‌دنباله ی لیزر را به کار برده اند، که در آن فشار - تابشی ی یک تپ - لیزری ی قوی الکترون‌ها ی یک پلاسما ی تولیدشده‌بالیزر را جابه‌جا می‌کند و یک میدان - الکتریکی ی قوی در دنباله اش درست می‌کند. این میدان است که به الکترون‌ها شتاب می‌دهد. این گروه لیزر - قوی‌تری به کار برده و به این وسیله توانسته الکترون‌ها را تا انرژی‌ها ی بیش‌تری شتاب دهد.

اما این گروه نشان داده اگر شدت - لیزر از 10^{20} وات بر سانتی‌متر - مربع بیش‌تر شود، سازوکار - شتاب‌دادن تغییر می‌کند و به جا ی میدان - دنباله خود - لیزر مستقیماً به

الکترون‌ها شتاب می‌دهد. شبیه‌سازی کامپیوتری این آزمایش نشان می‌دهد شتاب‌گرفتن در این شدت‌ها ناشی از آن است که فشار تابشی لیزر، در پلاسما ی کم‌چگال یک کانال خالی درست می‌کند که عملاً الکترون ندارد.

سُتوارت مَنگِلس [8] (یک ی از اعضا ی این گروه از کالج سلطنتی) می‌گوید: ”یک ی از پی آمدها ی این نتایج این است که برا ی ساختن باریکه‌های الکترونی ی واقعاً خوب کافی نیست فقط توان لیزر را تنظیم کنیم. هم کار نظری و هم کار تجربی در جریان است که راه ی پیدا شود که آزمایش‌ها ی شتاب‌دادن باریکه‌ها ی پرشدت الکترون، به سو ی انرژی‌ها ی بیش‌تر و باریکه‌ها ی با کیفیت‌تر برود.“

این آزمایش‌ها با لیزر پتاوات - ولکان [9] در آرای‌ال انجام شد، که فعلاً پرشدت‌ترین لیزر جهان است. شبیه‌سازی هم با برنامه ی کامپیوتری ی اُزیریس [10] انجام شد. این گروه بنا دارد انرژی ی الکترون‌ها را از این هم بیش‌تر کند.

- [1] Karl Krushelnick
- [2] Imperial College
- [3] Physical Review Letters **94** 245001
- [4] Ecole Polytechnique
- [5] Rutherford Appleton Laboratory (RAL)
- [6] University of California at Los Angeles (UCLA)
- [7] AWE Aldermaston
- [8] Stuart Mangles
- [9] Vulcan
- [10] Osiris