

<http://physicsweb.org/article/news/10/12/8>

2006/12/13

تولید - رومیزی ی یک باریکه‌ی الکترون - تک‌انرژی

بر اساس - پژوهش‌ی که در فرانسه انجام شده، یک گام به این رویا ی فیزیک‌پیشه‌ها که داشتن - شتاب‌دهنده ی رومیزی است نزدیک‌تر شده ایم. در این شتاب‌دهنده با استفاده از دو تپ - لیزر یک میدان - الکتريکی می‌سازند که الکترون‌ها یی تک‌انرژی با انرژی‌ها ی تا 250 MeV می‌دهد. اما برخلاف - موارد - قبل، باریکه‌های الکترون - حاصل آن قدر پای‌دار هستند که بشود آن‌ها را در زمینه‌ها یی مثل - پرتودرمانی و پرتونگاری به کاربرد [1].

ذرات - پرتونگاری را عمدتاً در شتاب‌دهنده‌ها ی عظیم - سنتی (مثل - تواترون [2] با محیط - 6.3 km، در ایالات - متحد) تولید می‌کنند. البته این تئیسیات - پرخرج به کشف‌ها ی زیاد ی انجامیده اند، اما فیزیک‌پیشه‌ها علاقه‌مند اند وسیله‌ها ی کوچک‌تر و ارزان‌تری برا ی شتاب‌دادن به ذرات بیابند. به همین خاطر است که بعضی فیزیک‌پیشه‌ها کوشیده اند شتاب‌دهنده‌ها یی بر اساس - میدان‌های دنباله ی پلاسما بسازند که آن قدر جمع‌وجور باشند که به معنی ی دقیق - عبارت روی میز جا بگیرند.

نوعاً یک تپ‌لیزر - کوتاه و شدید به یک فواره ی گاز می‌فرستند، که یک پلاسما ی الکترون و یون درست می‌کند. تپ ضمن - گذشتن از درون - پلاسما الکترون‌ها ی نزدیک - مسیر - اش را از هسته‌ها ی مثبت جدا می‌کند و به این ترتیب یک میدان - بزرگ در دنباله اش درست می‌کند. این میدان - دنباله بسیار بزرگ است و می‌تواند تا 270 GeV m^{-1} به ذرات شتاب دهد. این رقم بیش از 5000 برابر - مقدار - متناظر برا ی شتاب‌دهنده‌ها ی سنتی است.

در کوشش‌ها ی اخیر برا ی ساختن - شتاب‌دهنده‌ها ی کوچک، فیزیک‌پیشه‌ها عمدتاً بر این تکیه کرده اند که چگالی ی الکترون‌ها ی جابه‌جاشده را چنان زیاد کنند که بخش ی از

این الکترون‌ها به میدان دنباله برگردند و تا انرژی‌ها ی زیاد شتاب بگیرند. اما معلوم شده کنترل این باریکه‌ها ی خودتزیق شده بسیار دشوار است.

ویکتور مالکا [3] و هم‌کاران اش از مدرسه ی پلی‌تکنیک [4] در پلیرز [5]، با افزودن یک تپ‌لیزر دیگر برا ی تزیق کردن الکترون این مشکل را حل کرده اند. وقت ی این تپ‌لیزر در پلاسما با تپ اول برخورد می‌کند، از تداخل این دو یک موج ایستاده تولید می‌شود که به الکترون‌ها پیش از ورود شان به میدان دنباله یک پیش‌شتاب می‌دهد. با این روش استفاده از الکترون‌ها ی زمینه، طی فقط 2 mm باریکه‌ی الکترون ی با انرژی ی تا 250 MeV درست می‌شود که انرژی ی دقیق آن را می‌شود با تغییر دادن نقطه ی برخورد تپ‌ها ی لیزر در فواره ی گاز تنظیم کرد.

کارل کروشلینیک [6] (یک متخصص شتاب‌دهنده‌ها ی میدان دنباله‌ی پلاسما) می‌گوید این کارتک‌خال مهم ی است. او به فیزیکس وب [7] گفت: ”قبلاً هم در این زمینه کارها ی تجربی یی انجام شده، اما این اولین آزمایش موفق است. البته هنوز معلوم نیست این دوتپ برا ی دستیابی به کنترل مناسب ی بر پارامترها ی باریکه ی الکترون لازم اند یا نه.“

[1] Nature 444 737

[2] Tevatron

[3] Victor Malka

[4] École Polytechnique

[5] Palaiseau

[6] Karl Krushelnick

[7] PhysicsWeb