

<http://physicsweb.org/article/news/11/2/13>

2007/02/14

میدان دنباله ی پلاسما شتاب دهنده ی ذرات را تقویت می کند

یک گروه فیزیک پیشه در ایالات متحده ادعا می کنند انرژی ی باریکه ی الکترون مرکز شتاب دهنده ی خطی ی ستن فرد (سَلک) [1] را (که 42 GeV است) با افزودن فقط یک ابزار یک متری در پایان آن دو برابر کرده اند. طول خود این شتاب دهنده 3 کیلومتر است. در این ابزار با یک میدان دنباله ی پلاسما به بخش کوچک ی از باریکه ی الکترون شتاب می دهند، و به این ترتیب می شود با شتاب دهنده های ذرات سنتی به انرژی های بیشتری رسید [2].

برخورد دهنده ی بزرگ الکترون—پزیترون (لیپ) [3] در سرن [4]، پیش از پیاده شدن آن در 2000 برای این که کار ساختن برخورد دهنده ی هادرونی ی بزرگ (لایجسی) [5] پیش برود رکورد انرژی ی الکترون ها ی شتاب یافته را به بیش از 100 GeV رسانده بود. اما رسیدن به چنین انرژی های ساده نیست و لایجسی در نهایت حدود 8 میلیارد دلار تمام شده است.

مارک هگن [6] و گروه اش از سلک و دو دانش گاه در کلیفرنیا نشان داده اند می شود ابزارهایی به شتاب دهنده های سنتی ی موجود افزود و انرژی ی ذرات خروجی ی این شتاب دهنده ها را افزایش داد. این ابزارها با میدان های دنباله ی پلاسما کار می کنند، که بالقوه بسیار ارزان تر است و دست گاه های براساس آن بسیار کوچک تر اند. آن ها ابزاری ساخته اند که طول اش فقط 85 cm است و باریکه ی الکترون 42 GeV در سلک را می گیرد و انرژی ی آن را تا 85 GeV می رساند.

اخیراً فیزیک پیشه ها توانسته بودند با میدان های دنباله ی حاصل از تاباندن یک لیزر به یک فواره ی گاز به الکترون شتاب دهند و به انرژی های تا حدود 1 GeV برسند. اما گروه هگن باریکه ی الکترون سلک را به ورودی ی ابزار اش می دهد. این ابزار پر

از بخار - لیتیم است. باریکه الکترون‌ها ی بخار را از هسته‌ها ی لیتیم جدا می‌کند. این الکترون‌ها به محل - یونش بر می‌گردند و از آن می‌گذرند. این حرکت - نوسانی در دنباله ی تپ‌الکترون - اولیه رخ می‌دهد و بعضی از الکترون‌ها ی تپ را می‌گیرد و تا انرژی‌هایی بسیار بیش‌تر شتاب می‌دهد.

چون باریکه ی سلک شامل - کپه‌ها ی فشرده ای از الکترون است، با ابزار - هُگن می‌شود در ناحیه ای به اندازه ی تقریباً یک متر میدان دنباله ی شتاب‌دهنده ی پای‌داری ساخت. در ابزارها ی قبلی این طول به چند سانتی‌متر محدود می‌شد، و عامل - محدودکننده نوع ی ناپای‌داری ی باریکه بود.

اما هنوز چندین چالش مانده تا بشود این روش را در شتاب‌دهنده‌های ذرات - عملی به کار برد. این گروه باید گستره ی انرژی ی الکترون‌ها را کم کند و نشان دهد به همین طریق به پزیترون‌ها هم می‌شود شتاب داد. راپرت بینگام [7] (فیزیک‌پیشه ای از آزمایش‌گاه - رادرفُرد آپلتین [8]) به فیزیکس وب [9] گفت: ”مشکل این است که پلاسماها تقریباً همیشه ناپای‌دارند. این نتیجه راه را برای این هم‌وار می‌کند که ستون‌های پلاسما یی درازتر و در نتیجه ذرات ی با انرژی ی بیش‌تر به دست آوریم.“

[1] Stanford Linear Accelerator Centre (SLAC)

[2] Nature **445** 741

[3] Large Electron-Positron (LEP)

[4] CERN

[5] Large Hadron Collider (LHC)

[6] Mark Hogan

[7] Robert Bingham

[8] Rutherford Appleton Laboratory

[9] PhysicsWeb