

<http://physicsweb.org/article/news/5/9/11>

2001/09/25

پیشرفت در لیزر الکترون

فیزیک‌پیشه‌ها بی‌از مرکز پژوهشی دزی [1] در هامبورگ یک لیزر فرابنفش ساخته‌اند که بیش از هزار بار از قوی‌ترین لیزرهای فرابنفش موجود قوی‌تر است. این یافته تأیید می‌کند که لیزر الکترون آزاد می‌تواند نور را (طبق پیش‌بینی) با ضریب ده میلیون تقویت کند. چنین لیزر فرابنفش ی به خودی خود یک ابزار پژوهشی قوی است، و ضمناً گامی است به سوی لیزر آبرقوی پرتوی X، که کاربردهای بی‌شماری در فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، و پزشکی دارد.

لیزرهای معمولی تابش حاصل از گذار الکترون بین دو تراز معین انرژی در اتم‌ها یا مولکول‌ها را تقویت می‌کنند. اما در لیزرهای الکترون آزاد، تابش از یک باریکه‌ی الکترون‌های شتاب‌دار تولید می‌شود. آهن‌رباها بی در مسیر باریکه جهت حرکت الکترون‌ها را عوض می‌کنند و باعث می‌شوند مسیر به شکلی زیگ‌زاگ در آید. هر بار که جهت حرکت الکترون‌ها عوض می‌شود، الکترون‌ها شتاب می‌گیرند و تابش می‌گسیلند. آینه‌ها بی این تابش را به مسیر باریکه‌ی الکترون باز می‌تابانند و این باعث گسیل بیشتر تابش می‌شود. این خود تقویت‌کننده‌گی در هر طول‌موج ی ممکن است و طول‌موج لیزر الکترون آزاد را می‌شود با تغییر سرعت الکترون‌ها تنظیم کرد.

در آزمایش دزی موفق شدند نور در طول‌موج‌های از 80 تا 180 نانومتر را تقویت کنند و بیشینه‌ی تقویت در 98 نانومتر بود. گروه بین‌المللی دانش‌پیشه‌ها در هامبورگ می‌خواهد ظرف یک سال به تقویت مشابه ی با پرتوی X-نرم (یعنی تابش با طول‌موج کم‌تر از شش نانومتر) دست یابد. برای این کار باید طول شتاب‌دهنده‌ی خطی موجود را از 50 متر به 300 متر افزایش دهند.

برنامه‌ی لیزر الکترون آزاد در دزی بخش ی از طرح پروژه‌ی تسلا [2] برای ساخت یک

برخورددهنده‌ی خطی نسلِ آینده برای فیزیک ذرات است.

[1] DESY

[2] TESLA