

<http://physicsweb.org/article/news/7/9/10>

2003/09/17

## اولین لیزر - تک‌اتمی

فیزیک‌پیشه‌ها بی در ایالات - متحد، برای اولین بار یک لیزر - تک‌اتمی ساخته‌اند. جف کیمیل [1] و هم‌کاران - اش از مؤسسه ی فناوری ی کلیفُرنیا [2]، این ابزار را با به‌دام‌انداختن - یک اتم - سزیم - سرد در یک کاواک - اپتیکی ساختند. این لیزر - تک‌اتمی، نور - غیرکلاسیک ی تولید می‌کند که در فناوری ی اطلاعات - کوانتمی کاربرد دارد [3].

در لیزرها ی سنتی، یک ماده ی اپتیکی فعال را در یک کاواک بین - دو آینه می‌گذارند، و آن را با جریان - الکتریکی یا یک لیزر - دیگر بر می‌انگیزانند. فوتون‌ها ی گسیلیده از ماده ی اپتیکی فعال، به درون - این ماده باز می‌تابند و گسیل - فوتون‌ها ی دیگری را القا می‌کنند، که این به تولید - تابش - لیزر می‌انجامد. این لیزرها در رژیم - جفتش ضعیف کار می‌کنند، که شامل - تعداد - زیاد ی اتم و فوتون است. این یعنی افت‌وخیزها ی کوانتمی ی تک‌الکترون‌ها یا تک‌فوتون‌ها، بر کل - سیستم - لیزر اثر - ناچیزی دارد.

ابزاری که گروه - کل‌تک [4] بار آورده، از این نظر متفاوت است که اتم و فوتون‌ها قویاً جفتیده‌اند. کیمیل و هم‌کاران - اش، ابتدا یک تک‌اتم - سزیم را سرد می‌کنند و در یک کاواک تشدید - اپتیکی به دام می‌اندازند. سپس با استفاده از یک لیزر اتم - سزیم را بر می‌انگیزانند. اتم - برانگیخته، به یک حالت - میانی وا می‌پاشد و یک فوتون می‌گسیلد. جفتش - قوی ی اتم با کاواک باعث می‌شود این فوتون تقریباً همیشه در یک وجه - کاواک لیزر گسیل شود نه در خلئ. سپس با استفاده از لیزر - دیگری، اتم را به یک حالت - برانگیخته ی دیگر می‌برند. اتم از این حالت به حالت - پایه بر می‌گردد و به این ترتیب، می‌شود کل - فرآیند را تکرار کرد.

نوری که از لیزر تک‌اتمی گسیل می‌شود، ویژه‌گی ی پادکپه‌ای شدن ـ فتونی نشان می‌دهد (یک پدیده ی کوانتمی، به این معنی که این نور آرام‌تر یا منظم‌تر از نور ـ حاصل از لیزرها ی سنتی است). تفاوت ـ دیگر ـ آن با لیزرها ی سنتی در آن است که این جا آستانه ی لیزش ی در کار نیست. این لیزر ـ تک‌اتمی شار ـ بسیار کم ی دارد (کم‌تر از 100 000 فتون بر ثانیه) و فقط به مدت ـ حدوداً یک ثانیه کار می‌کند. با این وجود، کیمیل و هم‌کاران ـ ش ـ می‌گویند نتیجه یشان کارکرد ـ لیزر را به سو ی حد ـ نظری یش می‌راند.

- [1] Jeff Kimble
- [2] California Institute of Technology
- [3] Nature **425** 268
- [4] Caltech