

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

2003/10/17

دست‌رسی ی آسان به مواد - باضریب شکست منفی

فیزیک‌پیشه‌ها برای اولین بار در یک بلور - عادی شکست - منفی مشاهده کردند. این ماده (که آن را پژوهش‌گران ی از آزمایش‌گاه - ملی ی انرژی‌ها ی تجدیدشدنی [1] در ایالات - متحد ساخته اند) را می‌شود برای ساختن - عدسی‌ها بی که نور را باز نمی‌تابانند، و نیز برای بررسی ی پدیده‌ها ی اپتیکی ی جدید به کاربرد [2].

مواد - باضریب شکست منفی (یا چپ‌دست) اولین بار بیش از سی سال پیش مطرح شدند. این‌ها نور را در خلاف - جهت - مواد - معمولی خم می‌کنند. اما تا 2000، هیچ نمایش - تجربی بی از این مواد نبود. بعضی ی فیزیک‌پیشه‌ها می‌گفتند سرعت - فاز - نور است که با این مواد شکست - منفی می‌یابد، نه سرعت - گروه - نور. اما شبیه‌سازی‌ها ی کامپیوتری و آزمایش‌ها ی اخیر، این اشکال و اشکال‌ها ی دیگر را رفع کرده اند. با این وجود، تا کنون فیزیک‌پیشه‌ها شکست - منفی را فقط در متاماده‌ها ی پیچیده دیده بودند. یُنْگ ژانگ [3] و هم‌کاران اش، شکست - منفی ی کامل را در یک آلیاژ - دوقلو شامل - ایتیریم، وانادیم، و اکسیژن نمایش داده اند. این ماده ی رایج - فروکش‌سان شامل - دو بلور - تک‌محوری است، که جهت - محورهای اپتیکی یشان نسبت به فصل مشترک متقارن است. این پژوهش‌گران دریافتند فصل - مشترک می‌تواند نور با هر بس آمد ی، و نیز موج‌ها ی الکترونی را بشکند. این پیش‌رفت ی نسبت به مواد - باضریب شکست منفی ی قبلی است، که فقط در تابش - میکروموج کار می‌کردند. به علاوه (بسته به زاویه ی فرود) شکست - مثبت - نور از فصل مشترک هم ممکن است.

ژانگ به فیزیکس‌وب [4] گفت: "این اولین بار است که در یک ماده، هم شکست - کامل (یعنی بازتابش - صفر) و هم شکست - دوگونه‌ای (هم مثبت و هم منفی) دیده شده. گاه ی می‌گویند بازتابش جریمه ای است که امواج - الکترومغناطیسی باید برای خم شدن

بپردازند. نتیجه ی ما نشان می دهد لزوماً چنین نیست.“
این پژوهشگران معتقد اند با نمایش شکست منفی در ماده ای چنین ساده،
مطالعه ی ویژه گی ها ی اپتیکی ی جدید (مثلاً وارون پدیده ی دُپلر [5] و تابش
چرنکوف [6]) ساده تر شود. آن ها می گویند این بلور را ضمناً می شود برا ی هدایت
باریکه ها ی الکترون در ابزارها ی غیرالکترونیکی، و نیز برا ی انتقال باریکه ها ی پرتوان
لیزر در عدسی ها ی بدون بازتاب به کاربرد.

- [1] National Renewable Energy Laboratory
- [2] Physical Review Letters **91** 157404
- [3] Yong Zhang
- [4] PhysicsWeb
- [5] Doppler
- [6] Cerenkov