

<http://physicsweb.org/article/news/9/3/4>

2005/03/07

## تئخیر - بازتابش - کلی دو نوع است

یک گروه فیزیک‌پیشه، برای اولین بار زمان‌ی را سنجیده‌اند که نوری که درون - یک تکه شیشه بازتابش - کلی می‌یابد بیرون - شیشه طی کند. آلپرل فُل [1] و هم‌کاران - ش از دانش‌گاه - رُن [2] در فرانسه دریافته‌اند در واقع دو تئخیر - ویگنیر [3] هست نه یکی (چنان که نیوتن [4] می‌پنداشت) [5].

یک باریکه‌ی نور که درون - یک تکه شیشه حرکت می‌کند، وقت‌ی به مرز - شیشه و هوا می‌رسد طبق - قانون - سنیل [6] تغییر جهت می‌دهد. اگر زاویه‌ی فرود کم‌تر از یک زاویه‌ی بحرانی باشد، باریکه می‌شکند و از شیشه بیرون می‌رود. اما اگر زاویه‌ی فرود بیش از این زاویه‌ی بحرانی باشد، باریکه بازتابش - کلی می‌یابد و درون - شیشه می‌ماند. این زاویه‌ی بحرانی به ضریب - شکست - شیشه و هوا بسته‌گی دارد. نیوتن در کتاب - کلاسیک - ش در باره‌ی اپتیک می‌نویسد باریکه‌ی نوری که بازتابش - کلی می‌یابد، اول اندک‌ی در محیط - دوم معطل می‌شود و بعد به محیط - اول بر می‌گردد. در 1995، یوجین ویگنیر (فیزیک‌پیشه‌ی مجار) مقدار - این تئخیر را پیش‌بینی کرد، اما تا کنون این کمیت را به‌طور - تجربی نسنجیده بودند.

لُ فُل و هم‌کاران - ش، اول ظرف‌ی پر از جیوه را کنار - وتر - یک منشور - شیشه‌ای گذاشتند. بعد یک باریکه‌ی لیزر - فمتوثانیه را از درون - منشور به سطح - جیوه تاباندند. این باریکه در راستای عمود بر صفحه‌ی فرود قطبیده بود. تئخیرها‌ی ویگنیر فوق‌العاده کوتاه‌اند و به همین خاطر فقط با تپ‌های نور - فراکوتاه می‌شود سنجید - شان.

بعد این فیزیک‌پیشه‌ها، با استفاده از یک خودهمبسته‌گر زمان - لازم برای این که نور از درون - منشور بازتابد را سنجیدند. بازتابش از فلز تئخیر - زمانی ندارد، به همین خاطر این سنجش صفر - مطلق - آزمایش را تعیین می‌کند. سپس این گروه جیوه را برداشت و

آزمایش را تکرار کرد. اختلاف - نتایج - این دو آزمایش مقدار - مطلق - تأخیر - زمانی در مرز - شیشه - هوا را می دهد.

گروه - لُ فُلُ دریافت با نزدیک شدن - زاویه ی فرود به مقدار - بحرانی ی  $43.48^\circ$  تأخیر زیاد می شود، و بزرگترین مقدار - سنجیده شده ی تأخیر 28 فمتوثانیه است. به علاوه وقت ی آزمایش را با نور - قطبیده در صفحه ی فرود تکرار کردند، تأخیر به 57 فمتوثانیه رسید. این نشان می دهد در بازتابش - کلی ی نور - ناقطبیده دو نوع تأخیر - ویژگی هست. <sup>اُ</sup>یویه [میل 7] (یک ی از اعضا ی این گروه) به فیزیکس وب [8] گفت: "احتمالاً نیوتن از وجود - دو نوع تأخیر زمانی ی مختلف شگفت زده می شد، چون در پایان - قرن - هفدهم نمی دانستند نور موج ی عرضی است."

تأخیرها ی ویژگی در بازتابش - کلی را می شود در بررسی ی مواد - چپ دست (مواد - با ضریب شکست - منفی) و مواد - با گاف نوار - فتونیکی به کار برد. به علاوه به گفته ی گروه - رُن، این تأخیرها باید برا ی باریکه ها ی ذرات (مثل - باریکه ها ی نوترون) هم وجود داشته باشند.

- [1] Albert Le Floch
- [2] University of Rennes
- [3] Eugene Wigner
- [4] Newton
- [5] Physics Letters **A336** 271
- [6] Snell
- [7] Olivier Emile
- [8] PhysicsWeb