

<http://physicsweb.org/article/news/8/11/10>

2004/11/18

خبرها ي خوب برا ي علیت

فیزیک‌پیشه‌ها یی در سوئیس، تئییید کردند که اطلاعات را نمی‌شود سریع‌تر از نور منتقل کرد. نیکل ژیرن [1] و هم‌کاران اش از دانش‌گاه ژنو، نشان دادند ممکن است سرعت‌گروه یک تپ لیزر در یک تار اپتیکی بیش از سرعت نور شود، اما ممکن نیست سرعت‌علامت این تپ (سرعت انتشار اطلاعات) بیش از سرعت نور شود [2].

برا ي توصیف انتشار موج در محیط‌ها ي پاشنده، دو نوع سرعت به کار می‌رود: سرعت فاز و سرعت گروه. سرعت فاز سرعت انتشار موج ی با فقط یک طول موج است. اما تپ‌ها ي نور شامل گستره ای از طول موج‌ها هستند، که در محیط‌ها ي پاشنده هر یک با سرعت ی خاص حرکت می‌کند. سرعت گروه سرعت حرکت تپ است. به ویژه، انرژی با سرعت گروه منتشر می‌شود نه با سرعت فاز.

طی سال‌ها ي اخیر، فیزیک‌پیشه‌ها نشان داده اند هر دو ي این سرعت‌ها در وضعیت‌ها ي خاص ی بیش از سرعت نور می‌شوند، و این به قانون‌ها ي نسبیت خاص هم لطمه نمی‌زند. این یعنی نه سرعت گروه و نه سرعت فاز، برا ي توصیف سرعت انتشار اطلاعات با تپ مفید نیستند. باید سرعت دیگری تعریف کرد، که به آن سرعت علامت می‌گوییم. این سرعت طبق تعریف، سرعت انتشار پیشانی ي تپ است. بر اساس نسبیت، این سرعت نمی‌تواند از سرعت نور در خلئ بیش‌تر شود، چون این که این سرعت از سرعت نور در خلئ بیش‌تر شود هم‌ارز با آن است که می‌شود علامت ي در زمان به عقب فرستاد، که این کار علیت را نقض می‌کند.

ژیرن و هم‌کاران اش، در آزمایش شان یک تپ فتون‌ها ي قطبیده را درون یک تار اپتیکی فرستادند که بین یک قطبی‌گر ورودی و یک قطبی‌گر خروجی بود. این تار دوشکستی است، یعنی تپ را به دو تپ با قطبش‌ها ي عمودبرهم تجزیه می‌کند. گروه

ژنودریافت با انتخاب - دقیق - قطبش‌ها ی مناسب - ورودی و خروجی می‌شود کاری کرد که فتون‌ها ی پیشانی ی تپ تداخل - سازنده و فتون‌ها ی پشت - تپ تداخل - ویران‌گر داشته باشند. فقط فتون‌ها ی پیشانی اند که علامت ی می‌سازند، و به این ترتیب این گروه توانست زمان - لازم برا ی رسیدن - این فتون‌ها به آشکارگر را بسنجد.

ژیرن و هم‌کاران اش نمودار - تعداد - فتون‌ها ی شمارش‌شده بر حسب - زمان - رسیدن را کشیدند. با استفاده از این نمودار، حساب کردند میان‌گین - سرعت - گروه 1.76 برابر - سرعت - نور در خلئ است. از آن هم مهم‌تر، برا ی اولین بار سرعت - علامت را سنجیدند و نشان دادند این که سرعت - گروه بیش‌تر از سرعت - نور در خلئ است، باعث نشده سرعت - انتشار - اطلاعات بیش‌تر از سرعت - نور در خلئ شود.

[1] Nicolas Gisin

[2] Physical Review Letters **93** 203902