

<http://physicsweb.org/article/news/10/3/19>

2006/03/27

چرخش - نور چیزها بی در باره ی خلی روشن می کند

یک گروه فیزیک پیشه در ایتالیا نشان داده اند خلی در حضور یک میدان مغناطیسی ی قوی می تواند نور را بچرخاند. البته پدیده ای که میلی تسواتینی [1] و هم کاران ش در آزمایش پی وی لاس [2] در آزمایش گاه ای ان اف ان [3] در لینار دیده اند فوق العاده کوچک است، با وجود این ممکن است شاهدی فراهم کند برای وجود ذرات غریب ی به اسم آکسیون [4].

فیزیک کلاسیک می گوید فضا خالی است، اما به خاطر عدم قطعیت تولید و نابودی ی خود به خود ذره ها و پادذره ها ممکن می شود و طی این فرآیند ساختار خلی عوض می شود. به ویژه، وجود یک میدان مغناطیسی ی قوی باعث می شود ضریب شکست خلی به قطبش نور گذرنده از آن وابسته شود.

در آزمایش پی وی لاس، یک باریکه ی لیزر خطی قطبیده را از ناحیه ای با یک میدان مغناطیسی ی 5 تسلا در خلی می گذرانند و تغییر قطبش این باریکه طی یک فاصله ی 1 m را می سنجند. تسواتینی و هم کاران ش، بر اساس 44 000 سنجش از این نوع دریافتند باریکه با یک قطبش اندک ی بیضوی بیرون می آید و بردار قطبش ش هم $(3.9 \pm 0.5) \times 10^{-12}$ رادیان (کم تر از نیم میلیاردم - درجه) می چرخد.

این دو نتیجه را می شود به این ترتیب توضیح داد که فتون ها طی گذر از خلی با یک ذره ی کشف نشده ی دیگر برهم کنش دارند. مثلاً یک فتون لیزر ممکن است با یک فتون مجازی برهم کنش کند و یک ذره ی واسط درست کند که سریعاً به دو فتون وا می پاشد. این ذره ی واسط انتشار فتون ها ی با قطبش موازی با میدان خارجی را کند می کند و باعث می شود باریکه بیضوی قطبیده شود. چرخش صفحه ی قطبش هم ممکن است ناشی از آن باشد که یک فتون با یک فتون مجازی برهم کنش می کند و یک

ذره ي واقعی می سازد که منتشر می شود و با خود تکانه ي زاویه ای می برد. اگر نتایج - پی وی لاس واقعاً ناشی از وجود - یک ذره ي آکسیونی باشد، این آزمایش می تواند محدودیت - شدیدتری بر جرم و قدرت - جفتش - این ذره بگذارد. به علاوه، این نتیجه ممکن است به پدیده ها ي اختریفیزيکی ي مشاهده پذیري در نزدیکی ي اجسام - چگال (مثلاً ستاره ها ي نوترونی) بینجامد. در واقع اخیراً جوانی بینامی [5] از دانش گاه - پابوا [6]، وهم کاران - اش، پیش نهاد کرده اند میدان - مغناطیسی ي اطراف - ستاره ها ي نوترونی (که ممکن است تا 10^{11} تسلا هم برسد) ممکن است نور را خم کند، چنان که از اجسام - دور چند تصویر ببینیم.

به گفته ي بینامی، چنین هم گرایش خلی - کوانتمی یی به ویژه باید طی - گرفته گی ي سیستم - تپ اختر - دوتایی ي J037-3039 قابل مشاهده شود، البته انتظار نمی رود گرفت - بعدی تا پیش از حدوداً 2020 رخ دهد. تا آن زمان گروه - پی وی لاس با تکرار - این آزمایش با لیزری با طول موج - کم تر به بررسی ي دقیق - شکل - آزمایش گاهی ي این پدیده ادامه خواهد داد.

- [1] Emilio Zavattini
- [2] PVLAS
- [3] INFN
- [4] Physical Review Letters **96** 110406
- [5] Giovanni Bignami
- [6] Pavia