یکشنبه 11 اسفند 1398 - 05:38

دانشمندان یک فوتون را سه قسمت کردند

دانشمندان کوانتومی دانشگاه واترلو(Waterloo) موفق شدند برای نخستین بار یک فوتون را به طور مستقیم به سه قسمت تقسیم کنند.

دانشمندان کوانتومی دانشگاه واترلو(Waterloo) موفق شدند برای نخستین بار یک فوتون را به طور مستقیم به سه قسمت تقسیم کنند.

به گزارش ایسنا و به نقل از فیز، محققان انستیتوی محاسبات کوانتومی(IQC) در دانشگاه واترلو از وقوع اولین تقسیم مستقیم یک فوتون به سه قسمت خبر دادند.

این رخداد که در نوع خود برای اولین بار است انجام می شود، از روش تبدیل پارامتری خود به خودی(SPDC) در اپتیک کوانتومی یا نورشناسی کوانتومی استفاده کرد و آنچه را که محققان اپتیک کوانتومی آن را "حالت غیر گاوسی نور"(non-Gaussian state of light) می نامند، ایجاد کرد. نور غیر گاوسی یک جزء مهم برای به دست آوردن یک منفعت کوانتومی محسوب می شود.

نورشناسی کوانتومی یا نورشناخت کوانتومی(Quantum Optics) شاخه ای از فیزیک است که رفتار نور را به عنوان یک موجود کوانتومی با رفتاری کاملاً کوانتومی بررسی می کند. نورشناخت کوانتومی در واقع به مطالعه جنبه هایی از نور در حوزه مکانیک کوانتوم می پردازد.

"کریس ویلسون" محقق اصلی این مطالعه در دانشکده IQC گفت: دریافتیم که محدودیت هایی برای نوع درهم تنیدگی ایجاد شده با نسخه دو فوتونی وجود دارد، اما این نتایج اساس یک الگوی جدید هیجان انگیز از نور کوانتومی سه فوتونی را تشکیل داد.

وی افزود: با توجه به این که این تحقیق توانایی تقسیم یک فوتون را به دو فوتون در هم تنیده به ما می دهد، ما خوشبین هستیم که پنجره جدیدی از اکتشافات را به روی جهان باز کرده باشیم.

در هم تنیدگی کوانتومی می گوید در سامانه های مرکب با وضعیت هایی مواجه می شویم که در آن اجزای سامانه دارای هیچ ویژگی نیستند، بلکه فقط سامانه کل دارای دسته ای از ویژگی ها است. به زبان ساده و به عنوان اولین مثال تاریخی، درهم تنیدگی، جفت شدن خواص مکانیکی دو ذره است، ذراتی که پیش تر با یکدیگر در اندرکنش بوده و سپس از یکدیگر جدا شده اند، به دلیل دارا بودن ویژگی درهم تنیدگی مشاهده اولین ذره منجر به تغییر آنی ذره دوم می شود. در هم تنیدگی برای ذراتی همچون فوتون ها، الکترون ها و حتی مولکول ها رخ می دهد. این اندرکنش فیزیکی مربوط به خواصی نظیر مکان، تکانه، اسپین و قطبش و غیره است، به گونه ای که با تعیین هر یک از خواص برای یکی از دو ذره همان خاصیت در دیگری تعیین می شود. به عبارت دیگر هر یک از ذرات جفت شده به خوبی توسط حالت کوانتومی مشابه توصیف می شوند.

"ویلسون" ادامه داد: نسخه دو فوتونی بیش از 30 سال است که یک موتور محرک برای تحقیقات کوانتومی است. ما فکر می کنیم سه فوتون بر محدودیت ها غلبه کرده و تحقیقات نظری و کاربردهای آزمایشی را پیش می برد و امیدواریم که توسعه محاسبات کوانتومی نوری با استفاده از واحدهای ابررسانا انجام شود.

"ویلسون" از فوتون های مایکروویو برای افزایش محدودیت های شناخته شده "SPDC" استفاده کرد و در اجرای آزمایشی از یک تشدیدکننده پارامتری ابررسانا استفاده کرد. نتیجه به وضوح رابطه قوی بین سه فوتون تولید شده در فرکانس های مختلف را نشان داد. کار بیشتری در حال انجام است که نشان دهد فوتون ها درهم تنیده یا گرفتار شده اند.

"ویلسون" گفت: حالت ها و عملیات های غیر گاوسی یک جزء مهم برای به دست آوردن منفعت کوانتومی هستند. شبیه سازی و مدل سازی کلاسیک آنها بسیار دشوار است و کارهای نظری اندکی برای این منظور انجام شده است.

این مطالعه در مجله Physical Review X منتشر شده است.