

Fóton e elétron unem energia dançando valsa

matéria e

Física

Enviado por:

Postado em:14/11/2013

Da redação do site Inovação Tecnológica Um estado até agora desconhecido de acoplamento entre fótons e elétrons acaba de ser documentado na superfície de um cristal. Fótons são os elementos básicos da luz, enquanto os elétrons são os representantes da matéria. O estado de acoplamento matéria-energia foi observado na superfície de um isolante topológico, um tipo de cristal que transmite eletricidade apenas na sua superfície, mas não em seu interior. "Este trabalho abre uma avenida para a manipulação óptica de estados quânticos da matéria," resumiu o professor Nuh Gedik, do MIT. Alterar a matéria com a luz Alterar a matéria usando a luz abre a possibilidade da criação de materiais cujas propriedades eletrônicas sejam ajustadas em tempo real apenas disparando sobre eles pulsos de raios laser de baixa intensidade. Yihua Wang, da Universidade de Stanford, estava fazendo justamente isso, quando observou uma mistura inusitada de elétrons e fótons. O físico suíço Felix Bloch havia teorizado que os elétrons movem-se em um cristal seguindo um padrão regular e repetitivo que é ditado pela estrutura periódica da rede atômica do cristal. Já os fótons são ondas eletromagnéticas que têm uma frequência característica e regular. Quando os fótons interagem com a matéria, cria-se o estado de Floquet, previsto também teoricamente pelo matemático francês Gaston Floquet. O que agora se observou é uma mistura das duas coisas. Nesse reino, onde tudo é governado pela mecânica quântica, fótons e elétrons se entrelaçam - ou emaranham - para formar um estado de Floquet-Bloch. O entrelaçamento - ou emaranhamento -, também chamado "ação fantasmagórica à distância", tem sido largamente explorado em experimentos de computação quântica, mesmo sendo um fenômeno ainda não totalmente compreendido. Até agora, o entrelaçamento tem sido largamente observado em partículas do mesmo tipo - entre elétrons ou entre fótons. Fóton e elétron unem matéria e energia dançando valsa Amostra do cristal seleneto de bismuto onde foi observado o acoplamento entre fótons e elétrons. [Imagem: Bryce Vickmark] União entre matéria e luz Agora, porém, matéria e luz se entrelaçaram, dançando uma valsa que sela uma união entre a energia pura da luz e a matéria sólida. Ao ficarem inteiramente "conectados" - tudo o que acontece ao fóton, imediatamente afeta o elétron, e vice-versa - o que se vê é um estado que é periódico tanto no tempo quanto no espaço, uma "dança" muito precisa. E os pares dançantes na superfície do cristal nem mesmo são iguais. Ao fotografar o estado de Floquet-Bloch, os pesquisadores verificaram que é possível gerar diferentes tipos de estados mistos de matéria e luz alterando a polarização dos fótons - é isso que abre a possibilidade de manipular a matéria de um cristal usando apenas luz. Segundo Gedik, os efeitos obtidos são comparáveis aos que se observa com "modificações violentas nos cristais". A luz nem mesmo é absorvida pelo cristal - os fótons alteram o comportamento dos elétrons mesmo estando abaixo do limite de absorção. "Isso é entusiasmante," continua, "porque abre a possibilidade de chavear o comportamento de um material num sentido e noutro sem induzir outros efeitos, como o aquecimento, o que aconteceria se a luz fosse absorvida." "Suponha que você queira um material para fazer algo - conduzir eletricidade, ou ser transparente, por exemplo. Costumamos fazer isso por meios químicos. Com este novo método, pode ser possível fazer isso simplesmente disparando um

raio de luz sobre os materiais," concluiu Gedik. Toda a incrível dança de fótons e elétrons foi observada na superfície de cristais de seleneto de bismuto, um isolante topológico que já se mostrou útil em outros experimentos igualmente promissores. Esta notícia foi publicada em 04/11/2013 no site <http://www.inovacaotecnologica.com.br>. Todas as informações contidas são responsabilidade do autor.