

Mundo quântico "comunica-se" com o mundo macro pela primeira vez

Física

Enviado por: Visitante

Postado em: 02/09/2009

Cientistas austríacos estabeleceram uma interação entre luz e um ressonador micromecânico. Este é um passo importante para novos experimentos ligados à computação quântica e para a verificação de até que ponto as leis da mecânica quântica aplicam-se ao mundo dos objetos em escala humana. Saiba mais...

Cientistas austríacos estabeleceram uma interação entre luz e um ressonador micromecânico que é forte o bastante para transferir efeitos quânticos para o mundo macroscópico. Este é um passo importante para novos experimentos ligados à computação quântica e para a verificação de até que ponto as leis da mecânica quântica aplicam-se ao mundo dos objetos em escala humana. Fronteira entre quântico e macro A física quântica é cheia de paradoxos e comportamentos bizarros, como gatos em caixas que estão vivos e mortos ao mesmo tempo e partículas que interagem instantaneamente mesmo quando uma delas foi para o outro lado da galáxia - veja, por exemplo, Reencarnação quântica: físicos "des-medem" partícula e ela retorna à vida. E será que essas leis da física quântica podem de alguma forma serem aplicadas aos objetos em escala humana, ou pelo menos a objetos que possam ser vistos a olho nu? Esta é uma questão que os próprios físicos têm se perguntado desde o início da formulação da teoria. Onde o mundo quântico encontra-se com o mundo ordinário Finalmente, depois de mais de meio século, as tecnologias de micro e nanofabricação estão permitindo que os cientistas façam experimentos de "acoplamento" entre o mundo quântico e mundo mais trivial com o qual estamos acostumados. As pesquisas começaram com pequenos objetos que oscilam mecanicamente, chamados ressonadores, que se comportam como se fossem pêndulos. Como existem ressonadores com tamanhos que vão desde vários centímetros até algumas poucas centenas de nanômetros, eles são os maiores objetos em que se pode testar a teoria quântica. O objetivo da pesquisa era transferir as propriedades de um sistema quântico elementar - um átomo, um elétron ou um fóton - para o objeto mecânico macroscópico. Para isso, são necessárias duas condições: primeiro, o ressonador mecânico deve ser resfriado até próximo do zero absoluto; segundo, a força entre o ressonador mecânico e o átomo, elétron ou fóton deve ser forte o suficiente para superar o decaimento natural das propriedades quânticas, tecnicamente chamado decoerência. Acoplamento entre objeto mecânico e objeto quântico Agora, pela primeira vez, o grupo da Academia Austríaca de Ciências conseguiu atender àquela segunda exigência. Eles criaram o mais forte acoplamento entre um objeto mecânico e o objeto quântico, fótons nesse caso. Segundo artigo publicado na revista Nature, o ressonador usado mede 50 micrômetros de largura e 150 micrômetros de comprimento - pequeno como um grão de poeira, mas visível a olho nu. Como se pode ver na imagem, um pequeno espelho, com 50 micrômetros de diâmetro, é conectado ao ressonador de tal forma que, quando os fótons atingem o espelho, eles exercem uma força sobre o pêndulo mecânico, fazendo-o oscilar. Acoplamento forte Para gerar o acoplamento forte necessário, os pesquisadores utilizaram um princípio bem conhecido na óptica quântica: um ressonador óptico. Como a reflexão de um único fóton pelo espelho não gera a força suficiente para acionar o ressonador mecânico, os fótons são injetados entre dois espelhos paralelos, onde ficam refletindo entre um e outro até adquirirem energia suficiente para escapar através de um dos espelhos, que não é um refletor perfeito. Com o número suficiente de fótons,

capazes de superar a tendência natural à decoerência, a troca de energia entre a luz e o oscilador mecânico acontece mais rapidamente do que o tempo que os fótons precisam para sair da armadilha óptica formada pelos dois espelhos - com isso, o movimento da luz e do ressonador mecânico entram em sintonia, ficando acoplados. No limiar de estabelecer uma fronteira Este é o primeiro experimento a demonstrar a interação entre um pêndulo em escala macro e um sistema quântico. Até hoje isto só havia sido feito entre sistemas quânticos muito pequenos, principalmente nos experimentos de computação quântica. As esquisitices do mundo quântico parecem também vazar para o mundo macro, porque a oscilação não é nem puramente mecânica e nem puramente óptica - é um híbrido entre as duas, uma oscilação optomecânica. "O próximo passo é combinar o acoplamento forte com o resfriamento do sistema mecânico," diz o professor Simon Gröblacher, que conduziu os experimentos. "Com este experimento nós estamos no limiar de sermos capazes de testar até que ponto as leis da física quântica são válidas no mundo macro." Fonte: Inovação Tecnológica