O próton encolheu

Física

Enviado por: Visitante

Postado em:09/07/2010

Cientistas calculam que o próton é 4% menor do que se pensava. Resultado põe em questão a eletrodinâmica quântica, teoria considerada a “joia da física”.

Um experimento feito há anos pelos físicos de partículas acaba de ser conduzido novamente. Mas, desta vez, o resultado foi inesperado, na contramão dos anteriores. Um grupo internacional mediu o tamanho do próton e verificou que o raio da partícula elementar é 4% menor do que se pensava. O estudo é o destaque da capa da edição de 08/7/2010 da revista Nature. De acordo com o artigo, o próton é 0,00000000000003 milímetro menor do que, pelo menos em teoria, deveria ser. A diferença é ínfima, mas a teoria em questão está longe disso. E o resultado pode implicar que ela, a eletrodinâmica quântica (QED, na sigla em inglês), seria falha. Justo ela, que foi chamada de “joia da física” por um de seus fundadores, o célebre físico norte-americano Richard Feynman. A eletrodinâmica quântica basicamente descreve como a luz e a matéria interagem e é a primeira teoria em que se chegou a um bom acordo entre a mecânica quântica e a relatividade especial (publicada por Albert Einstein em 1905). A QED descreve matematicamente todos os fenômenos envolvendo partículas com carga elétrica que interagem por meio da troca de prótons e representa a contrapartida quântica da eletrodinâmica clássica, descrevendo a interação entre matéria e luz. Encontrar uma diferença em uma das mais bem-sucedidas teorias produzidas pelo homem não estava nos planos dos físicos teóricos. “Trata-se de uma discrepância muito grave. Há algo seriamente errado em algum lugar”, disse Ingo Sick, da Universidade de Basel, na Suíça, à Nature. Prótons são um dos constituintes essenciais de todos os núcleos atômicos e, portanto, da matéria. Junto com os nêutrons, formam o núcleo de todo átomo no Universo. Mas, apesar de sua onipresença, o próton continua misterioso para os cientistas. “Sabemos pouco de sua estrutura interna”, disse Randolf Pohl, do Instituto Max Planck de Óptica Quântica, na Alemanha, um dos autores do estudo. De longe, o próton parece como um pequeno ponto com carga positiva. Mas, ao ser observado de perto, vê-se que se trata de uma partícula muito mais complexa. Cada próton é composto de partículas fundamentais menores, chamadas quarks. Cientistas podem medir o tamanho de um próton ao observar como um elétron interage com ele. Um único elétron orbitando um próton pode ocupar apenas determinados – e discretos – níveis de energia, os quais são descritos pelas leis da mecânica quântica. Alguns desses níveis de energia dependem em parte do tamanho do próton e, desde a década de 1960, os físicos têm feito centenas de medidas do tamanho da partícula, cada vez com maior precisão. As mais recentes estimativas, feitas por Sick e seu grupo, calcularam o raio do próton como tendo aproximadamente 0,8768 femtômetro, ou menos da quadrilionésima parte de 1 metro. Pohl e colegas chegaram a um valor menor, de 0,84184 femtômetro, ao usar um “primo” do elétron, o múon. Múons são cerca de 200 vezes mais pesados do que os elétrons, sendo portanto mais sensíveis ao tamanho do próton. Para medir o raio do próton por meio do uso do múon, os cientistas arremessaram múons em um acelerador de partículas em uma nuvem de hidrogênio. O núcleo do hidrogênio é formado por um único próton orbitado por um elétron. Eventualmente, um múon substitui um elétron, passando a orbitar o próton. Com o uso de lasers, o grupo conseguiu medir níveis de energia muônica relevante com extrema exatidão, verificando o raio 4% menor. A diferença não é pequena como pode parecer. Na realidade,

é tão grande que o grupo simplesmente ignorou os resultados encontrados em experimentos realizados em 2003 e em 2007. “Achávamos que os equipamentos usados então não eram bons o suficiente”, disse Pohl. O próton encolheu, mas aumentaram exponencialmente as dúvidas. “E agora? Não sei”, disse Sick. Ele não duvida do resultado, mas afirma não conhecer uma forma de torná-lo compatível com anos de medições anteriores. Uma possibilidade é que partículas desconhecidas estariam influindo na interação entre múon e próton. Tais partículas seriam as “superparceiras” das partículas existentes, como previsto pela teoria conhecida como supersimetria, que procura unificar todas as forças fundamentais da física, com exceção da gravidade. Mas isso é apenas uma suposição. O que se sabe com certeza é que nos próximos meses os físicos de partículas estarão ocupados passando pente fino nas medições realizadas nas últimas décadas, de modo a tentar encontrar o que pode ter sido feito de errado nos experimentos, inclusive nesse mais recente. Ou, então, concluir que há realmente uma falha na eletrodinâmica quântica. O artigo The size of a proton (doi:10.1038/nature09250), de Randolf Pohl e outros, pode ser lido por assinantes da Nature em www.nature.com. Mais informações sobre o experimento de Pohl e colegas: https://muhy.web.psi.ch/wiki Esta notícia foi publicada em 08/07/2010 no sítio www.agencia.fapesp.br. Todas as informações nela contida são de responsabilidade do autor.