

Gotas de água não respingam na Lua

Nuvens de electrões congelam

Descoberta a primeira galáxia de matéria negra

Solvay: o filme

Pesar moléculas

Hans Bethe (1906-2005)

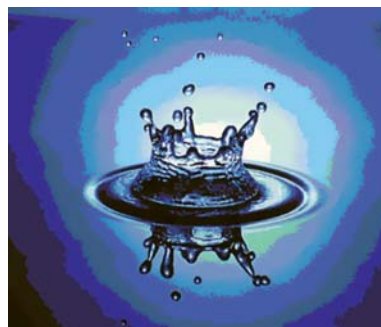
César Lattes (1924-2005)

Algumas notícias adaptadas das "Physics News" do American Institute of Physics

A "Gazeta" agradece aos seus leitores sugestões de notícias do mundo da Física. gazeta@teorfis.uc.pt

FÍSICA NO MUNDO

GOTAS DE ÁGUA NÃO RESPINGAM NA LUA



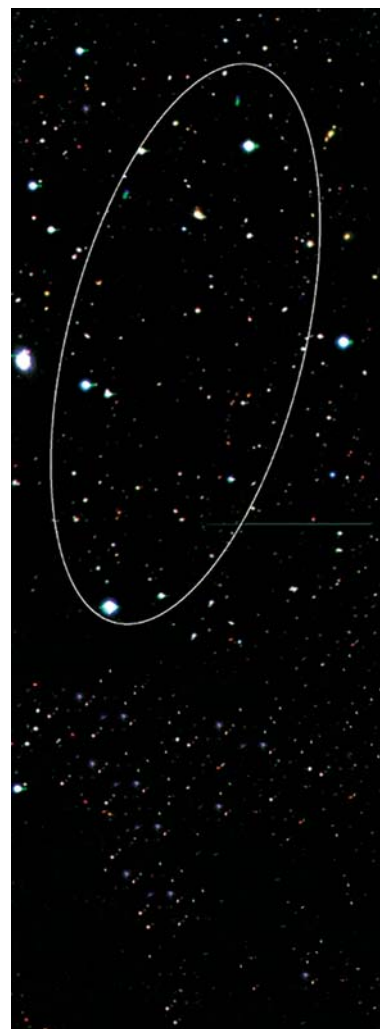
O laboratório Sidney Nagel da Universidade de Chicago tem vindo a explorar o comportamento das gotas (como e quando caem de uma torneira), materiais granulados, materiais amarrotados, e outros fenómenos do dia-a-dia difíceis de explicar.

Numa reunião recente da Sociedade Americana de Física, o estudante de doutoramento Lei Xu anunciou uma descoberta surpreendente que diz respeito a um dos efeitos físicos mais comuns: o respingar de uma gota ao atingir uma superfície plana. Em condições atmosféricas normais, a gota espalha-se para os lados, com o

DESCOBERTA A PRIMEIRA GALÁXIA DE MATÉRIA NEGRA

Os astrónomos acreditam que uma quantidade significativa do Universo é constituída por uma misteriosa matéria negra. Invisível aos "olhos" de qualquer instrumento, esta pode ser detectada pelo efeito que a sua gravidade tem na matéria visível. A matéria negra é normalmente encontrada num enorme halo em torno de galáxias.

Pela primeira vez, uma equipa internacional de astrónomos classificou uma galáxia como "galáxia negra" por ser formada quase na sua totalidade por matéria invisível aos nossos instrumentos. Uma galáxia negra é uma região do Universo que contém uma grande quantidade de massa em rotação, tal como uma galáxia, com a excepção de que não contém estrelas. Sem a presença destas, a galáxia apenas pôde ser detectada com o auxílio de radiotelescópios pelo efeito que produz na distribuição do hidrogénio circundante.



valo de tempo da ordem de um femtosegundo (10^{-15} s), uma orbital electrónica pode efectuar transições entre estados degenerados (isto é, estados com a mesma energia), passando de um haltere vertical a um horizontal num dado sistema de eixos.

Descobriu-se recentemente que este e outros processos entre orbitais podem tornar-se extremamente lentos - até 0,1 segundos, um abrandamento de 14 ordens de grandeza - para electrões a baixas temperaturas no FeCr_2S_4 , um espinel (uma classe dos minerais) com uma estrutura cristalina relativamente simples. Os investigadores envolvidos neste trabalho, que pertencem ao Centro de Correlações Electrónicas e Magnetismo, na Universidade de Augsburg, Alemanha e à Academia de Ciências da Moldávia, consideram que estas orbitais electrónicas congeladas constituem um novo tipo de matéria a que chamam "vidro orbital". Medindo a resposta do material a campos eléctricos provenientes de uma corrente alternada num intervalo de audio até radiofrequências, descobriram que processos que envolvem orbitais não-esféricas abrandam dramaticamente a baixas temperaturas para formar um estado semelhante ao de um vidro, num processo de certa forma semelhante ao conseguido por sopradores de vidro.

Não são apenas as orbitais que abrandam; os núcleos atómicos também se deformam lentamente em resposta às orbitais "congeladas". Em contraste com o vidro convencional, o congelamento total das nuvens de electrões não ocorre às temperaturas mais baixas. Orbitais completamente congeladas são proibidas pelo efeito túnel da mecânica quântica: as nuvens mantêm-se em movimento efectuando transições entre diferentes configurações de baixa energia.

(Fichtl *et al.*, *Physical Review Letters*, Janeiro de 2005)

impacto, levantando uma espécie de coroa de respingos verticais (ver figura). Mas, retirando parte da atmosfera, o respingo diminui surpreendentemente. A um quinto da atmosfera terrestre o salpico desaparece completamente, ficando uma mancha de água na superfície, mas não havendo respingo na vertical (ver filme em <http://kauzmann.uchicago.edu>). Aparentemente é a presença das moléculas do ar que fornece ao líquido as condições para este subir.

NUVENS DE ELECTRÕES CONGELAM

As nuvens de electrões podem congelar formando um "vidro orbital" a temperaturas suficientemente baixas. Na mecânica quântica, os electrões tomam o aspecto de "nuvens" (ou "orbitais") nos átomos e moléculas a que pertencem. Essas nuvens, que podem assumir várias formas como esferas ou halteres, representam as regiões onde com uma certa probabilidade se podem encontrar os electrões. Normalmente, os processos que envolvem nuvens de electrões são extremamente rápidos. Num inter-

Tendo sido detectado pela primeira vez pelo telescópio Lovell da Universidade de Manchester, a observação deste objecto foi confirmada pelo telescópio de Arecibo. O material desco-nhecido, que se pensa manter este tipo de galáxias coesas, é designado por "matéria negra", mas os cientistas sabem muito pouco sobre a sua natureza.

Uma equipa de astrónomos do Reino Unido, França, Itália e Austrália tem vindo a procurar galáxias negras usando as ondas de rádio em vez de luz visível. Têm vindo a estudar a distribuição dos átomos de hidrogénio no Universo.

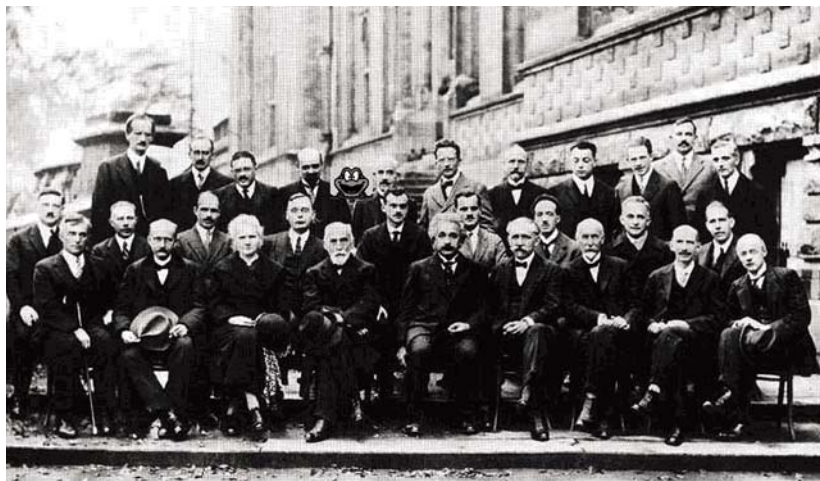
O gás hidrogénio não emite luz visível mas emite radiação, que pode ser detectada nos comprimentos de onda apropriados (rádio-frequências). No enxame de galáxias da Virgem, à distância de aproximadamente 50 milhões de anos-luz, a equipa encontrou uma massa de átomos de hidrogénio com 100 milhões de vezes a massa do Sol. Contudo, através da sua velocidade de rotação, chegou-se à conclusão de que a galáxia misteriosa, denominada VirgoHI21, tem afinal uma massa mil vezes superior à massa de átomos de hidrogénio. Isto significa que a galáxia contém algo mais que os átomos de hidrogénio: precisamente a matéria escura. Com essa massa, se fosse uma galáxia comum, deveria ser muito brilhante e seria visível com o auxílio de um bom telescópio amador.

Os astrónomos observaram pela primeira vez este objecto escuro em 2000, tendo demorado quase cinco anos a excluir todas as outras explicações possíveis. Aparentemente, a VirgoHI21 é a primeira galáxia negra a ser detectada.

ASTRONOVAS

astronovas-subscribe@oal.ul.pt

SOLVAY: O FILME



A. FICCARD E. HENRIOT P. EHRENFEST EG. HERZEN TL. DE DONDER E. SCHROEDINGER E. VERSCHAFFELT W. PAULI W. HEISENBERG R.H. FOWLER L. BRILLOUIN
 F. DEBYE M. KNOLSEN WL. BRAGG H.A. KRAMERS P.A.M. DIRAC A.H. COMPTON L. DE BROGLIE M. BORN N. BOHR
 I. LANGMUIR M. PLANCK MRS CURIE H.A. LORENTZ A. EINSTEIN P. LANGEVIN C.E. GUYE C.F. WILSON O.W. RICHARDSON

Conferência Solvay em 1927

Esta fotografia de um grupo de físicos tirada durante a Conferência Solvay, em 1927, na Bélgica, é considerada a mais famosa do mundo da física. Mas agora descobriu-se um pequeno filme de três minutos, no qual se podem ver vários Prémios Nobel da época e futuros (ao tempo), como Albert Einstein,

Marie Curie, Niels Bohr e Max Planck. Esquecido durante décadas, este filme foi mostrado em público pela primeira vez na reunião da Sociedade Americana de Física da Primavera de 2005, por Nancy Greenspan, autora de uma biografia de Max Born, *The End of the Certain World*.





VIDROS E EQUIPAMENTOS, LDA.

Telef.: 21 9588450/1/2/3/4 Telefax 351 21 9588455
 Rua Soeiro Pereira Gomes; 13 - R/C | <http://www.videeq.pt>
 BOM SUCESSO - 2615 ALVERCA
 PORTUGAL

MATERIAL DIDÁCTICO



FÍSICA

PESAR MOLÉCULAS

Michael Roukes e colegas seus do Caltech produziram um dos melhores sistemas electromecânicos à escala nanoscópica: trata-se de um sistema que consegue medir massas com a sensibilidade de cerca de um zeptograma, isto é, com um erro de apenas 10^{-21} gramas. Com este nível de precisão é possível medir a massa de moléculas individuais. Nas experiências que realizaram, foi detectada em tempo real a presença de agregados de xenon com apenas 30 átomos (7 zeptogramas, ou cerca de 4 quilodaltons, sendo o dalton a unidade de massa atômica). Estes sistemas têm aproximadamente a mesma massa que uma proteína pequena.

Massas tão pequenas como esta são medidas através do seu efeito num feixe de carboneto de silício oscilatório, que serve como elemento determinante da frequência num circuito. Assim, na prática, o feixe é colocado a vibrar com uma frequência superior a 100 MHz e depois exposto a uma colisão com biomoléculas. A presença de cada molécula que choca com o feixe é detectada por uma mudança na frequência de ressonância. Após um curto intervalo, a molécula é retirada e substituída por outra.

O uso de sistemas deste tipo pode revolucionar a bioengenharia, nomeadamente a investigação do cancro e das suas causas.

HANS BETHE (1906-2005)

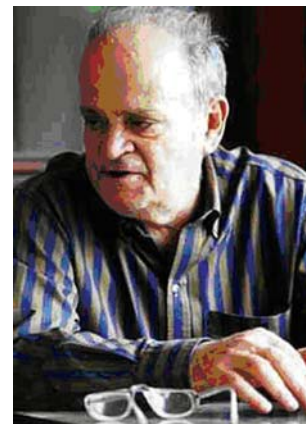


Morreu em Março passado Hans Bethe, um dos físicos mais importantes do século XX. Bethe foi fundador e principal impulsionador da astrofísica nuclear, tendo desenvolvido um trabalho pioneiro sobre as reacções de fusão nuclear nas estrelas, fonte da radiação por elas emitida. Por esse trabalho recebeu o Prémio Nobel da Física em 1967. São também da sua autoria outros trabalhos notáveis em física nuclear, teoria quântica de campos e física estatística. Foi um dos nomes cimeiros do Projecto Manhattan, tendo sido escolhido para director do Serviço de Física Teórica do Laboratório de Los Alamos.

Tal como Einstein, Bethe defendeu a construção da bomba atômica durante a Segunda Guerra Mundial, mas opôs-se decididamente à corrida ao armamento nuclear que se lhe seguiu, tendo lutado pelo desarmamento das grandes potências.

Hans Bethe foi sempre, ao longo de toda a sua vida, um entusiástico divulgador da ciência. A Universidade de Cornell, onde leccionou, tem disponível uma página intitulada "Perspectivas pessoais e históricas de Hans Bethe", que inclui biografia, fotos, referências bibliográficas e vídeos de três aulas suas (ver <http://bethe.cornell.edu>).

CÉSAR LATTES (1924-2005)



O brasileiro César Lattes, físico reconhecido no mundo inteiro pela descoberta do mesão pi (ou pião) morreu recentemente aos 80 anos, em Campinas, Brasil.

Lattes participou, quando jovem, nas investigações que conduziram à descoberta do mesão pi, uma partícula que contribuiu para a coesão do núcleo atômico.

Esta descoberta mereceu ao físico brasileiro a inclusão do seu nome nas melhores enciclopédias mundiais e livros sobre história da ciência.

César Lattes nasceu em Curitiba, em 1924, tendo-se formado em Física e Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo em 1943. Aos 23 anos, fundou o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, no Rio de Janeiro, instituição da qual foi director. Realizou diversos trabalhos de investigação no Brasil, além de incentivar parcerias académicas internacionais – a mais profícua delas com o Japão. Foi professor da Universidade de São Paulo e da Unicamp, em Campinas, da qual se reformou em 1986.