

Sự bất đối xứng của sự sống có thể có nguồn gốc vũ trụ (Trang 14)

Lần đầu tiên chụp ảnh 3D ... (Trang 1)

Chế tạo thành công "laser giết lùi" (Trang 31)

Làm vướng víu thành công 10 tỉ qubit (Trang 23)

Mặt trời cấp năng lượng cho Trái ... (Trang 25)

Các Công Nghệ Vũ Trụ Tương Lai (Trang 33)

Video ảnh nổi sắp đạt tới tốc độ công nghiệp (Trang 27)

Kilogram được định nghĩa lại như thế nào? (Trang 28)

LHC vẫn chạy ở mức 7 TeV trong năm 2012 (Trang 38)

WWW.THUVIENVATLY.COM

Bản Tin Vật Lý

Tháng 2 - 2011

© Thư Viện Vật Lý
www.thuvienvatly.com
banquantri@thuvienvatly.com
Tháng 2 năm 2011



Nội dung: Trần NghiêM – trannghiem@thuvienvatly.com
Tuấn Quốc - tuanquoc511@yahoo.com
Biên tập: Trần Triệu Phú – trieuphu@thuvienvatly.com
Thiết kế: Bích Triều, Vũ Vũ
Cùng một số Cộng tác viên khác

☞ Trong bản tin có sử dụng hình ảnh và các bài dịch từ các tạp chí nổi tiếng Physics World, Nature Physics, New Scientist, cùng một số tạp chí khác.

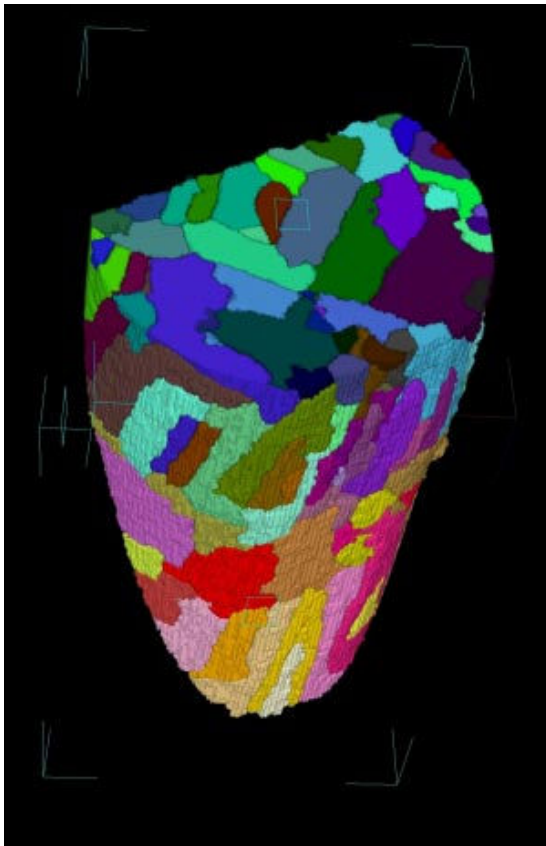
Nội dung

Lần đầu tiên chụp ảnh 3D của các domain từ	1
Máy gia tốc hạt SuperB của Italy sẽ bắt đầu hoạt động vào năm 2015	2
Phát hiện hành tinh đá đầu tiên ngoài hệ mặt trời	4
Thành công mới về bộ nhớ kiểu đường đua	5
Tevatron sẽ hoàn thành sứ mệnh lịch sử vào tháng 9 tới	8
Vệ tinh Planck phát hiện nhiều siêu đám thiên hà	10
Cái nào có trước: các thiên hà hay lỗ đen siêu khối của chúng ?	11
Truyền thông lượng tử và các photon vướng víu trong chất rắn	13
Sự bất đối xứng của sự sống có thể có nguồn gốc vũ trụ	14
Lực hạt nhân yếu không yếu lắm	16
Hành tinh nóng nhất còn nóng hơn cả một số ngôi sao	18
Các trạng thái lượng tử tồn tại lâu hơn trong mắt chim	20
Tách các đồng vị nước bằng spin	21
Làm vướng víu thành công 10 tỉ qubit	23
Mặt trời cấp năng lượng cho Trái đất ít hơn chúng ta nghĩ	25
Video ảnh nổi sắp đạt tới tốc độ công nghiệp	27
Kilogram được định nghĩa lại như thế nào?	28
Chế tạo thành công “laser giết lùi”	31
Các công nghệ vũ trụ tương lai	33
Thấu kính Luneburg bằng silicon	35
Maser tiên đoán số phận của Dải Ngân hà	37
LHC vẫn chạy ở mức 7 TeV trong năm 2012	38
Các nhà lí thuyết chuyển sang graphene tìm manh mối cho hạt Higgs	39
Phát hiện trạng thái lượng tử mới của nước	41

Kiểm tra thực tại ở LHC	44

Lần đầu tiên chụp ảnh 3D của các domain từ

Các nhà vật lý ở châu Âu là những người đầu tiên thu được những hình ảnh 3D của các domain từ - những vùng bên trong một chất liệu trong đó tất cả các mômen từ hướng theo cùng một chiều. Trong khi các domain từ 2D trên các bề mặt có thể chụp ảnh bằng một vài kỹ thuật khác, thì hình ảnh 3D vẫn lảng tránh các nhà khoa học kể từ khi những domain ấy lần đầu tiên được đề xuất cách nay 100 năm về trước. Đồng thời cung cấp cái nhìn sâu sắc hơn vào cách thức các domain hình thành và phát triển, kỹ thuật trên còn có thể giúp cải tiến các ổ đĩa cứng – thiết bị lưu trữ dữ liệu trong các domain từ.



Ranh giới của các domain từ được thể hiện rõ trong bức ảnh 3D do máy tính tạo ra với kỹ thuật chiếu xạ neutron Talbot-Lau. (Ảnh: HZB/Manke, Grothausmann)

Ở dưới một nhiệt độ tới hạn, các mômen từ trong một chất liệu sắt từ, thí dụ như sắt, có xu hướng hướng theo cùng chiều với các láng giềng của chúng. Tuy nhiên, khi không có từ trường ngoài thì tất cả các mômen trong một mẫu sắt sẽ không luôn luôn hướng theo cùng một chiều. Thay vào đó, các vùng vi mô – gọi là các domain – có thể hình thành, nhờ đó tất cả các mômen của một domain sẽ hướng theo một chiều, còn tất cả các mômen của một domain lân cận có thể hướng theo một chiều khác.

Trong khi các nhà vật lý đã có khả năng nghiên cứu tác dụng của các domain lên tính chất từ của các chất liệu, thì họ lại không có khả năng ghi ảnh 3D của các domain ở sâu bên trong một khối chất liệu. Thay vào đó, họ phải dùng đến các kỹ thuật xâm hại như chụp ảnh các domain ở gần bề mặt của một mẫu vật, rồi sau đó tách đi một lớp mỏng và lặp lại phép đo trên.

Chiếu xạ neutron Talbot-Lau

Nay Ingo Manke và Nikolay Kardjilov thuộc Trung tâm Helmholtz Berlin, cùng các đồng nghiệp ở Đức, Thụy Sĩ và Anh, vừa tạo ra được những hình ảnh 3D đầu tiên, sử dụng một kỹ thuật mới gọi là chiếu xạ neutron Talbot-Lau. Họ thực hiện công việc này bằng cách chiếu một chùm kết hợp gồm các neutron năng lượng thấp vào một mẫu hợp kim sắt-silicon. Một số lượng nhỏ neutron hơi bị chệch hướng khi chúng đi qua ranh giới giữa hai domain. Sự chệch hướng này xảy ra vì chiết suất của chất liệu thay đổi đột ngột tại ranh giới đó. Rồi họ dùng một cách tử nhiễu xạ cùng một máy dò đặt sau nó quét qua chùm neutron chệch hướng để xác định góc lệch.

Phép đo này được lặp lại nhiều lần khi mẫu vật quay đủ 360° . Dữ liệu sau đó được đưa vào một chương trình máy tính do đội phát triển, chương trình tạo ra một ảnh 3D của các domain. Các hình ảnh có độ phân giải

không gian khoảng 35 μm , theo Manke và Kardjilov thì họ có thể cải tiến lên khoảng 1 μm bằng cách sử dụng một máy dò neutron có độ phân giải không gian tốt hơn và một dòng neutron cao hơn.

'Tiến bộ đáng kể'

Bruce Gaulin thuộc trường Đại học McMaster ở Canada, phát biểu rằng, “Tôi rất ấn tượng với chất lượng của ảnh ảo 3D của các domain từ và sự phân tích định lượng mà chất lượng này của dữ liệu cho phép”. Gaulin không có tham gia trong nghiên cứu trên. Ông nói thêm rằng công trình trên là “một tiến bộ đáng kể và tôi hi vọng nó sẽ cho phép người ta tìm hiểu chi

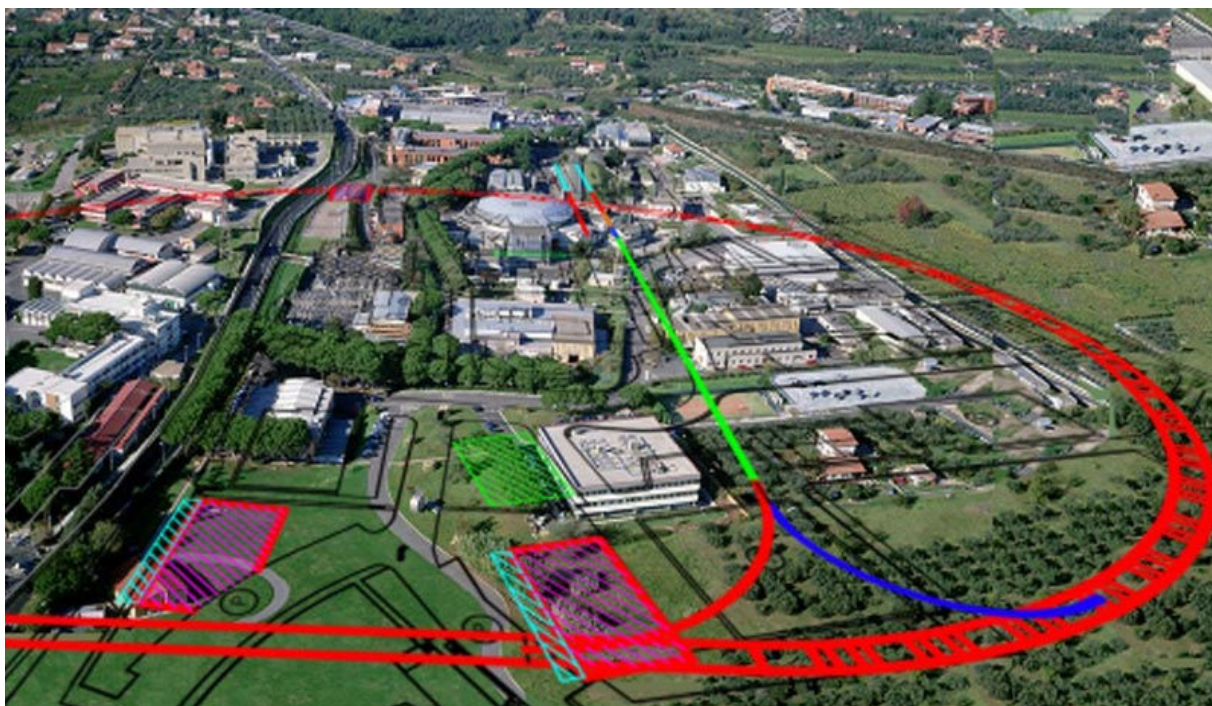
tiết hơn nhiều nữa về các cấu trúc domain trong các chất liệu có sức hấp dẫn về mặt kỹ thuật”.

Đồng thời cải tiến cơ cấu thí nghiệm của mình, đội nghiên cứu còn đang phát triển những phương pháp tốt hơn nhằm giảm giải dữ liệu. Đội nghiên cứu còn có kế hoạch sử dụng kỹ thuật trên để kiểm tra các lý thuyết domain từ và thực hiện các phép đo trong từ trường mạnh.

Công trình đăng trên tạp chí *Nature Communications*
DOI:10.1038/ncomms1125.

Theo physicsworld.com

Máy gia tốc hạt SuperB của Italy sẽ bắt đầu hoạt động vào năm 2015



Ảnh ghép phác thảo địa điểm xây dựng máy gia tốc Super B tại phòng thí nghiệm Frascati thuộc INFN. Máy dò hạt được vẽ trong hình hộp ở góc trên bên trái của ảnh. (Ảnh: INFN)

Chính phủ Italy vừa phê duyệt lần cuối việc xây dựng một cỗ máy va chạm mới trị giá 500 triệu bảng Anh dùng để nghiên cứu những sự khác biệt nhỏ nhưng đáng kể giữa vật chất và phản vật chất. Cơ sở SuperB sẽ cho các electron và positron lao vào nhau để tạo ra các cặp hạt/phản hạt của meson B, meson D và lepton tau. Việc đo những khác biệt tinh vi trong những cách thức những hạt này và phản hạt của chúng phân hủy có thể giúp làm sáng tỏ bí ẩn nguyên do vì sao trong vũ trụ lại có nhiều vật chất hơn phản vật chất.

Cơ sở SuperB sẽ do viện nghiên cứu vật lý hạt nhân và vật lý hạt cơ bản Italy (INFN) xây dựng. Nó sẽ gồm một vành đai chu vi 2 km với hai máy gia tốc – một máy cho electron và một máy cho positron. Các va chạm sẽ xảy ra bên trong một máy dò hạt cỡ lớn, thiết bị sẽ ghi lại vết tích của các sản phẩm phân hủy và đo năng lượng của chúng.

Dự kiến cơ sở sẽ tạo ra các meson B ở tốc độ gấp 50-100 lần so với các “xưởng B” hiện có và trước đây như BaBar ở Mỹ và Belle ở Nhật Bản. Marcello Giorgi ở phòng thí nghiệm thuộc INFN ở Pisa, giám đốc ủy ban dự án SuperB, cho biết thí nghiệm trên có thể bắt đầu thu thập dữ liệu vào năm 2016.

Một synchrotron mạnh

SuperB cũng sẽ tạo ra bức xạ synchrotron, cái sử dụng trong nhiều thí nghiệm đa dạng trong ngành vật lý vật chất ngưng tụ, hóa học, sinh học và khoa học vật liệu. Cơ sở synchrotron trên sẽ có sáu chùm tia – ba chùm ánh sáng trích xuất từ chùm electron và ba chùm trích xuất từ chùm positron. Mặc dù con số chùm tia này là nhỏ so với các cơ sở synchrotron khác, nhưng Giorgi cho biết “chùm ánh sáng sẽ rực rỡ hơn so với bất kỳ synchrotron nào hiện có”.

Synchrotron SuperB sẽ cho Viện Công nghệ Italy (ITT) điều hành. Các kế hoạch đã được thông qua lần cuối vào tháng 2/2010. Một khi các thí nghiệm hạt hoàn tất tại SuperB, cuối cùng cơ sở sẽ được dành riêng cho nghiên cứu bức xạ synchrotron. Tuy nhiên, Giorgi nhấn mạnh rằng nghiên cứu vật lý hạt cơ bản là ưu tiên hàng đầu và ông không muốn thấy các nghiên cứu vật chất/phản vật chất bị ảnh hưởng bất lợi bởi nghiên cứu synchrotron.

Mặc dù việc công bố tài trợ đã bị hoãn mất một năm – một phần là do sự khủng hoảng tài chính toàn cầu – nhưng Giorgi hi vọng cơ sở sẽ bắt đầu triển khai thi công vào cuối năm nay. Dự kiến cỗ máy gia tốc đi vào hoạt động vào cuối năm 2015 và dữ liệu đầu tiên sẽ xuất hiện vào năm 2016. Các nhà vật lý sẽ có thể hoàn thành tiến độ này vì nhiều bộ phận máy gia tốc sẽ được sử dụng lại từ cỗ máy va chạm electron–positron quá cỡ PEP-II tại Phòng thí nghiệm Máy gia tốc Quốc gia SLAC ở Mỹ, cơ sở có thí nghiệm BaBar cho đến năm 2008.

Chọn địa điểm xây dựng

Mặc dù kế hoạch có phần gấp rút, nhưng INFN vẫn chưa thống nhất địa điểm xây dựng cơ sở trên. Ứng cử viên hàng đầu là phòng thí nghiệm Frascati thuộc INFN ở ngoại ô Rome. Frascati hiện là nơi đặt máy va chạm electron–positron DAFNE, thiết bị dùng để nghiên cứu sự vi phạm CP ở các meson K. Mặc dù địa điểm INFN không đủ lớn để bao trọn vòng vành đai, nhưng nó có thể chia sẻ không gian với khu nhiệm sở liền kề thuộc phòng nghiên cứu năng lượng quốc gia Italy, ENEA. Theo Giorgi, INFN đang trong giai đoạn cuối của quá trình thương lượng, trong đó có việc xây dựng các tầng hầm bên dưới một đại lộ chính.

Nếu kế hoạch Frascati bị bác bỏ, thì địa điểm thay thế là trường Đại học Tor Vergata ở Rome, cách phòng thí nghiệm Frascati 2,4 km. Theo Giorgi, địa điểm xây dựng sẽ được chọn vào cuối tháng 1 này.

Theo physicsworld.com

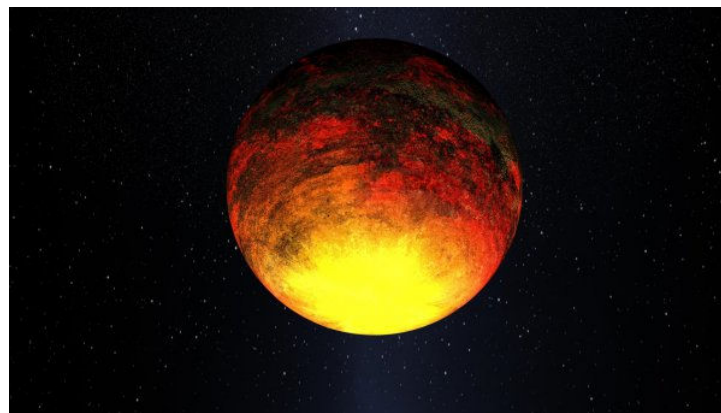
Phát hiện hành tinh đá đầu tiên ngoài hệ mặt trời

Hành tinh đá ngoài hệ mặt trời đầu tiên vừa được phát hiện ra bởi kính thiên văn vũ trụ Kepler của NASA, theo nhà lãnh đạo đội khoa học chuyên trách sứ mệnh trên, Natalie Batalha. Hành tinh trên được gọi là Kepler-10b, và có tỉ trọng ngang ngửa với tỉ trọng của sắt – nghĩa là nó đặc hơn Trái đất nhiều lần. Hành tinh ngoại trên quay xung quanh một ngôi sao ở cách Trái đất khoảng 560 năm ánh sáng.

Kepler-10b có quỹ đạo nằm gần ngôi sao chủ của nó hơn khoảng 20 lần so với quỹ đạo Thủy tinh quanh Mặt trời – và kết quả là nhiệt độ bề mặt của nó cao đến 1400 độ Celsius. Nó luôn hướng cùng một mặt về phía ngôi sao của nó và có khả năng có những đại dương đá tan chảy ở phía ban ngày của nó và phía ban đêm thì ở dạng rắn, theo Batalha. Nó có chu kì quỹ đạo khoảng 0,84 ngày và được biết ngôi sao của nó có kích cỡ ngang ngửa như Mặt trời.

Kể từ khi khám phá ra hành tinh ngoài hệ mặt trời (hành tinh ngoại) đầu tiên vào năm 1995, hơn 500 hành tinh đã được phát hiện ra sau đó. Trong khi đa phần trong số này là những hành tinh khí khổng lồ kiểu như Mộc tinh, thì các nhà thiên văn đang dần tiến tới tìm ra những hành tinh ngoại nhỏ hơn có khả năng tương tự như Trái đất.

Trước khi nhận dạng ra Kepler-10b, ứng cử viên tốt nhất là Corot-7b. Trong khi Corot-7b thật sự là hành tinh đá, thì ngôi sao nó lại hoạt động quá mạnh khiến người ta rất khó xác định chính xác tỉ trọng của nó.



Ảnh minh họa hành tinh Kepler-10b. (Ảnh: NASA)

Ba phép đo quan trọng

Tuy nhiên, Kepler-10b là một trường hợp rất khác vì ngôi sao của nó rất già – khoảng 8 tỉ năm tuổi – nghĩa là nó rất im ắng và dễ xử lí hơn nhiều. Đội nghiên cứu đã xác định tỉ trọng của hành tinh trên bằng cách thực hiện ba quan sát khác nhau. Trước tiên, họ xác định bán kính tương đối của nó so với ngôi sao bằng cách đo xem nó chặn mất bao nhiêu ánh sáng sao khi nó đi qua giữa Trái đất và ngôi sao của nó. Sau đó, họ xác định khối lượng tương đối của nó so với ngôi sao của nó bằng cách đo sự lắc lư của ngôi sao gây ra bởi hành tinh đang quay xung quanh. Sau cùng, và là bước

quan trọng, là xác định bán kính và khối lượng của bản thân ngôi sao, thực hiện bằng cách đo tần số dao động của những trận “động sao” trên ngôi sao.

Kết hợp cả ba phép đo lại, đội khoa học tin rằng tỉ trọng của hành tinh trên vào khoảng 8.8 g/cm^3 , ngang ngửa với Thủy tinh.

“Không nghi ngờ gì nữa, đây chính là hành tinh đá đầu tiên”, Batalha phát biểu hôm 10/1 tại cuộc họp của Hội Thiên văn học Hoa Kỳ ở Seattle. “Việc khám phá ra nó là một cột mốc quan trọng đối với nhân loại”, bà bổ sung thêm. Geoff Marcy thuộc trường Đại học California ở Berkeley, người không tham gia gì trong công trình trên, thì nói rằng khám phá trên “sẽ đi vào sách vở thiên văn học”.

Nhiệt độ ban ngày và ban đêm

Batalha cho biết đội Kepler hiện đang nghiên cứu một sự điều biến có thể có ở

lượng ánh sáng đi tới kính thiên văn trong lần đi qua của hành tinh trên. Điều này có thể cho phép các nhà nghiên cứu xác định nhiệt độ của mặt phía ban ngày và ban đêm của hành tinh trên. Trong khi Kepler-10b có nhiều phương diện giống với Trái đất, nhưng nó không nằm trong vùng ở được xung quanh ngôi sao của nó, nơi sự sống có thể xuất hiện – nhóm Kepler vốn biết rõ nhiệt độ thích hợp sự sống mà chúng ta đã biết là bao nhiêu.

Một bí ẩn xung quanh Kepler-10b là làm thế nào nó lại quay gần ngôi sao của nó như vậy. Guinan thuộc trường Đại học Villanova tin rằng nó có thể là tàn dư của một hành tinh khí khổng lồ như Mộc tinh đã đi vào quá gần ngôi sao của nó cho nên phần chất khí đã bị thổi tung đi hết, và chỉ còn trơ lại lõi đá mà thôi.

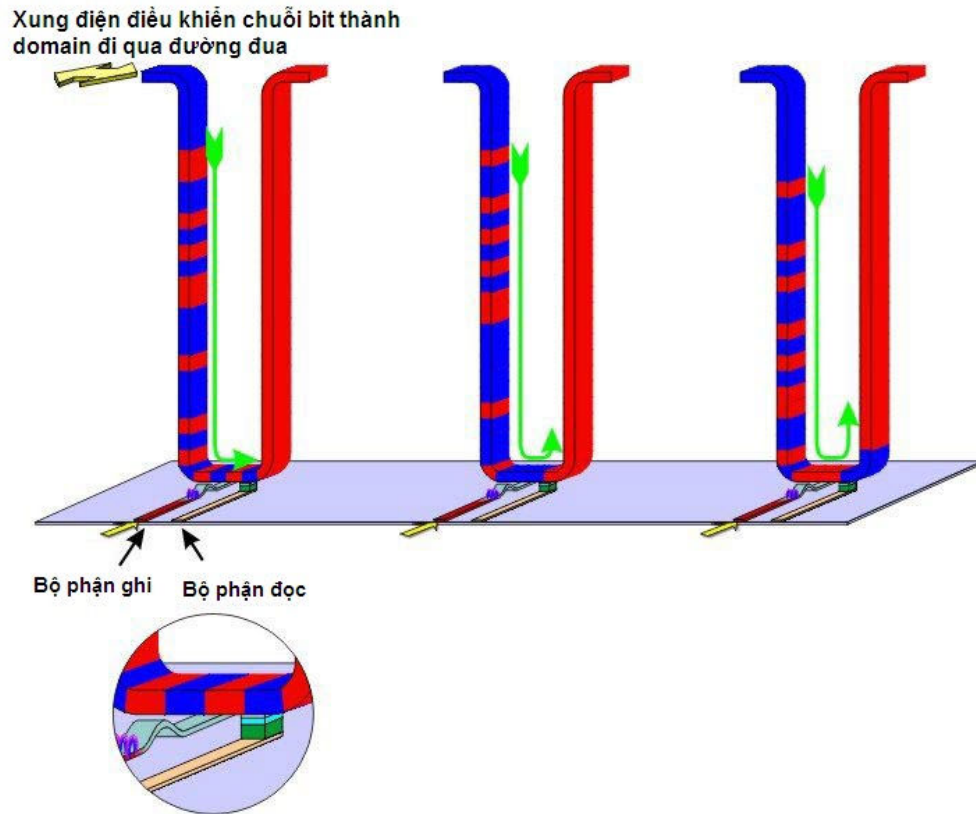
Theo Hamish Johnston - physicsworld.com

Thành công mới về bộ nhớ kiểu đường đua

Các nhà nghiên cứu IBM vừa tiến thêm một bước nữa hướng đến việc thương mại hóa “bộ nhớ đường đua” – một công nghệ nano mới sử dụng các dây nano từ tính là dụng cụ lưu trữ dữ liệu mật độ cao. Đường đua gồm các thành domain từ - ranh giới giữa các vùng từ hóa ngược nhau – đang di chuyển dọc theo một dây nano, sử dụng các xung điện phân cực spin nhỏ. Nó có thể dùng để chế tạo ra một kiểu bộ nhớ từ tính mới có khả năng lưu trữ dữ liệu gấp 100 lần các bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (RAM) hiện nay.

Một ổ đĩa cứng máy tính thông thường sử dụng một động cơ để quay các đĩa thủy tinh trên đó các bit từ được lưu trữ trên một màng mỏng. Bộ nhớ đường đua thì khác hoàn toàn vì nó sử dụng các dòng điện để di chuyển các thành domain từ lên xuống dọc theo một dây nano mà không cần dịch chuyển bất kì nguyên tử nào hết. Các thành domain từ là những ranh giới hẹp giữa các vùng trong một chất liệu, trong đó các mômen từ hướng “lên” ở phía bên này thành và hướng “xuống” ở phía bên kia. Các thành có thể di chuyển bên trong một chất liệu bằng cách thiết đặt một từ trường ngoài hoặc bằng cách bơm vào một xung điện phân cực spin (một dòng electron phân cực spin mang xung lượng góc spin).

Trong một bộ nhớ đường đua, dữ liệu được lưu trữ dưới dạng một chuỗi domain từ - cách nhau bởi các thành domain – dọc theo một dây nano và từng bit được lưu trữ và hồi phục bằng cách di chuyển chuỗi dọc theo dây nano và đi ngang qua các dụng cụ đọc và ghi từ tính. Một con chip đường đua điển hình sẽ chứa các ma trận dây nano dài vài micron và rộng chừng 30 nm và có thể lưu trữ hàng trăm gigabyte dữ liệu.



Cách đọc và ghi các bit thông tin trong một bộ nhớ đường đua. (Ảnh: Stuart Parkin)

Các thành có di chuyển tức thời không?

Đội của Stuart Parkin tại Trung tâm Nghiên cứu IBM Almaden ở San Jose, California, đã nghiên cứu kỹ thuật trên kể từ năm 2004 và đã phát triển một số nguyên mẫu đường đua cơ bản có thể đọc và ghi các bộ dữ liệu đơn giản. Tuy nhiên, cho đến nay, các nhà nghiên cứu vẫn không biết các thành domain từ di chuyển trong một dây nano như thế nào. Các thành đó có di chuyển tức thời khi dòng điện được đưa vào và dừng lại ngay khi dòng điện ngắt hay không, hay chúng có cần thời gian để đạt tới vận tốc cực đại và từ từ tiến tới điểm ngừng khi không còn dòng điện nữa không?

Parkin và các đồng sự cho biết kịch bản thứ hai ở trên là cái có khả năng xảy ra hơn. Các nhà nghiên cứu đã đi tới kết luận của họ bởi việc đo thời gian cần thiết cho một thành domain gia tốc đến vận tốc cực đại của nó và khoảng cách mà domain đó đi được khi nó bị kích thích bởi một xung điện. Họ làm như vậy bằng cách sử dụng một xung điện kích thích và một xung điện thứ hai dùng để khảo sát, đồng thời còn đo thời gian cần thiết cho thành domain giảm tốc từ vận tốc cực đại này xuống tới không khi dòng điện bị ngắt.

Thời gian và khoảng cách ‘xa bất ngờ’

“Chúng tôi nhận thấy thời gian cần thiết cho sự tăng tốc/giảm tốc là dài bất ngờ trong khoảng chừng 10 ns và khoảng cách đi được quá xa, cỡ chừng 1 μm ,” Parkin nói. “Tuy nhiên, khoảng cách trễ trong sự gia tốc bằng với khoảng cách di chuyển bởi domain dưới quán tính riêng (hay khối lượng) của nó khi dòng điện ngắt đi”. Kết quả vừa nói này rất quan trọng vì nó có nghĩa là, mặc dù thành domain đó có quán tính, nhưng nó vẫn di chuyển một khoảng cách tương ứng với chiều dài của xung điện đặt vào. Biết được điều này, các nhà nghiên cứu sẽ có thể điều khiển chính xác vị trí của thành domain trên đường đua bằng cách sử dụng các xung điện có điều khiển thận trọng hoặc các chuỗi xung và vì thế di chuyển và hồi phục dữ liệu chính xác bên trên nó.

“Đây rõ ràng là một đột phá quan trọng trong kiến thức của chúng ta về động lực học thành domain do dòng điện điều khiển thích hợp với việc chế tạo các bộ nhớ đường đua”, Parkin nói.

Đội IBM theo dõi chuyển động thành domain bằng cách đo điện trở của các đường đua chế tạo từ hợp kim permalloy – một hợp kim mềm có từ tính chế tạo từ sắt và nickel. Sự có mặt của một thành domain làm giảm chút ít điện trở của dây nano.

‘Kỹ thuật khéo léo’

“Chúng tôi sử dụng điện trở của dây nano không chỉ để xác định xem thành domain có mặt hay không, mà còn xác định số lượng thành domain và cả cấu trúc từ tính nội tại chi tiết của thành domain đó”, Parkin giải thích. “Chúng tôi sử dụng một kỹ thuật hơi khéo léo, kết hợp hai xung điện – một xung kích thích thành domain, còn xung kia khảo sát chuyển động của thành domain – phần nào giống với các kỹ thuật bơm-khảo sát sử dụng các xung photon”.

Các nhà nghiên cứu hiện có kế hoạch chế tạo một nguyên mẫu tích hợp của một bộ nhớ đường đua với các bộ phận đọc, ghi và dịch chuyển đều nằm trong đường đua đó.

Công trình trên công bố trên tạp chí *Science* **330** 1810.

Theo Belle Dumé – physicsworld.com

Tevatron sẽ hoàn thành sứ mệnh lịch sử vào tháng 9 tới



*Ảnh toàn cảnh các máy gia tốc Fermilab chụp năm 1999, với Main Injector ở phía trước và Tevatron ở phía sau.
(Ảnh: Fermilab Visual Media Services)*

Máy gia tốc hạt Tevatron của Fermilab sẽ ngừng hoạt động vào cuối tháng 9 tới theo như kế hoạch ban đầu, bất chấp những lời kêu gọi kéo dài thời gian hoạt động thêm ba năm nữa. Quyết định trên – do Bộ Năng lượng Hoa Kỳ (DoE) nêu ra – có nghĩa là cuộc tìm kiếm boson Higgs vốn hay lãng tránh hiện nay có thể trở thành một cuộc đua độc diễn của Máy Va chạm Hadron Lớn (LHC) tại CERN.

DoE đã xem xét có nên để Tevatron hoạt động cho đến cuối năm 2014 hay không, theo một đề xuất kéo dài thời gian hoạt động do Ủy ban Cố vấn Vật lý Năng lượng

Cao (HEPAP) đệ trình lên bộ này hồi tháng 10 năm ngoái. Ủy ban trên kết luận rằng Tevatron có thể tiếp tục mang lại giá trị vật lý to lớn bổ sung cho sự nghiên cứu tại CERN và nên tiếp tục hoạt động thêm ba năm nữa. Nhưng một tiểu ban, tên gọi tắt là P5, nêu ý kiến rằng chỉ nên chấp thuận kéo dài thời gian hoạt động của Tevatron nếu như có thêm tiền tài trợ cho nền vật lý năng lượng cao.

“Thật không may, tình hình ngân quỹ hiện nay rất khó khăn và việc tài trợ thêm là không thể có”, theo lời của William Brinkman, giám đốc Phòng Khoa học

thuộc DoE, trong một lá thư gửi cho HEPAP. “Do đó, một phần dựa trên khuyến cáo P5, hoạt động của Tevatron sẽ kết thúc vào cuối năm tài chính 2011, như kế hoạch ban đầu đã đề ra”. Việc duy trì Tevatron hoạt động thêm sẽ tiêu tốn ít nhất là 60 triệu USD mỗi năm.

Mọi con mắt đổ dồn về LHC

Brinkman biết rằng chiếc gậy chỉ huy trong cuộc đua tìm hạt Higgs nay đã nằm trong tay CERN, nhưng ông nhấn mạnh rằng nước Mỹ sẽ tiếp tục thể hiện sự liên quan của mình tại LHC. “Các nhà khoa học người Mỹ giữ một vai trò quan trọng trong các chương trình hợp tác ATLAS và CMS, với cả hai thí nghiệm đã công bố những kết quả sơ bộ chứng minh rõ ràng khả năng hết sức ấn tượng của những máy dò hạt này”, ông viết.

Phản ứng trước tin tức mới, Lisa Randall, một nhà vật lý hạt tại trường Đại học Harvard, đã đăng một tin nhắn trên trang mạng xã hội Twitter hồi hôm qua biểu hiện sự thất vọng của bà. “Rất buồn. Tevatron sẽ ngừng hoạt động vào cuối năm. Mọi con mắt đổ dồn về LHC trông chờ khám phá Higgs và những khám phá khác nữa. Tin tốt lành là LHC đang chạy tốt”, bà viết.

Randall là một trong số 38 nhà vật lý người Mỹ, không có liên can với Fermilab, người đã gửi một lá thư hồi tháng bảy trước cho thư kí bộ năng lượng Mỹ Steven Chu, thúc ông ta hậu thuẫn cho sự kéo dài ba năm hoạt động của Tevatron. Các nhà nghiên cứu cho rằng những thành công mới đây của cỗ máy trên và sự ngừng hoạt động 15 tháng tại LHC như kế hoạch trong năm 2012 mang lại một cơ hội tốt cho Tevatron

tiếp tục kinh địch với đối thủ châu Âu kia của nó.

Chào đón Intensity Frontier

Tuy nhiên, đối với các nhà nghiên cứu khác ở Mỹ, quyết định đóng cửa Tevatron là đáng hoan nghênh vì nó sẽ cho phép chương trình Intensity Frontier của Fermilab được triển khai như kế hoạch trong năm 2012. Một dự án như thế là NOvA, được thiết kế để nghiên cứu các neutrino sinh ra khi một chùm proton 700 kW từ máy gia tốc hạt Main Injector của Fermilab va chạm với một tấm bia graphite.

Tevatron cho proton va chạm với phản proton; có Tevatron tiếp tục chạy khi NOvA khởi động vào năm 2013, thì công suất chùm hạt sẽ giảm xuống khoảng 400 kW, do đó làm giảm đáng kể lượng dữ liệu mà NOvA thu thập được trong 18 tháng đầu tiên của nó.

Rob Roser, đồng phát ngôn viên về CDF, một trong hai thí nghiệm máy dò hạt chính của Fermilab, cho biết thông tin trên không nên xem là sự thất bại của chương trình Tevatron. “Tôi nghĩ cộng đồng, thông qua quá trình trên, đồng ý rằng có cơ sở vật lý hấp dẫn để cho chương trình này hoạt động lâu hơn, nhưng trong tình hình kinh tế hiện nay của chúng ta, thì những quyết định khó khăn vẫn phải thực hiện thôi.

“Chương trình [Tevatron] đã hết sức thành công – với chỉ riêng CDF đã công bố hơn 500 bài báo, nhiều khám phá và những giới hạn quan trọng. Tôi rất tự hào về những thành tựu của chúng tôi”.

Theo James Dacey – physicsworld.com

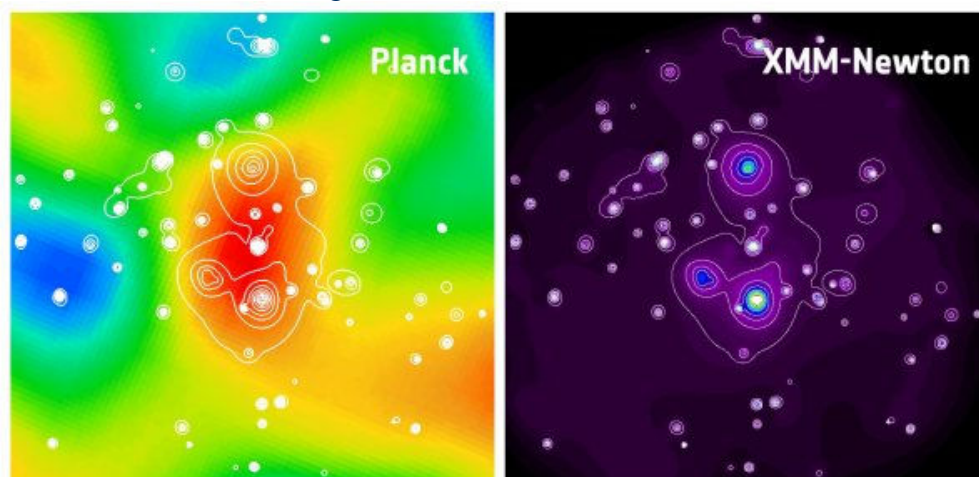
Vệ tinh Planck phát hiện nhiều siêu đám thiên hà

Các nhà khoa học đang nghiên cứu với tàu khảo sát vi sóng Planck vừa trình bày những kết quả khoa học đầu tiên của sứ mệnh trên tại cuộc họp lần thứ 217 của Hội Thiên văn học Hoa Kỳ tổ chức ở Seattle. Các kết quả trên bao gồm sự khám phá ra hàng nghìn nhân lạnh mới trong Dải Ngân hà và một phương pháp mới phát hiện ra các đám thiên hà cực nóng.

Tàu vũ trụ Planck của Cơ quan Vũ trụ châu Âu phóng lên quỹ đạo vào tháng 4 năm 2009, và được thiết kế chủ yếu để lập bản đồ phong nền vi sóng vũ trụ (CMB) – một tàn dư của Big Bang thấm đẫm toàn vũ trụ. Tuy nhiên, hai thiết bị của sứ mệnh trên còn tỏ ra rất hữu ích ở việc nghiên cứu những cấu trúc nhỏ hơn như các ngôi sao

và thiên hà. Phần nhiều trong số những dữ liệu mới này sẽ được các nhà thiên văn vật lý sử dụng để đưa ra các nghiên cứu sử dụng một số kính thiên văn mặt đất và kính thiên văn vũ trụ khác.

Trình bày các kết quả tại Seattle, nhà khoa học Planck, Charles Lawrence thuộc Phòng thí nghiệm Sức đẩy Phản lực, đã mô tả những cấu trúc này “những con rệp trên kính chắn gió” trong dữ liệu Planck. Cho đến nay, các nhà khoa học Planck đã viết 18 bài báo khoa học mô tả những con rệp này, cũng như danh mục đầu tiên của các đối tượng mà tàu vũ trụ trên trông thấy – trong đó có một số lượng lớn những cấu trúc trước đây chưa từng trông thấy.



Hình ảnh thể hiện một trong những đám thiên hà mới, PLCK G214.6+37.0, do vệ tinh Planck phát hiện ra, và được xác nhận bởi kính thiên văn tia X XMM-Newton. Đây là siêu đám đầu tiên được phát hiện qua hiệu ứng Sunyaev-Zel'dovich của nó. (Ảnh: ESA/Chương trình hợp tác Planck và ESA)

‘Bập bênh trên ranh giới của sự hình thành sao’

Trong số này có 10.000 đám mây khí lạnh, đậm đặc, trong Dải Ngân hà, gọi là các nhân lạnh. Chúng được cho là một số vật thể lạnh lẽo nhất trong vũ trụ và hình thành khi những đám mây chất khí khuếch tán nguội đi và co lại. Theo nhà khoa học Planck George Helou thuộc Caltech, thì các nhân lạnh đang “bập bênh trên ranh giới của sự hình thành sao”. Vì thế, việc nghiên cứu các nhân lạnh có thể cung cấp thông tin quan trọng về sự hình thành sao. “Ngay trước lúc ngôi sao ra đời, điều kiện luôn là lạnh lẽo nhất”, Helou nói.

Một kết quả sơ bộ cho biết các nhân lạnh có bề ngang có thể lên tới 30 năm ánh sáng và khối lượng gấp 1000 lần mặt trời. Theo Helou, kết quả này thật bất ngờ, vì người ta không nghĩ rằng các nhân lớn có thể tồn tại do chuyển động quay của Dải Ngân hà. Planck còn tìm thấy các nhân lạnh với nhiệt độ thấp cỡ 7 K, cái Lawrence mô tả là “thật phần chấn”, vì những nhiệt độ như thế đã được lí thuyết dự đoán trước.

Nóng hơn cả Mặt trời

Vệ tinh Planck còn tỏ ra rất hữu ích trong việc nghiên cứu các đám thiên hà lớn, chúng có thể chứa hàng trăm thiên hà và là những cấu trúc lớn nhất trong vũ trụ được giữ lại với nhau bằng lực hấp dẫn. Những thiên hà này chủ yếu chứa vật chất tối không nhìn thấy, ngoài ra còn chứa những lượng lớn chất khí cực nóng ở nhiệt độ 10^7 Kelvin – nhiệt độ nóng hơn Mặt trời của chúng ta nhiều.

Thật vậy, chất khí đó nóng đến mức nó chủ yếu phát ra tia X và không thể nhìn thấy qua kính thiên văn quang học. Tuy nhiên, vệ tinh Planck có thể trông thấy nó vì bức xạ vi sóng truyền xuyên qua một đám thiên hà bị nhận một “cú hích” năng lượng bổ sung. Hiện tượng này được gọi là hiệu ứng

Sunyaev-Zel'dovich (SZ) và có thể được vệ tinh Planck phát hiện ra.

Theo nhà khoa học Planck, Elena Pierpaoli thuộc Caltech, tàu vũ trụ trên đã phát hiện ra 12 đám thiên hà mới. Nhiều trong số này có các tín hiệu tia X mờ và vì thế không được phát hiện qua kính thiên văn tia X. Một lợi ích nữa của Planck, theo Pierpaoli, là hiệu ứng SZ không bị ảnh hưởng bởi khoảng cách xa và vì thế tàu vũ trụ trên có thể nhìn ngược về quá khứ.

Còn dữ liệu CMB thì sao?

Mặc dù những con rệp chết chóc này rất hữu ích đối với các nhà thiên văn vật lí, nhưng phần thưởng chủ yếu từ Planck sẽ là một cái nhìn sâu sắc hơn nhiều vào vũ trụ sơ khai mang lại bởi các phép đo CMB vượt trội của nó. Thật không may, các nhà vũ trụ học sẽ phải chờ thêm hai năm nữa thì những dữ liệu này mới được công bố - bất chấp thực tế là sứ mệnh Planck cho đến nay đã lập xong bản đồ tốt nhất của CMB. Theo Lawrence, nguyên do là vì cần có thể các phép đo cường độ và sự phân cực CMB trước khi các nhà vũ trụ học có thể phân biệt giữa những hiện tượng khác nhau trong vũ trụ sơ khai.

Theo physicsworld.com

Cái nào có trước: các thiên hà hay lỗ đen siêu khối của chúng ?

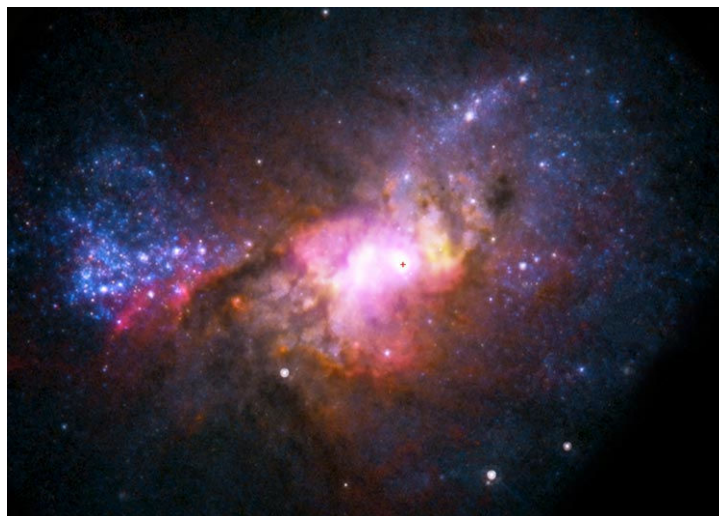
Kể từ khi các lỗ đen siêu khối được tìm thấy ẩn nấp tại tâm của đa số các thiên hà lớn, các nhà thiên văn học vẫn tự hỏi không biết cái gì xuất hiện trước: các thiên hà hay là chính các lỗ đen đó? Giờ thì các nhà thiên văn ở Mỹ vừa phát hiện ra lỗ đen siêu khối đầu tiên được biết nằm tại tâm của một thiên hà “lùn” rất trẻ, nơi các ngôi sao đang sinh sôi nhanh chóng. Kết quả trên, thu được bởi dữ liệu từ kính thiên văn vô tuyến Ma trận Rất Lớn ở New Mexico và Kính thiên văn vũ trụ Hubble, cho thấy các lỗ đen siêu khối hình thành trước các thiên hà đồng hành của chúng.

Bí ẩn về cái nào có trước – các thiên hà hay các lỗ đen siêu khối của chúng – thoát đầu phát sinh khi các nhà thiên văn nhận thấy khối lượng của lỗ đen chia cho khối lượng của nhân giữa đậm đặc (“chỗ phình”) của thiên hà là bằng nhau đối với hầu hết các thiên hà lớn, kể cả Dải Ngân hà của chúng ta. Đường như các lỗ đen và chỗ phình ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của nhau – và do đó phát triển một cách đồng thời. Tuy nhiên, trong vài năm trở lại đây, các quan sát dường như đề xuất rằng các thiên hà trẻ che giấu các lỗ đen khối lượng lớn hơn cái tỉ số này cho phép – cho thấy các lỗ đen của chúng đã hình thành trước.

Các dòng vật chất siêu nhanh

Bằng chứng mới nhất ủng hộ cho lý thuyết lỗ-đen-có-trước xuất phát từ Amy Reines cùng các đồng nghiệp tại trường Đại học Virginia và Đài thiên văn Vô tuyến Quốc gia (NRAO) ở Mỹ. Họ đã khảo sát các sóng vô tuyến cường độ mạnh phát ra từ nhân giữa của Henize 2-10 – một thiên hà có bán kính khoảng bằng 3% bán kính của Dải Ngân hà và ở cách Trái đất chúng ta 30 triệu năm ánh sáng. Thiên hà trên đang hình thành sao rất nhanh và một số nhà thiên văn tin rằng nó tương tự như những thiên hà đầu tiên hình thành trong vũ trụ sơ khai.

Bức xạ phát ra từ nhân giữa của Henize 2-10 được tìm thấy tương tự như bức xạ trông đợi từ các “vòi vật chất” siêu nhanh vọt ra từ những khu vực ở gần một lỗ đen. Sự có mặt của một lỗ đen siêu khối sau đó được xác nhận bởi các phép đo từ Đài thiên văn tia X Chandra. Những phép đo này cho thấy sự phát xạ tia X cường độ mạnh từ nhân thiên hà trên mà cùng với dữ liệu vô tuyến, chúng gợi ý đến cái các nhà thiên văn cho biết là một lỗ đen siêu khối có khối lượng gấp một triệu lần Mặt trời của chúng ta.



Ảnh ghép của Henize 2-10. Dữ liệu quang học thu từ Hubble có màu đỏ, lục và lam, dữ liệu vô tuyến VLA có màu vàng và dữ liệu tia X Chandra có màu tím. Vị trí của lỗ đen được đánh dấu bằng chữ thập màu đỏ. Ảnh: Tia X (NASA/CXC/Virginia/A Reines) Vô tuyến (NRAO/AUI/NSF/Virginia/A Reines) Quang học (NASA/STScI/Virginia/A Reines)

Củng cố lý thuyết

Trong khi những lỗ đen trung tâm có khối lượng ngang ngửa nhau đã được tìm thấy trong những thiên hà khác, thì những thiên hà đó lại lớn hơn – và có hình dạng đều đặn hơn nhiều – so với Henize 2-10. Chúng cũng không hậu thuẫn cho tỉ số hình thành sao cao như Henize 2-10. “Hiện tại, chúng tôi đã tìm thấy một thiên hà lùn không có chỗ phình nào hết, nhưng nó có một lỗ đen siêu khối”, Reines nói. “Điều này củng cố cho trường hợp các lỗ đen hình thành trước, trước khi chỗ phình của thiên hà hình thành”.

Quan điểm đó được Kelsey Johnson, một đồng nghiệp của Reines ở trường Đại học Virginia, ủng hộ. “Thiên hà này có khả năng giống na ná như các thiên hà trong vũ trụ thời rất trẻ, khi các thiên hà chỉ mới bắt đầu hình thành và thường xuyên va chạm nhau”, bà nói. “Toàn bộ các tính chất của nó, kể cả lỗ đen siêu khối, mang lại cho chúng ta những manh mối mới quan trọng

về cách thức những lỗ đen và thiên hà này hình thành vào thời kì ấy”.

Nghiên cứu được đăng trên tạp chí *Nature* doi:10.1038/nature09724 và được Reines

trình bày tại cuộc họp lần thứ 217 của Hội Thiên văn học Hoa Kỳ.

Theo Hamish Johnston –
physicsworld.com

Truyền thông lượng tử và các photon vướng víu trong chất rắn

Hai nhóm nghiên cứu độc lập nhau đã chứng minh được một cặp photon vướng víu có thể chuyển trạng thái của chúng vào và ra một chất rắn như thế nào – quá trình mà trong một ngày gần đây sẽ là xương sống của các bộ nhớ lượng tử hay các bộ lặp. thiết bị này có thể giúp các hệ thống thông tin lượng tử truyền tải thông tin trên khoảng cách lớn, với ít nhiễu hơn.

“ Trong khi vài năm trước tôi còn ngờ vực sự hữu ích của bộ khuếch đại hay các mạng lượng tử có thể chế tạo được hay không, thì giờ đây tôi rất tự tin... rằng mục tiêu này có thể đạt đến trong năm đến mười năm tới,” theo lời của Wolfgang Tittel, làm việc tại đại học Calgary, Canada, tác giả của một trong những bài báo đăng tải trên Nature hôm qua.

Truyền thông lượng tử đồng nghĩa với việc truyền tải thông tin mà không bị nghe trộm. Hai photon phải là vướng víu, có trạng thái lượng tử liên kết với nhau, thì mới tạo thành chìa khóa để thiết lập sự giải mã thông tin ở cuối mỗi kênh. Nhờ vào nguyên lý bất định trong cơ học lượng tử, không thể truy xuất các mã khóa này mà không phá hỏng nó, vì vậy các nhân viên truyền tin sẽ luôn nhận ra nếu có một bên thứ ba cố gắng nghe trộm.

Tuy nhiên, một trong những giới hạn của truyền thông lượng tử là sự suy biến của tín hiệu. Trong các mạng thông tin thông thường, các kĩ sư vượt qua vấn đề này bằng cách đưa vào các bộ lặp, giúp ghi nhận các tín hiệu bị phá hủy và tái tạo lại nó với cường độ phù hợp. Vì không thể ghi nhận các trạng thái lượng tử mà không phải phá hỏng nó, nên bộ lặp lượng tử phải giúp hấp thụ và tái lập các photon vướng víu mà không làm ảnh hưởng đến trạng thái của chúng. Các bộ nhớ lượng tử, một dạng thức căn bản hơn bộ lặp, được thiết lập trước đây trong các hệ nguyên tử đơn hoặc khí nguyên tử, nhưng nay đã thực hiện được trong chất rắn, là đòi hỏi nhất thiết của một hệ thống thông tin mạnh mẽ.



Tương lai của truyền thông phụ thuộc vào các photon vướng víu.

Lựa chọn tinh thể

Đây là một thành tựu được xây dựng bởi nhóm của Tittel, gồm các thành viên của Đại học Paderborn, Đức quốc; và cũng giống như vậy, bởi Nicolas Gisin và các đồng sự tại Đại học Geneva, Thụy Sĩ. Cả hai nhóm đều chỉ ra rằng làm sao một photon trong một cặp vướng víu có thể bị hấp thụ bởi một tinh thể được kích thích bởi một ion khí hiếm, để trạng thái lượng tử của nó trở nên lưu trữ được như một nguyên tử bị kích thích. Một phần giây sau đó, một photon mới được phát ra với trạng thái vướng víu nguyên vẹn.

Có những khác biệt trong chứng minh của hai nhóm. Đối với tinh thể, nhóm của Tittel chọn lithium niobate được kích thích bởi thulium, trong khi nhóm của Gisin dùng yttrium silicate được kích thích bởi neodymium. Thêm vào đó, có sự khác nhau giữa laser thiết lập với nhiều tiện lợi hơn cho nhóm của Gisin, với báo cáo thời gian lưu trữ lớn nhất là 200ns với năng suất hơn 20%. Trong khi nhóm của Tittel báo cáo chỉ với thời gian lưu trữ là 7ns với năng suất chỉ 2%. Nói cách khác, thiết bị nhớ của nhóm Tittel với băng tần 5GHz, khoảng 40 lần lớn hơn so với nhóm của Gisin, cũng đồng nghĩa với việc, nhiều thông tin được truyền xa hơn với cùng khoảng thời gian.

Val Zwiller, một nhà vật lý tại Đại học Công nghệ Delft, Hà Lan, nói rằng hai nhóm nghiên cứu đã tạo nên một bước tiến quan trọng hướng đến các bộ lặp lượng tử, nhưng vẫn chú ý một vài giới hạn quan trọng thách thức kỹ nghệ còn đang ở phía trước. Một trong số đó là hiệu suất thấp, và thực tế, thời gian lưu trữ là không thay đổi đòi hỏi trong các thiết bị thực tiễn. Một vấn đề khác là bước sóng của các photon vướng víu không nằm trong chuẩn truyền tin quốc tế, vào khoảng 1300nm. “Kết quả mà hai bài báo mang lại chỉ mới là bề mặt của vấn đề,” Zwiller kết luận.

Thành viên của cả hai nhóm thừa nhận rằng có một số cách khác đến trước các bộ nhớ hay bộ lặp lượng tử có thể phù hợp với hệ thống thực tế hơn, nhưng tin rằng có những rào cản không phải là không vượt qua được. “Vài giải pháp đang được tiến hành trên thế giới, và tốc độ của các tiến trình gần đây giúp chúng tôi tin rằng chúng sẽ được cải tiến vượt bậc trong những năm tới, Mikeal Afzelius, một thành viên của nhóm Gisin cho biết.

Tác giả: Jon Cartwright

Theo physicsworld.com

Sự bất đối xứng của sự sống có thể có nguồn gốc vũ trụ

Các quá trình xảy ra trong vũ trụ ngoài kia, và không thuộc Trái đất, có khả năng đã đưa đến các phân tử sinh học tìm thấy hoặc ở dạng thuận trái, hoặc ở dạng thuận phải. Đó là kết luận rút ra từ các thí nghiệm mới đây thực hiện tại cơ sở synchrotron SOLEIL ở gần Paris, trong đó một số phân tử đơn giản tìm thấy trong các vùng đang hình thành sao bị chiếu bức xạ phân cực sinh ra các amino acid với sự không cân bằng của các phân tử thuận trái và thuận phải.

Cái gọi là các phân tử thuận một bên có thể tồn tại ở hai dạng, với dạng này là ảnh qua gương không chồng khít của dạng kia, mặc dù cả hai có cùng cấu tạo hóa học. Mặc dù các thí nghiệm trong phòng lab có xu hướng tạo ra những lượng ngang nhau của các phiên bản thuận trái và

thuận phải của một phân tử thuận một bên cho trước, nhưng nhiều phân tử thuận một bên tìm thấy trong các sinh vật sống chỉ thuộc một biến thể. Thí dụ, các amino acid cấu tạo nên protein chỉ tồn tại ở dạng thuận trái, còn đường tìm thấy trong ADN thì ở dạng thuận phải.



12 bàn tay Mandala. (Ảnh: iStockphoto/kycstudio)

Kết quả của sự tiến hóa

Các nhà khoa học lâu nay vẫn tranh luận về nguyên do xuất hiện sự bất đối xứng này ở vật chất sống. Một số người cho rằng những lượng bằng nhau của cả hai phiên bản của mỗi phân tử thuận một bên có mặt vào lúc bình minh của sự sống và chỉ trong sự tiến hóa sinh vật thì sự mất cân bằng này mới xuất hiện. Tuy nhiên, quan điểm đó ngày một ít người ủng hộ, khi người ta nhận ra rằng quá trình căn bản của sự gấp nếp protein dường như đòi hỏi sự mất cân bằng thuận một bên, trong khi để cho tự nhiên chọn lọc tính thuận trái hay thuận phải của mỗi phân tử trong sự tiến hóa sẽ liên quan đến những quá trình hết sức phức tạp.

Nghiên cứu mới nhất, công bố trên tạp chí *Astrophysical Journal Letters*, cung cấp sự hậu thuẫn thêm cho quan điểm mới đó, rằng sự bất đối xứng tồn tại trước khi sự sống sinh sôi. Một nhóm nhà thiên văn vật lý, nhà vật lý và nhà hóa học ở Pháp, đứng đầu là Louis le Sergeant d'Hendecourt thuộc trường Đại học Nam Paris, đã chiếu xạ lên các phân tử nước, ammonia và

methanol ở nhiệt độ thấp, sử dụng ánh sáng tử ngoại phân cực tròn tại SOLEIL. Ý tưởng là tái tạo các điều kiện tìm thấy trong các vùng đang hình thành sao, nơi ánh sáng phân cực tròn một phần đã được quan sát thấy, và để kiểm tra giả thuyết cho rằng sự phân cực này có thể gây ra một sự mất cân bằng trong sự hình thành các phiên bản thuận trái và thuận phải thuộc những loại amino acid nhất định. Trước đây, các nhà nghiên cứu khác đã chứng minh bằng thực nghiệm rằng các phân tử hữu cơ thuận một bên có thể được tạo ra trong các điều kiện giống như trong vũ trụ, và rằng vật chất hữu cơ, do đó, có thể có nguồn gốc của nó trong vũ trụ, nhưng không thể gây ra bất kỳ sự bất đối xứng nào vì chúng thiếu một nguồn bức xạ thích hợp.

D'Hendecourt và các đồng nghiệp đã tìm thấy cái họ đang tìm kiếm. Sự chiếu xạ của vật chất giống vật chất giữa các sao đã tạo ra một chất bã hữu cơ có chứa một sự bất đối xứng đáng lưu ý ở amino acid alanine thuận một bên. Đặc biệt, tùy vào sự định hướng của sự phân cực ánh sáng (với độ lớn nhỏ trong trường hợp thứ hai, họ nói, được giải thích bởi sự tập trung thấp của

các photon đến trên mẫu nghiên cứu). Trái lại, khi sử dụng ánh sáng phân cực thẳng, họ không tìm thấy sự bất đối xứng đáng kể nào.

Trò ảo thuật thuận một bên

Vì thế, các nhà nghiên cứu kết luận rằng có khả năng tạo ra “các phân tử bất đối xứng của sự sống” trong các điều kiện giống vũ trụ từ một hỗn hợp ban đầu không chứa bất kì vật chất thuận một bên nào. Thành viên đội, Laurent Nahon, người làm việc tại SOLEIL, cho biết rằng con số 1,3% là cùng bậc độ lớn như tỉ lệ bất đối xứng của các amino acid đã phát hiện ở các thiên thạch nguyên thủy và vì thế gia thêm sức nặng cho quan điểm cho rằng sự bất đối xứng gương có nguồn gốc trong vũ trụ.

Nahon cho biết các thí nghiệm phòng lab trước đây đã chứng tỏ làm thế nào một sự bất đối xứng nhỏ như thế này có thể đưa đến sự bất đối xứng 100% ở một chất thuận một bên, nhưng ông nói hãy còn quá sớm để chỉ ra cơ chế chính xác đã tạo ra sự mất cân bằng ban đầu. Không rõ là bức xạ phân

cực có tạo ra nhiều phân tử thuộc một loại thuận hơn loại kia hay là nó tạo ra những lượng ngang nhau thuộc cả hai loại, rồi sau đó phá hủy đi một trong hai loại một cách dễ dàng hơn, nhưng ông bổ sung thêm rằng nhóm của ông hiện đang tiến hành các thí nghiệm khác để thử giải quyết vấn đề này.

Laurence Barron, một nhà hóa học tại trường Đại học Glasgow, tin rằng D'Hendecourt và các cộng sự của ông đã thực hiện một thí nghiệm “hấp dẫn nhất”, nhưng ông cho biết ánh sáng phân cực tròn không phải là cơ chế duy nhất được nêu ra để giải thích sự bất đối xứng của vật chất sống. Thật vậy, ông lưu ý, có một số ứng cử viên khác nữa, bao gồm sự tác động kết hợp của ánh sáng chưa phân cực và một từ trường tĩnh, các electron phân cực spin phát ra từ phân rã beta, và cả sự vi phạm điện tích-chẵn lẻ. “Chẳng biết công trình mới nhất này có gì để làm với nguồn gốc của sự thuận một bên sinh học không nữa”, ông nói. “Nhưng chắc chắn nó đáng được xét đến trong các thảo luận tương lai của vấn đề trên”.

Theo Edwin Cartlidge – physicworld.com

Lực hạt nhân yếu không yếu lắm

Lực chi phối một số phản ứng giữ cho mặt trời của chúng ta tỏa sáng không yếu như các nhà khoa học trước nay vẫn nghĩ. Hệ quả là ước tính của chúng ta về mức năng lượng tính của mặt trời thật ra có hơi bị lệch đi đôi chút.

Bằng chứng cho lực hạt nhân yếu này phát sinh từ sự phân hủy của các muon, về cơ bản là những họ hàng nặng hơn của

electron, một trong những viên gạch cấu trúc của các nguyên tử.

Giống hệt như các nhà sinh học thỉnh thoảng nghiên cứu những sinh vật nhỏ bé nhất và phù du nhất như nhặng trái cây, chúng sống trong chừng một ngày, để tìm hiểu về bệnh tật ở người, các nhà vật lý thường nghiên cứu tính chất của các hạt tồn tại trong một phần nhỏ của một giây để tìm hiểu về vũ trụ.

Hạt muon chỉ sống trong khoảng 2 phần triệu của một giây – 2 micro giây – nằm xa ngoài tầm nhạy của con người nhưng đủ

lâu cho các nhà khoa học thực hiện các phép đo chi tiết. Hiện trạng ngành điện tử học kỹ thuật số tiên tiến đến mức những phép đo ngắn hơn con số này nhiều, thậm chí đến phần nghìn tỉ của một giây hoặc ngắn hơn, cũng có thể dễ dàng thực hiện được.

Việc quan sát phân hủy muon không giống như việc đặt một máy đếm Geiger ở gần một chiếc hộp đựng đầy uranium phóng xạ. Đó là vì các muon có thời gian sống ngắn đến mức chúng phải phân hủy lần nữa, như thể chúng là đồng vị phóng xạ y khoa vậy. Tại Viện Paul Scherrer ở Thụy Sĩ, một chùm proton chuyên dụng đã được sử dụng để tạo ra các va chạm giữa muon với một tấm bia graphite.

Sau đó, các nhà nghiên cứu thu thập một chùm muon đạt yêu cầu, lái chúng và làm dừng chúng trong tấm bia kim loại riêng của chúng, tấm bia được bao quanh bởi một máy dò hạt có thể lần ra vết tích sự qua đời của các muon. Sự phân hủy của hơn 2 nghìn tỉ muon mang lại giá trị tốt nhất cho thời gian sống trung bình của muon. Thời gian đó là 2,1969803 micro giây.

“Đây là sự xác định thời gian sống chính xác nhất của bất kỳ trạng thái nào trong thế giới nguyên tử hoặc hạ nguyên tử”, phát biểu của David Hertzog, một trong những người lãnh đạo thí nghiệm trên và là giáo sư tại trường Đại học Washington ở Seattle.

Thời gian sống này, được biết với sai số một phần triệu, chính xác đến mức nó có thể được sử dụng để thực hiện một phép xác định mới của cường độ nội tại của lực hạt nhân yếu, lực chỉ tác dụng trong phạm vi rất ngắn bên trong hạt nhân nguyên tử.

Các nhà khoa học biết có bốn lực cơ bản. Lực hấp dẫn, một dạng hút tương hỗ lẫn nhau, giữ cho Trái đất quay xung quanh Mặt trời và giữ không cho chúng ta trôi nổi

vào trong không gian vũ trụ. Lực điện từ giữ các nguyên tử lại với nhau, giữ các nguyên tử liên kết thành các phân tử, thúc ép sự chuyển động của các electron trong dây dẫn tạo thành dòng điện, và là cơ sở cho sóng ánh sáng. Lực hạt nhân mạnh giữ hạt nhân lại với nhau và gây ra một số dạng phóng xạ.



Ảnh: versageek via flickr

Lực hạt nhân yếu, lực thứ tư và là lực cuối cùng được các nhà vật lý phát hiện ra hồi thế kỉ thứ 20, giúp biến đổi proton thành neutron bên trong mặt trời, một bước cần thiết trong sự biến đổi các proton đó thành các nguyên tố nặng hơn như helium và giải phóng năng lượng bức xạ truyền về phía Trái đất. Lực yếu còn tác dụng lúc hàng tỉ năm trước đây, bên trong các ngôi sao đang bùng nổ gọi là sao siêu mới, để sản xuất các nguyên tố như oxyen và carbon tìm thấy trong cơ thể của chúng ta và các sinh vật tự nhiên khác trên Trái đất.

Cường độ của lực yếu được gói gọn trong một con số gọi là hằng số Fermi, đặt theo tên nhà khoa học người Mỹ gốc Italy, Enrico Fermi. Hertzog cho biết giá trị mới cho hằng số Fermi lớn hơn khoảng

0,00075% so với giá trị trước đây. Như vậy, lực điện yếu hơn mạnh hơn cái chúng ta vẫn nghĩ một đôi chút.

William Marciano, một nhà khoa học tại Phòng thí nghiệm quốc gia Brookhaven ở Long Island, New York, có ấn tượng mạnh với thí nghiệm muon trên. “Đó là một phép đo khó nhưng thật đẹp, được thực hiện bởi một nhóm nghiên cứu rất tài năng và giàu kinh nghiệm”.

Marciano còn cho biết các muon, vốn sống ngắn như thế, có sức hấp dẫn riêng của chúng, và thật sự rất thực tiễn. Các muon đã được sử dụng để nghiên cứu các kim tự tháp ở Ai Cập. Các muon có thể được tạo ra trong khí quyển bởi các tia vũ trụ đến, những dòng hạt bí ẩn đến từ không gian sâu thẳm ngoài kia. Vì những muon này có thể đâm xuyên qua những lượng lớn chất liệu mà không dừng lại, bất chấp thời gian sống ngắn ngủi của chúng, nên chúng được sử dụng làm một dạng “máy quét y khoa” dùng để khảo sát các hốc rỗng nằm ẩn bên trong kim tự tháp, bằng cách đặt các máy dò bên trên và bên trong tầng hầm đó.

Marciano nói các muon còn có thể hữu ích đối với việc chụp ảnh y khoa và quét các thùng chứa hàng hóa để tìm các chất liệu hạt nhân giấu bên trong đó.

Một vị chuyên gia khác về lực yếu, giáo sư Michael Ramsey-Musolf ở trường Đại học Wisconsin, thì xem thí nghiệm muon trên là một công trình thành tựu khéo léo. Điều quan trọng đối với ông là sai số của thời gian sống muon hiện nay đã giảm đi 10 lần. Nhưng ông còn cho biết rằng một thời gian sống chính xác hơn và một kiến thức chính xác hơn của cường độ lực hạt nhân yếu chỉ cho chúng ta biết thêm chút ít về tự nhiên mà thôi.

“Điều này gợi ý rằng mặt trời thật sự đốt cháy rực rỡ hơn và sự phân hủy của các hạt nhân có phần nhanh hơn”, Ramsey-Musolf nói.

Nguồn: Inside Science News Service, PhysOrg.com

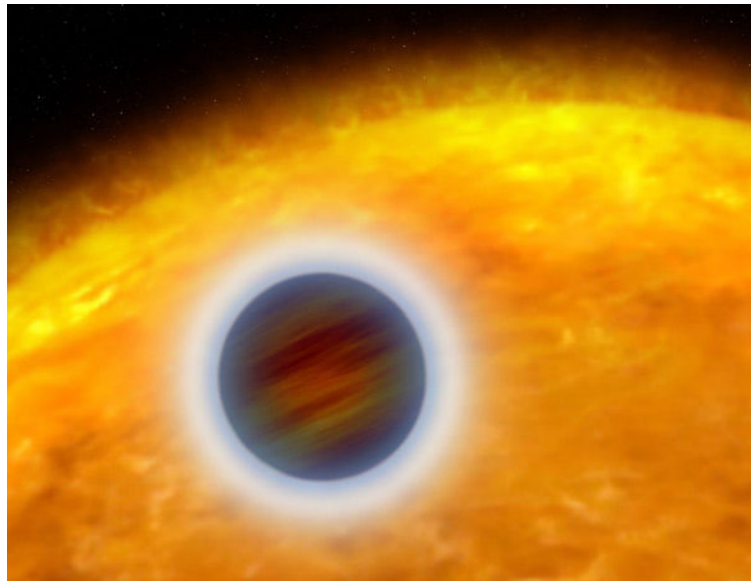
Hành tinh nóng nhất còn nóng hơn cả một số ngôi sao

Các nhà thiên văn vừa tìm thấy hành tinh nóng nhất từ trước đến nay, một hành tinh khí khổng lồ với nhiệt độ gần 3200°C, nóng hơn cả một số ngôi sao.

Một chương trình hợp tác gọi là Tìm kiếm Hành tinh Góc Siêu rộng (SuperWASP) đã công bố các vết tích của sự tồn tại của hành tinh trên hồi năm 2006. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng sự mờ đi tuần hoàn của ngôi sao bố mẹ có khả năng gây ra bởi một hành tinh có kích cỡ bằng 1,4 lần Mộc tinh đi qua phía trước ngôi sao mỗi vòng một lần.

Các phép đo sau đó xác nhận sự có mặt của hành tinh trên vào năm 2010, thể hiện các nhấp nháy trong phổ ánh sáng của ngôi sao trên chỉ có thể do sự tác động của một hành tinh gây ra. Các phép đo cho thấy khối lượng của hành tinh trên chưa tới 4,5 lần khối lượng của Mộc tinh.

Tên gọi là WASP-33b, hành tinh trên quay xung quanh ngôi sao của nó ở khoảng cách chưa tới 7% khoảng cách từ Thủy tinh đến Mặt trời, quay mỗi vòng xung quanh ngôi sao mất 29,5 giờ.



Một “năm” trên WASP-33b chỉ kéo dài có 29 giờ. (Ảnh: NASA/ESA/G. Bacon/STScI)

Ngôi sao nóng, hành tinh ở gần

Đó không là quỹ đạo gần nhất từng được biết, nhưng ngôi sao bố mẹ của WASP-33b là một trong những ngôi sao nóng nhất được biết có dung dưỡng một hành tinh. Ngôi sao trên là một quả cầu lửa 7160°C, nóng hơn Mặt trời nhiều, có bề mặt khả kiến khoảng 5600°C.

Sự kết hợp của quỹ đạo gần và nhiệt độ của ngôi sao bố mẹ thiêu đốt WASP-33b đến gần 3200°C, theo các phép đo hồng ngoại mới được thực hiện với một camera trên Kính thiên văn William Herschel trên Quần đảo Canary. Alexis Smith thuộc trường Đại học Keele, ở Staffordshire, nước Anh, đứng đầu nghiên cứu trên.

Nhiệt độ khủng khiếp của WASP-33b còn cao hơn một số sao lùn đỏ. Nó nóng hơn khoảng 700°C so với một ngôi sao nóng chảy mỡ khác, WASP-12b, ngôi sao có nhiệt độ khoảng 2300°C.

Các hành tinh khó hiểu

WASP-33b có thể giúp các nhà thiên văn có cái nhìn sâu sắc mới về các hành tinh nóng, những hành tinh có các đặc điểm tỏ ra thật khó hiểu, theo lời Drake Deming thuộc Trung tâm Bay Vũ trụ Goddard của NASA ở Greenbelt, Maryland, người không có liên can gì trong đội của Smith.

Thí dụ, những lớp khí quyển ngoài cùng của một số hành tinh bám chặt lấy ngôi sao dường như lạnh hơn các lớp ở sâu bên trong, đó là cái bất ngờ, vì chúng bị thiêu nóng vô hạn bởi bức xạ cường độ mạnh phát ra từ ngôi sao của chúng.

Đây có thể là do các hóa chất gốc carbon phức tạp làm thay đổi cách thức khí quyển của hành tinh phản ứng với bức xạ, Deming nói. Những hóa chất đó có thể hình thành bởi sự tác động của ánh sáng tử ngoại phát ra từ ngôi sao bố mẹ, chúng sẽ đặc biệt mạnh trong trường hợp WASP-33b, vì ngôi sao bố mẹ của nó đặc biệt nóng.

“Đây chắc chắn sẽ là một hành tinh mà bạn muốn tìm hiểu”, ông nói. “Nó thật sự là một cơ hội hiếm có để nghiên cứu một hành tinh đang quay xung quanh một ngôi sao thật sự nóng”.

Theo David Shiga – New Scientist

Các trạng thái lượng tử tồn tại lâu hơn trong mắt chim

“Não chim” thường là một từ lãng mạn, nhưng điều đó có thể sớm phải thay đổi. Một cái la bàn kích hoạt bằng ánh sáng nằm tại mặt sau của con mắt của một số loài chim có thể bảo quản các electron ở những trạng thái lượng tử mong manh trong thời gian lâu hơn so với các hệ thống nhân tạo tốt nhất.

Các loài chim di trú định phương bằng cách cảm nhận từ trường của Trái đất, nhưng cơ chế chính xác hoạt động như thế nào thì chẳng ai được rõ. Người ta cho rằng bồ câu hoạt động trên các miếng magnetite trên mỏ của chúng. Những loài chim khác, thí dụ như con chim cổ đỏ châu Âu (xem hình), có lẽ hoạt động dựa vào những biến đổi hóa chất do ánh sáng kích hoạt phụ thuộc vào sự định hướng tương đối của con chim so với từ trường Trái đất.

Một quá trình gọi là cơ chế cặp căn (RP) được cho là cơ sở của phương pháp vừa nói. Trong cơ chế này, ánh sáng kích thích hai electron trên một phân tử và bắn một trong hai electron lên một phân tử thứ hai. Mặc dù hai electron tách biệt nhau, nhưng spin của chúng liên hệ thông qua sự vướng víu lượng tử.

Cuối cùng thì các electron dừng lại, phá vỡ trạng thái lượng tử này. Tuy nhiên, trước khi điều này xảy ra, từ trường của Trái đất có thể làm biến đổi sự thẳng hàng tương đối của các spin electron, thành ra làm biến đổi các tính chất hóa học của các phân tử có liên quan. Một con chim khi đó có thể sử dụng nồng độ của các hóa chất ở những điểm khác nhau trong mắt của nó để suy luận ra sự định hướng của nó.



Có một cái la bàn trong mắt của tôi đây!
(Ảnh: Kim Taylor/NsaturePL)

Bị cuốn hút bởi ý tưởng rằng, nếu cơ chế RP là chính xác, thì một trạng thái lượng tử mong manh có thể tồn tại ở một nơi bạn rợn như phía sau một con mắt, Erik Gauger thuộc trường Đại học Oxford cùng các đồng nghiệp đã bắt tay vào tìm hiểu xem các electron đó giữ nguyên trạng thái vướng víu được bao lâu.

Họ chuyển sang các kết quả thu về từ những thí nghiệm mới đây trên loài chim cổ đỏ châu Âu, theo đó các chim bị bắt giữ được đặt trong từ trường đảo hướng có cường độ khác nhau trong mùa di trú của chúng. Các kiểm tra cho thấy một từ trường cỡ 15 nano Tesla, chưa tới một phần nghìn độ lớn của từ trường Trái đất, là đủ để gây cản trở cho sự cảm nhận hướng của chim (*Biophysical Journal*, DOI: [10.1016/j.bpj.2008.11.072](https://doi.org/10.1016/j.bpj.2008.11.072)).

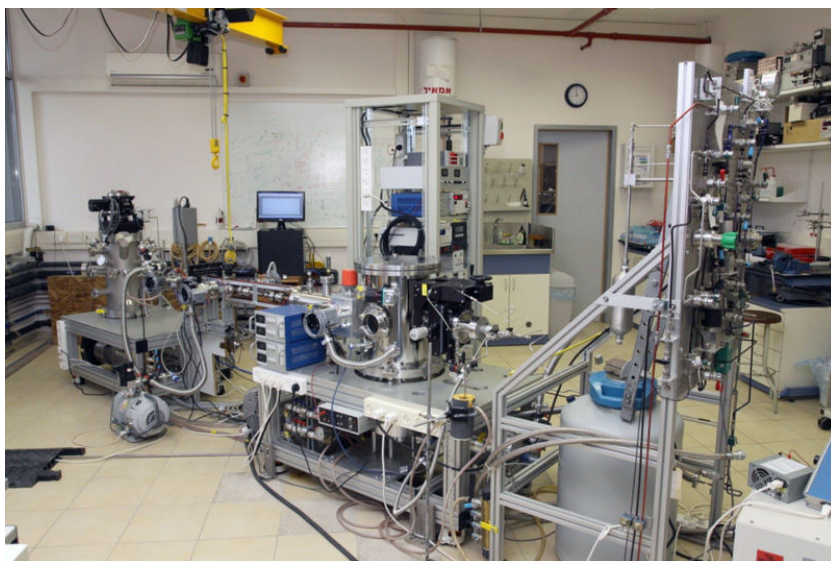
Những từ trường dao động này sẽ chỉ làm gián đoạn la bàn từ của chim trong khi các electron vẫn ở trạng thái vướng víu. Vì từ trường yếu hơn mất nhiều thời gian hơn để làm biến đổi spin của một electron, cho nên đội nghiên cứu tính được rằng để cho những từ trường nhỏ như vậy có sự tác động mạnh lên các la bàn của chim, thì các electron phải bị vướng víu trong thời gian ít nhất là 100 micro giây. Công trình của họ sẽ đăng trên tạp chí *Physical Review Letters*.

Đội nghiên cứu cho biết, các electron sống thọ nhất trong một hệ lượng tử nhân tạo – một hộp nguyên tử carbon với một nguyên tử nitrogen tại tâm của nó – chỉ tồn tại trong chừng 80 micro giây ở nhiệt độ có thể so sánh được. “Vì lý do gì đó chưa rõ, tự nhiên luôn có thể bảo vệ sự kết hợp lượng tử tốt hơn cái chúng ta có thể làm với các phân tử được thiết kế đặc biệt nào đó”, phát biểu của một thành viên đội nghiên cứu, Simon Benjamin thuộc Trung tâm Công nghệ Lượng tử ở Singapore.

Thorsten Ritz ở trường Đại học California, Irvine, người đã giúp thực hiện các thí nghiệm chim cổ đỏ, cảnh báo rằng cơ chế RP cho đến nay chưa được xác nhận. Nhưng ông thật hứng thú trước viễn cảnh của các electron trường thọ. “Có lẽ chúng ta có thể học được ở tự nhiên làm thế nào bắt chước cơ chế này”, ông nói.

Theo New Scientist

Tách các đồng vị nước bằng spin



Ảnh chụp thiết bị hội tụ từ trường. (Ảnh: Science/AAAS)

Các nhà vật lý ở Israel vừa sử dụng một phiên bản hiện đại của thí nghiệm Stern-Gerlach để phân tách các phân tử theo spin tương đối của các nguyên tử hydrogen thành phần của chúng. Theo các nhà nghiên cứu, khả năng tạo ra một mẫu nước với một spin hạt nhân rõ ràng như thế nào có thể làm tăng đáng kể độ nhạy, và do đó là khả năng ứng dụng, của sự cộng hưởng từ hạt nhân (NMR).

Các phân tử nước có hai dạng, hay đồng vị, tùy thuộc vào spin của hai nguyên tử hydrogen của chúng định hướng tương đối với nhau như thế nào. Khi hai spin đó song song thì các phân tử được gọi là “ortho”, và khi đối song thì chúng được gọi là “para”. Các nhà khoa học muốn biết nhiều thêm về hai đồng vị đó khác nhau như thế nào và chúng biến đổi từ dạng này sang dạng kia như thế nào. Để làm công việc này, trước tiên bạn phải tách biệt hai đồng vị đó – công việc tỏ ra rất khó khăn.

Vào năm 2002, các nhà nghiên cứu người Nga đã cho hơi nước tiếp xúc với một chất nền và nhận thấy nước-ortho có xu hướng bám dính kém đối với bề mặt, cho nên để lại nhiều hơi nước ở dạng đồng vị đó. Tuy nhiên, các nhóm nghiên cứu khác đã không thể tái dựng thí nghiệm trên, khiến kết quả trên bị nghi ngờ. Các phương pháp tách khác, thí dụ như sử dụng điện trường mạnh hoặc laser để tách li các đồng vị, thì chưa mang lại thành quả gì.

Stern-Gerlach tái xuất

Công trình nghiên cứu mới, do Gil Alexandrowicz cùng các đồng nghiệp tại Viện Công nghệ Israel ở Haifa thực hiện, sử dụng nguyên lý mà Otto Stern và Walter Gerlach đã khai thác trong thí nghiệm tiên phong của họ hồi năm 1921. Stern và Gerlach đã có thể tách li một chùm nguyên tử bạc thành hai nhóm, theo cái sau này được hiểu là spin, hay xung lượng góc nội tại, của các nguyên tử. Để làm như vậy, họ

đã cho chùm tia đi qua một từ trường có độ lớn biến thiên theo một trục vuông góc với chùm tia - ở phía này của chùm tia mạnh hơn ở phía kia – nghĩa là các nguyên tử bị ép về phía này hay phía kia tùy thuộc vào spin của chúng là hướng lên hay hướng xuống.

Thí nghiệm mới nhất này có chút phức tạp hơn, vì trạng thái spin của các phân tử nước hơi phức tạp trạng thái spin của các nguyên tử bạc. Spin của hai nguyên tử hydrogen trong mỗi hạt nhân có thể kết hợp theo bốn cách khác nhau, dẫn tới một “bộ ba” ortho với tổng spin bằng 1 và một “bộ đơn” para với tổng spin bằng 0.

Đi qua sáu đỉnh

Để phân biệt giữa những trạng thái khác nhau này, nhóm người Israel đã cho một chùm phân tử nước đi qua một từ trường “sáu đỉnh” có gradient biến thiên từ không đến giữa chùm tia và tăng tuyến tính theo bán kính, thay vì mạnh dần từ phía này sang phía kia chùm tia. Sự sắp xếp hoạt động giống như một thấu kính, làm hội tụ các phân tử với tổng spin bằng 1 và một “ảnh chiếu spin” bằng 1 đến một điểm cách nam châm một khoảng hữu hạn, trong khi vẫn để những phân tử khác (có tổng spin bằng 1 và ảnh chiếu spin bằng 0 hoặc – 1 hoặc tổng spin bằng 0) đi theo những đường phân kì.

Đội nghiên cứu còn phải tìm cách làm chậm chùm tia sao cho các phân tử nước có thời gian để hơi bị chệch hướng khi chúng đi qua nam châm. Các nhà nghiên cứu làm như thế bằng cách trộn lẫn 3% hơi nước với 97% chất khí krypton, các nguyên tử krypton nặng hơn có vận tốc thấp hơn và có xu hướng làm chậm toàn bộ chùm tia. Sau đó, họ đặt một lỗ nhỏ rộng 0,5 mm tại tiêu điểm hội tụ như trông đợi của chùm tia, cách nguồn phát chừng 2 m, và quét lỗ nhỏ ngang qua chùm tia, ghi lại cấu tạo nước biến thiên như thế nào. Các phép đo của họ

cho thấy một chùm hội tụ với đường kính chừng 1,5 mm, chứa khoảng 97% nước ortho và chỉ 3% nước para.

Theo Alexandrowicz, sự lọc lựa các phân tử nước theo spin của chúng như thế này có thể làm cho NMR hoạt động nhạy hơn nhiều. NMR sử dụng một từ trường mạnh để sắp thẳng hàng spin của các hạt nhân từ, thí dụ như proton trong nước, và sau đó đặt những hạt nhân này trước các xung vô tuyến. Việc đo tần số tại đó các hạt nhân tiến động xung quanh hướng của trường mang lại thông tin về môi trường vật lý và hóa học của hạt nhân.

NMR mặt là có thể?

Tuy nhiên, thật không may, ngay cả với một trường rất mạnh, chỉ có một tỉ lệ nhỏ hạt nhân có thể làm cho sắp thẳng hàng ngay lúc đầu, nghĩa là tín hiệu ra là yếu. Cho nên việc thực hiện các phép đo của mẫu nước trong đó hầu như toàn bộ các spin hạt nhân nằm cùng chiều nhau sẽ mang lại một tín hiệu mạnh hơn nhiều.

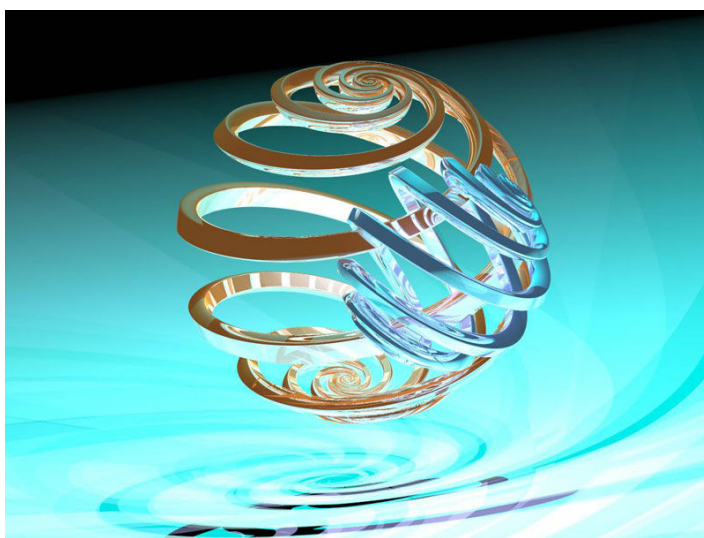
Theo Alexandrowicz, điều này có thể mở rộng công dụng của NMR, cho phép nó, chẳng hạn, được sử dụng trong khoa học bề mặt – hiện nay chỉ có nước ở dạng khối mới chứa đủ các phân tử để tạo ra một tín hiệu có thể đo được.

Alexandrowicz cho biết thêm rằng chùm tia chọn lọc spin có khả năng sẽ không thể áp dụng cho phép chụp ảnh cộng hưởng từ y khoa (MRI), vì những lượng nhỏ của nước ortho mà nó tạo ra lẫn thực tế là sự phân cực spin (tự phân tách đồng vị) độ có khả năng chỉ tồn tại trong thời gian ngắn. Ông cho biết nhóm của ông sẽ nghiên cứu xem sự phân cực spin này trụ vững được bao lâu trong những lớp mỏng phân tử nước lắng trên một bề mặt, sử dụng chùm tia hội tụ bằng từ trường, và rồi sẽ tiến tới thực hiện các nghiên cứu NMR cực nhạy trong tương lai gần.

Các kết quả công bố trên tạp chí *Science* **331** 319.

Theo Edwin Cartlidge – physicsworld.com

Làm vướng víu thành công 10 tỉ qubit



Hình minh họa một spin hạt nhân phospho bị vướng víu với spin electron liên kết của nó. Các trạng thái bị vướng víu được gọi là “không thể chia tách”, vì người ta không thể nào mô tả trạng thái của spin hạt nhân mà không đồng thời mô tả trạng thái của spin electron. (Ảnh: Stephanie Simmons)

Một nhóm nghiên cứu quốc tế khẳng định đã tiến thêm một bước thiết yếu hướng đến sự điện toán lượng tử gốc silicon bằng cách làm vướng víu 10 tỉ bit lượng tử, hay “qubit”, giống hệt nhau, bên trong một tinh thể silicon. Đây là lần đầu tiên “sự vướng víu tập thể” được chứng minh ở một dụng cụ bán dẫn.

Trong khi máy tính thông thường lưu trữ dữ liệu dưới dạng các “bit” với giá trị 1 hoặc 0, thì trong điện toán lượng tử, dữ liệu được lưu trữ dưới dạng “qubit”, chúng có thể nhận nhiều hơn một giá trị đồng thời. Qubit là những trạng thái lượng tử lưu trữ trong các photon hay các hạt có thể trở nên “vướng víu” với các trạng thái lượng tử khác, cho phép chúng truyền thông tin tức thời bất kể chúng ở xa nhau bao nhiêu.

Kết quả là máy tính lượng tử có tiềm năng lưu trữ và xử lý những lượng dữ liệu khổng lồ ở những tốc độ chưa có tiền lệ. Điều này có thể cho phép chúng xử lý những bài toán nằm ngoài tầm với của những máy tính điện tử mạnh nhất hiện nay, như việc mô phỏng các quá trình sinh học phức tạp và các hiện tượng kỳ lạ từ chính thế giới lượng tử.

Một cách tiếp cận điện toán lượng tử có triển vọng là pha tạp chất vào silicon, tạp chất có thể cho đi các electron độc thân vào silicon. Bằng cách này, thông tin lượng tử có thể lưu trữ trong trạng thái spin của electron lẫn hạt nhân cho và những hạt này có thể bị vướng víu để trở thành các cặp qubit. Một lợi thế lớn của phương pháp này là silicon hiện đã được sử dụng bởi ngành công nghiệp máy tính nên nhiều quá trình chế tạo đã có sẵn.

Độ tin cậy cao

Stephanie Simmons tại trường Đại học Oxford, và một đội quốc tế, vừa chứng minh nguyên lý của phương pháp này với việc tạo ra các qubit bằng cách pha tạp các

nguyên tử phospho vào một tinh thể silicon. Bằng cách làm lạnh chất liệu của họ xuống đến 3 K và đặt chúng trước các xung vô tuyến và vi sóng, Simmons và các đồng nghiệp của bà đã có thể tạo ra 10^{10} cặp electron và hạt nhân phospho vướng víu trong cái họ gọi là một “dàn đồng diễn spin”. Họ xác nhận sự vướng víu đến độ tin cậy 98% qua sự phát xạ vi sóng từ tinh thể silicon.



Tinh thể nhỏ màu xám này của silicon-28 đã làm giàu cao được pha tạp với các nguyên tử phospho, và chứa 10 tỉ cặp qubit spin, từng cặp một bị vướng víu đồng thời với nhau. Các chữ cái phông nền khắc trên một đồng 1 penny Anh quốc. (Ảnh: Stephanie Simmons)

“Chúng tôi vừa tạo ra hàng tỉ bản sao của cùng một thông tin lượng tử trong đó mọi spin hành xử theo kiểu giống nhau”, Simmons nói. Bà cho biết một phần lợi thế của việc tạo ra nhiều bản sao như vậy là để khuếch đại thông tin lượng tử, cho phép các nhà nghiên cứu dễ dàng xác nhận các hạt thật ra có bị vướng víu hay không.

Jeremy O'Brien, một nhà nghiên cứu thông tin lượng tử tại trường Đại học Bristol, tán thành rằng đây là một phát triển quan trọng. Ông bổ sung thêm rằng điều quan trọng là chứng minh khả năng tương tự đối với một hệ spin hạt nhân phospho-electron. “Việc

điều khiển và đọc ra từng hạt sẽ là thiết yếu đối với sự điện toán lượng tử, cũng như với khả năng làm vướng víu nhiều hệ spin với nhau”, ông nói. “Bạn muốn trạng thái của một hệ spin ảnh hưởng đến trạng thái của hệ kia để có thể khai thác thật sự sức mạnh của máy tính lượng tử”.

Simmons cho biết nhóm của bà hiện đang nghiên cứu các phương pháp truyền tải thông tin và một phương pháp là gửi các xung điện có điều khiển qua chất liệu để

làm các qubit electron chuyển động vật lí. Bà cho biết cá nhân bà bị thôi thúc bởi khả năng điện toán lượng tử và hiệu suất cải thiện mà nó có thể mang lại cho các nghiên cứu khoa học như nghiên cứu sự gấp nếp protein – một quan trọng then chốt trong nhiều tương tác sinh học.

Nghiên cứu này công bố trên tạp chí Nature.

Theo James Dacey – physicsworld.com

Mặt trời cấp năng lượng cho Trái đất ít hơn chúng ta nghĩ

Các nhà nghiên cứu ở Mỹ khẳng định vừa có được những ước tính đáng tin cậy nhất từ trước đến nay của lượng năng lượng mà Mặt trời cung cấp cho Trái đất – và giá trị đó ít hơn con số chúng ta vẫn nghĩ. Những kết quả trên sẽ cung cấp cho các nhà khoa học những dữ liệu mặt trời xác thực hơn để đưa vào các mô hình khí hậu, mặc dù còn có nhiều việc phải làm nữa thì mới hiểu được trọn vẹn mối liên hệ giữa Mặt trời và Trái đất.



Mặt trời buổi sáng phản chiếu trên Vịnh Mexico và Đại Tây Dương. Ảnh nhìn từ phi thuyền Apollo 7 trong chuyến bay thứ 134 vòng quanh Trái đất của nó vào hôm 20 tháng 10 năm 1968. (Ảnh: NASA)

Các số liệu lịch sử và địa chất cho thấy Mặt trời vẫn tương đối ổn định trong 250 năm qua, với độ sáng mặt trời toàn phần (TSI) tăng giảm chưa tới 1% trong chu kỳ mặt trời chừng 11 năm. Và kể từ khi những bức xạ kế đặt trên vũ trụ đầu tiên được đưa lên quỹ đạo vào cuối thập niên 1970, các nhà khoa học đã có thể đo độ sáng này một cách trực tiếp. Nhưng cho đến nay, những phép đo vũ trụ này vẫn không kiểm tra được – các nhà nghiên cứu phải giả định rằng các thiết bị của họ hoạt động trong vũ trụ giống hệt như trên Trái đất vậy.

Greg Kopp thuộc Phòng thí nghiệm Vật lý Khí quyển và Vũ trụ (LASP) ở Boulder, Colorado, và Judith Lean thuộc Phòng Nghiên cứu Hải quân ở thủ đô Washington cho biết họ đã có được một ước tính đáng tin cậy hơn của hoạt động mặt trời. Họ đã phân tích dữ liệu thu thập bởi Thí nghiệm Bức xạ Mặt trời và Khí hậu (SORCE) của NASA, một vệ tinh được phóng lên hồi năm 2003 để nghiên cứu nguyên do xảy ra sự biến thiên hoạt động mặt trời và nó ảnh hưởng như thế nào đến khí quyển và khí hậu của Trái đất.

Mô phỏng vũ trụ trên Trái đất

Điều quan trọng là Kopp và Lean đã có thể định cỡ dữ liệu thu thập bởi thiết bị Máy theo dõi Độ sáng Toàn phần (TIM) gắn trên phi thuyền này tại một trung tâm chế tạo mới tại LASP. Cơ sở này ở Boulder cho phép các nhà nghiên cứu xác nhận các kết quả của họ bằng cách tái tạo các điều kiện của không gian giữa các sao với các hoạt động chân không và các mức năng lượng mặt trời cao. Kopp và Lean nhận thấy TSI trong chu kỳ mặt trời cực tiểu gần nhất hồi năm 2008 là $1360,8 \pm 0,5 \text{ W m}^{-2}$, nhỏ hơn giá trị được chấp nhận sử dụng trong các mô hình khí hậu chừng 5 W m^{-2} .

“Mặc dù có vẻ nhỏ thôi, nhưng mức độ chênh lệch này là rất lớn đối với các thiết bị cần thiết cho những phép đo này”, Kopp nói. Ông cho biết trong khi kết quả mới nhất trên thuần túy là một tiến bộ về độ chính xác của thiết bị, nhưng nó có thể giúp đưa ra bằng chứng cho các nghiên cứu khí hậu về sự ảnh hưởng của Mặt trời.

“Các mô hình khí hậu chính đều tán thành rằng phần lớn sự biến đổi khí hậu trong thế kỉ vừa qua là do những sự thay đổi hàm lượng của các chất khí nhà kính, trong khi tác động của Mặt trời gây ra khoảng 15% sự ấm lên đã quan sát thấy trong thời gian này mà thôi”, ông nói. “Trước những năm 1990, Mặt trời gây ra nhiều sự biến đổi hơn đối với khí hậu của Trái đất”.

Kỉ Băng hà Nhỏ

Thật ra, các nhà địa chất thống nhất rằng trong tiến trình lịch sử của Trái đất, các biến thiên công suất phát năng lượng của Mặt trời có khả năng đã từng ảnh hưởng đến khí hậu trên Trái đất. “Kỉ Băng hà Nhỏ”, chẳng hạn, kéo dài từ thế kỉ 16 đến thế kỉ 19, thường liên hệ với một sự kéo dài đại khái chừng 70 năm bắt đầu vào năm 1645 với Cực tiểu Maunder khi Mặt trời đặc biệt hoạt động yếu.

Friedhelm Steinhilber, một nhà địa chất tại Viện Khoa học và Công nghệ Nước Liên bang Thụy Sĩ, ở gần Zurich, đồng ý rằng các phép đo TSI của Kopp và Lean là chính xác nhất tính cho đến nay. Nhưng ông cảnh báo rằng tầm quan trọng của giá trị thấp đó còn lâu mới được người ta hiểu hết.

“Tác động của Mặt trời đối với khí hậu của Trái đất không hẳn có giá trị tuyệt đối như thế. Nó là sự biến thiên tương đối”. Steinhilber tin rằng tầm quan trọng của các thăng giáng mặt trời chỉ thật sự biểu hiện trong những khoảng thời gian dài hơn, như khoảng thời gian đã quan sát trong kì Cực tiểu Maunder”.

Theo physicsworld.com

Video ảnh nổi sắp đạt tới tốc độ công nghiệp

Các nhà nghiên cứu tại Viện Công nghệ Massachusetts (MIT) ở Mỹ vừa trình diễn tốc độ khung hình cao nhất từ trước đến nay cho một kỹ thuật tạo ảnh ba chiều động có thể tái hiện những quang cảnh 3D đang diễn tiến. Đột phá trên có nghĩa là truyền hình ảnh nổi ba chiều hiện nay đã tiến gần đến tốc độ khung hình công nghiệp, khi mà cinema 3D đã trở thành một thời thượng.

Sức hút to lớn của kỹ thuật ảnh nổi ba chiều trên phép chiếu ảnh 3D đã biết là người xem có thể nhìn thấy hiệu ứng mà không cần hỗ trợ. Họ không cần đeo kính mắt đặc biệt trong đó mỗi thấu kính tạo ra một hình ảnh hơi khác nhau một chút bằng cách cho ánh sáng phân cực đi qua theo những hướng khác nhau. Thay vào đó, kỹ thuật trình diễn ảnh nổi phát ánh sáng sao cho nó tạo ra nhiều phối cảnh cho phép người xem nhìn thấy “vật” từ nhiều góc độ khác nhau.

Hồi tháng 11 năm ngoái, một nhóm nhà nghiên cứu tại trường Đại học Arizona và Tập đoàn Kỹ nghệ Nitto Denko ở California đã làm đình đám trên báo chí khi họ tiết lộ hệ thống “viễn hiện” đầu tiên trên thế giới có khả năng tái tạo một khung cảnh 3D đang diễn tiến mỗi 2 giây một lần. Hệ thống trên hoạt động bằng cách đặt bao xung quanh một vật cả thấy 16 camera và ghi những hình ảnh này lên trên một màn ảnh gốc polymer, cái có thể chiếu ảnh khi được rọi sáng bằng đèn LED.



Ảnh: Christine Daniloff/MIT

Nay một nhóm nghiên cứu tại Media Lab của MIT, dưới sự lãnh đạo của Michael Bove Jr, vừa làm khuấy động phong trào trở lại với việc tạo ra một hệ thống có khả năng tái dựng một khung cảnh 3D 15 lần mỗi giây. Và hệ thống MIT sử dụng một thiết kế mới lại chỉ yêu cầu một camera – một camera tầm xa có bán trên thị trường có thể ghi lại độ chói lẫn chiều sâu của một khung cảnh.

Đội của Bove đã quay cảnh này và gửi nó qua Internet đến một máy tính để bàn có lắp ba đơn vị xử lý hình ảnh. Các đơn vị được lập trình với một thuật toán có khả năng xử lý các hình ảnh nhiễu xạ cần thiết để tái tạo những hình ảnh 3D đang chuyển động. Những hình ảnh này sau đó được tái hiện trên một màn chiếu sử dụng các ma trận bộ phận gọi là “wafel” có thể điều khiển cường độ của ánh sáng phát ra theo mọi hướng.

Bove cho biết họ chỉ mới bắt đầu phát triển phiên bản mới nhất của kỹ thuật trên trong tuần lễ sau Giáng sinh, nghiên cứu đã tiến bộ ở tốc độ chóng mặt. “Đúng là chỉ mới hồi thứ tư tuần trước, chúng tôi đã làm chủ được việc cải tiến hiệu suất từ 7 lên 15

khung hình mỗi giây”. Ông cho biết ông tin chắc rằng đội của mình có thể tăng tốc độ này lên cao hơn nữa, đến 24 khung hình mỗi giây của phim chiếu hoặc 30 khung hình mỗi giây của truyền hình.

Bove tin rằng, trong vòng vài ba năm tới, phương pháp tạo ảnh nổi ba chiều động của nhóm ông có thể trở thành sản phẩm thương mại ở quy mô màn hình laptop chuẩn. Nó có thể được các nhà khoa học và các giới chuyên nghiệp khác sử dụng để hình dung dữ liệu trong không gian 3D, đồng thời dùng trong công nghệ viễn thông và video game. “Có cái gì đó rất hấp dẫn đối với tôi trước ý tưởng có được một ảnh

nổi ba chiều hiện ra từ máy vi tính, với hình ảnh xuất hiện qua webcam chẳng hạn”, ông nói.

Nhóm nghiên cứu hiện đang tìm cách phát triển những phiên bản khác của màn hình nhiễu xạ với chi phí thấp hơn, và đang tìm kiếm một thiết kế màn hình cỡ laptop với chi phí chừng 200 USD. Tuy nhiên, việc khó khăn hơn sẽ là tăng kích cỡ dụng cụ đến bằng màn ảnh cinema, vì khó tạo ra những hình ảnh nhiễu xạ phức tạp ở quy mô lớn hơn.

Nguồn: physicsworld.com

Kilogram được định nghĩa lại như thế nào?

Tại một hội nghị tổ chức tại Hội Hoàng gia ở London trong tuần này, các nhà nghiên cứu đã thảo luận các phương án thay thế một khoanh kim loại đã già nua đang đảm đương vai trò chuẩn kilogram của thế giới bằng một kilogram xây dựng trên một hằng số cơ bản.

Hiện nay, chúng ta đo kilogram như thế nào?

Kilogram là đơn vị cuối cùng sử dụng một tạo vật làm chuẩn của nó. Được gọi là nguyên mẫu kilogram quốc tế, chuẩn này là một khối trụ hợp kim platinum-iridium được cất giữ an toàn tại trụ sở của Cục Cân nặng và Đo lường Quốc tế (BIMP) ở Sèvres, gần Paris, kể từ năm 1889.

Tại sao không tiếp tục sử dụng nguyên mẫu đó?

Khối lượng của nó đang thay đổi, và các nhà khoa học không biết nguyên do. Khối lượng của nó biến thiên đến 50 micro gram so với các “bản sao cấp quốc gia” cấp về cho các phòng thí nghiệm đo lường trên khắp thế giới.

Sự thay đổi khối lượng có thể là do sự thất thoát dần hydrogen bị giữ trong hợp kim khi tôi luyện khối trụ trên, hoặc có lẽ do việc sử dụng giấy bột mài và các chất lỏng lau chùi kém chất lượng để lau chùi nó trước đây, theo lời Terry Quinn, cựu lãnh đạo của BIMP.

“Có phải nguyên mẫu kilogram bị mất khối lượng không? Hay là các bản sao cấp quốc gia trở nên nặng hơn? Câu trả lời là chúng ta không biết rõ – chẳng có cái gì ổn định hơn để mà so sánh cả. Cho nên chúng ta cần một cái gì đó tốt hơn”, phát biểu của nhà vật lý BIMP Michael Stock.



Định nghĩa hiện nay của kilogram (Ảnh: BIPM)

Các nhà đo lường học muốn thay thế bằng phương pháp nào?

Hồi tháng 10, Hội nghị Toàn thể về Cân nặng và Đo lường ở Paris được kì vọng sẽ bắt đầu quá trình thay đổi định nghĩa của kilogram bằng một định nghĩa dựa trên các hằng số cơ bản như hằng số Avogadro, số lượng nguyên tử trong một mol, và hằng số Planck, hằng số liên hệ năng lượng của một photon hay một hạt với năng lượng của nó. Nếu mọi người có thể thống nhất các công nghệ để thực hiện công việc này, thì quá trình định nghĩa lại sẽ hoàn tất vào năm 2015.

Các đơn vị khác đã được định nghĩa lại theo những cách tương tự. Mét đã từng được định nghĩa là chiều dài của lát chu vi của Trái đất, nhưng nay nó được định nghĩa là quãng đường mà ánh sáng đi được trong một khoảng thời gian nhất định. Và giây, từng được định nghĩa là một phần nhỏ của một ngày, nay được định nghĩa là độ dài của một số chuyển tiếp chính xác trong nguyên tử caesium.

Kilogram sẽ được định nghĩa lại như thế nào trong tương lai?

Hiện tại có hai phương án đang cạnh tranh với nhau. Một phương án định nghĩa kilogram là khối lượng của một con số nhất định của các nguyên tử silicon-28. Phương án thứ hai sử dụng một dụng cụ đo khối lượng gọi là “cân Watt” để định nghĩa kilogram theo điện áp và dòng điện.

Làm thế nào người ta có thể đếm số lượng nguyên tử silicon?

Toàn bộ vấn đề được trình bày trong số ra tuần này của tạp chí *Physical Review Letters*. Một đội nghiên cứu đứng đầu là nhà đo lường học Peter Becker thuộc Học viện Các vấn đề Vật lý và Kỹ thuật tại Braunschweig, Đức, tiết lộ một sự đột phá trong một nỗ lực nhằm đo số nguyên tử trong một quả cầu silicon, từ đó cho phép họ tính ra hằng số Avogadro đến một độ chính xác chưa có tiền lệ.

Trước tiên, họ sử dụng laser để quét qua một quả cầu silicon tinh khiết, từ đó đo thể tích của nó. Sau đó, họ sử dụng sự nhiễu xạ tia X để ước tính thể tích mà mỗi nguyên tử chiếm giữ. Điều đó sẽ đưa đến một số đếm chính xác của số lượng nguyên tử có trong quả cầu, nhưng

không được vì tinh thể gốc silicon-28 có chứa một số lượng không nhỏ đồng vị silicon-29 và silicon-30.

Sử dụng một kỹ thuật gọi là phổ khối pha loãng đồng vị, Becker và các đồng nghiệp đã vừa tạo ra một quả cầu trong đó các đồng vị không mong muốn Si-29 và Si-30 hầu như hoàn toàn không có mặt. Kết quả là họ đã tính ra hằng số Avogadro với độ sai số $3,0 \times 10^{-8}$.

Becker phát biểu với tạp chí *New Scientist* trong tuần này rằng nếu họ có thể trau chuốt kỹ thuật của họ thêm chút ít, và giảm sai số đo xuống còn $2,0 \times 10^{-8}$, thì họ dám đặt cược cho một phương pháp đủ tốt để định nghĩa kilogram là khối lượng của một số nguyên tử silicon-28.

Còn phương pháp cân Watt thì sao?

Cân Watt về cơ bản là một cái cân với kilogram nguyên mẫu ở một bên và một trường điện từ hút lên phía bên kia. Các dụng cụ điện tử cực nhạy, như tiếp xúc Josephson, có thể dùng để thăng bằng và tính ra chính xác dòng điện và điện áp cần thiết để cân bằng kilogram. Phương pháp trên sẽ định nghĩa kilogram theo hằng số Planck.

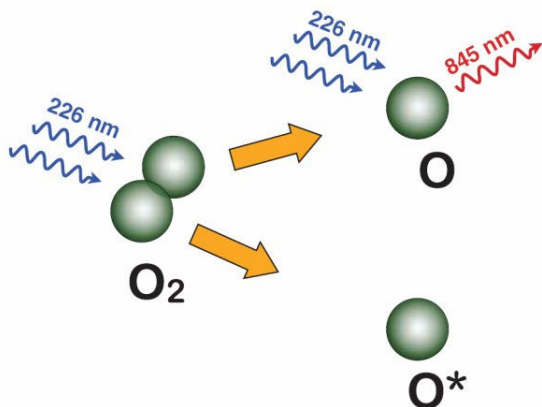
Các viện đo lường trên khắp thế giới đang cố gắng hoàn thiện phương pháp cân Watt, nhưng mỗi thí nghiệm có mức độ sai số riêng cần phải khắc phục. Ủy ban Nghiên cứu Quốc gia Canada, chẳng hạn, vừa mới phát hiện ra một sai số hệ thống ở một cái cân do nước Anh cung cấp cần phải khắc phục.

Điều đó có nghĩa là vẫn còn rất nhiều tranh cãi trước khi nguyên mẫu kilogram bị thay thế?

Vâng. Terry Quinn, cựu lãnh đạo của Ủy ban Cân nặng và Đo lường Quốc tế, trông đợi “nhiệt độ có tăng thêm chút ít” khi các trường viện tiếp tục tranh đua nhau đưa ra những ý kiến của mình.

Nguồn: New Scientist

Chế tạo thành công “laser giạt lùi”



Một xung ánh sáng laser tử ngoại cường độ mạnh ở bước sóng 226 nm làm phân li một phân tử oxygen (bên trái) thành các nguyên tử thành phần của nó. Hai photon tử ngoại sau đó bị hấp thụ bởi một nguyên tử oxygen, dẫn tới sự phát xạ một photon hồng ngoại ở bước sóng 845 nm. (Ảnh: Science)

Một nhóm nhà vật lý ở Mỹ vừa tạo ra một chùm laser hồng ngoại tại một điểm giữa không khí, bằng cách tập trung một laser tử ngoại lên trên một thể tích nhỏ gồm các phân tử oxygen. Phần lớn ánh sáng laser hồng ngoại xuất hiện truyền ngược về hướng laser tử ngoại, lấy mẫu không khí ở giữa khi nó phản hồi. Như vậy, “laser giạt lùi” này có tiềm năng cung cấp các phép đo độc chất và các phân tử khác trong môi trường sẽ khó hoặc không thể nghiên cứu với các hệ laser thông thường.

Có một số phương pháp khác nhau trong đó laser được sử dụng để đo hàm lượng của các chất khí đặc biệt nào đó trong không khí, có thể là những độc chất có trong khí quyển hay vết tích các chất khí giải phóng bởi những chất nổ rắn. Những kỹ thuật này có sự tán xạ Raman, trong đó ánh sáng phản hồi với một chút chuyển dịch về bước sóng là hệ quả của sự kích thích laser nguyên tử hoặc phân tử. Tuy nhiên, ánh sáng tán xạ cực kỳ yếu và do đó mang lại một tín hiệu rất thấp. Trong chế độ

“khuếch đại Raman kích thích”, tín hiệu được tăng cường bởi sự kích thích các phân tử khí sao cho chúng phát ra cùng tần số với laser. Kỹ thuật này yêu cầu một máy dò đặt ở mặt sau của mẫu chất khí, khiến cho việc sử dụng nó trong các môi trường đóng kín hoặc ở xa rất khó khăn.

Một phương pháp khắc phục hạn chế này là thiết lập một laser ở giữa không khí, chùm tia của nó lấy mẫu các phân tử dọc theo đường đi của nó khi nó phản hồi trở về nguồn phát. Năm 2004, một nhóm đứng đầu là See Leang Chin thuộc trường Đại học Laval ở Canada đã sử dụng một laser hồng ngoại để làm ion hóa các nguyên tử nitrogen, các ion và electron tái kết hợp sau đó phát ra ánh sáng kết hợp. Tuy nhiên, phương pháp này đòi hỏi một laser rất mạnh, và nhóm của Chin chỉ thu được một hiệu quả khuếch đại rất nhỏ, nghĩa là các nhà nghiên cứu phải ion hóa một vật dài chất khí mới thu được hoạt động phát laser cần thiết.

Nghịch đảo nồng độ

Trong công trình mới nhất, Richard Miles và các đồng nghiệp tại trường Đại học Princeton sử dụng một cơ chế khác để thiết lập sự phát laser giữa khó khăn. Bằng cách tập trung một chùm laser bước sóng 226 nm lên trên một thể tích nhỏ không khí nằm ở khoảng cách từ 30 cm đến 1 m, họ đã có thể phá vỡ các phân tử oxygen thành các nguyên tử thành phần của chúng và sau đó làm kích thích những nguyên tử này. Việc làm cho những nguyên tử này phát laser khi đó dựa trên hai tính chất quan trọng của sự tập trung của chùm tia. Có cường độ rất cao, chùm hội tụ này gây ra một sự nghịch đảo nồng độ ở các nguyên tử oxygen, đảm bảo có nhiều nguyên tử bị kích thích hơn số nguyên tử không bị kích thích.

Ngoài đặc điểm này ra, thì hình dạng của chùm hội tụ - dài chừng 1 mm và rộng chỉ

một vài phần trăm của 1 mm – có nghĩa là bất kì nguyên tử nào trải qua sự phát xạ tự phát đều có xu hướng kích thích sự phát xạ của các nguyên tử kích thích khác hoặc theo hướng xuôi, hoặc theo hướng ngược, chứ không kích thích các nguyên tử hợp với chùm tia một góc tùy ý nào khác. Điều này dẫn tới độ khuếch đại cao ở hướng xuôi lẫn hướng ngược.

Để xác nhận rằng họ đã thật sự tạo ra sự phát laser giạt lùi, các nhà nghiên cứu đặt một máy dò CCD ở phía sau điểm hội tụ 1 m và sau đó đặt một ống nhân quang nhạy hơn hợp một góc tùy ý với chùm tia. Họ nhận thấy độ sáng phía sau điểm hội tụ cao hơn chừng vài triệu lần so với độ sáng ở những hướng khác,

Được truyền cảm hứng bởi những ngọn lửa nóng

Theo một đồng nghiệp của Miles, Arthur Dogariu, cảm hứng về laser giạt lùi của họ đã đến cách đây vài năm trước khi họ đang sử dụng chính laser 226 nm đó để nghiên cứu sự hình thành oxygen nguyên tử bên trong những ngọn lửa nóng. Họ đang sử dụng laser đó để kích thích và ion hóa các nguyên tử do nhiệt của ngọn lửa giải phóng, để đo sự phát xạ đặc trưng của những ngọn lửa khác nhau. Nhưng cái họ để ý thấy là ngay cả khi họ tắt lửa đi thì họ vẫn thu được một tín hiệu – nói cách khác, laser đó vừa phá vỡ vừa kích thích oxygen.

Hiện nay, các nhà nghiên cứu đang lên kế hoạch tối ưu hóa cơ cấu của họ để xem có thể tăng độ khuếch đại của laser giạt lùi của nó lên cao thêm bao nhiêu nữa. Khi đó, họ sẽ thử và tìm những phân tử khác nhau,

sử dụng một số cơ cấu dò tìm khác nhau, bao gồm cả sự khuếch đại Raman kích thích. Họ cho biết laser giạt lùi của họ sẽ làm cho việc quét qua không khí tìm dấu hiệu của methane trong trường hợp một ống chất khí bị rò rỉ, chẳng hạn, trở nên dễ dàng hơn. Hoặc là, họ cho biết nó có thể dùng để tăng cường sự dò tìm các chất nổ bằng cách khảo sát không khí xung quanh các gói hành lý khả nghi, tăng cự li và giảm hàm lượng mà một phân tích như vậy có thể thực hiện so với phương pháp tán xạ Raman chuẩn.

Các phép đo thực tế

Chin mô tả công trình trên là “rất hấp dẫn”, nhưng cho biết ông không bị thuyết phục là sự phát laser giạt lùi như vậy thật sự có thể dùng để dò tìm các chất độc và những chất khí khác. Ông vẫn giữ quan điểm rằng các nhà nghiên cứu trên chưa giải thích thỏa đáng nguyên lí trên hoạt động như thế nào với các phân tử khác ngoài oxygen ra, và ông còn cảnh báo rằng các kết quả quy mô nhỏ trong phòng thí nghiệm không nhất thiết có thể triển khai cho những cự li lớn hơn nhiều trong những phép đo thực tế.

Miles Padgett ở trường Đại học Glasgow chia sẻ quan điểm của Chin. Ông nói nghiên cứu trên là “khá hấp dẫn”, nhưng “đối với tôi, sự kích thích chính là bản thân hiệu ứng chứ không phải sự ứng dụng khả dĩ ở giai đoạn này”.

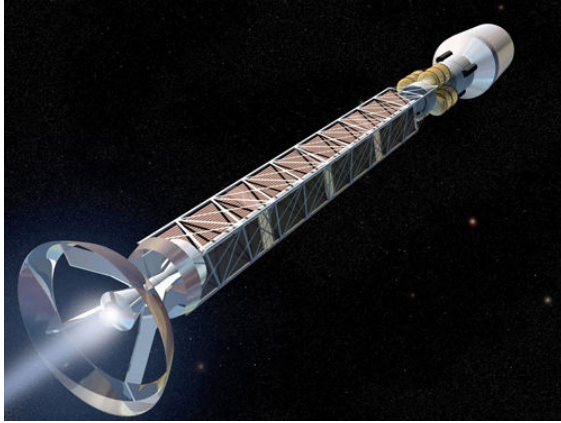
Công trình được công bố trên tạp chí *Science* **331** 442.

Nguồn: physicsworld.com

Các công nghệ vũ trụ tương lai

Từ tên lửa phản vật chất cho đến rô bốt bay tự do, danh sách công nghệ mơ ước của NASA dành cho chinh phục vũ trụ vượt xa khỏi trí tưởng tượng của nhiều người. Các ý tưởng xuất hiện trong những đề xuất công nghệ của NASA từ sức đẩy cho đến rô bốt có thể phát triển trong những thập niên tới.

Ủy ban Nghiên cứu Quốc gia Mỹ đã được yêu cầu thẩm định các kế hoạch và hiện đang thảo luận chúng trong một loạt cuộc họp diễn ra trong tuần này ở thủ đô Washington.



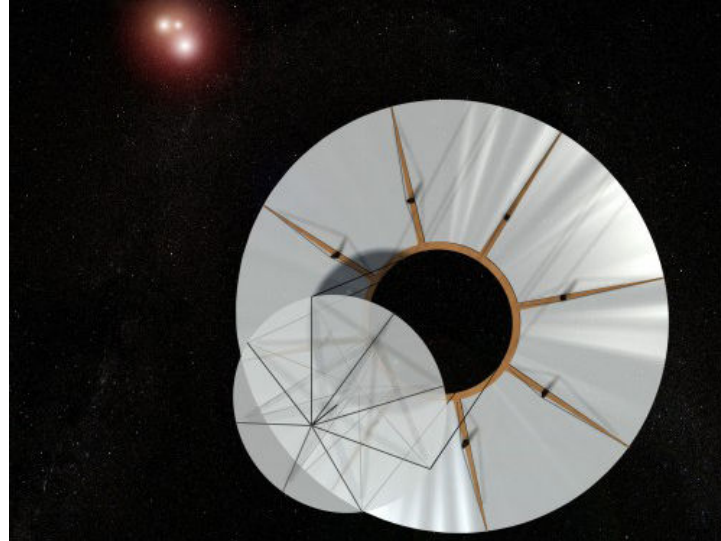
Tên lửa sức đẩy phản vật chất

Nhiên liệu cấp nguồn cho các tên lửa còn làm giảm tải trọng của chúng. Đó là nơi phản vật chất hiện diện.

Khi đặt tiếp xúc với vật chất, hai bên hủy lẫn nhau, giải phóng những lượng năng lượng khổng lồ - vượt xa những mức có thể thu được bằng cách đốt cháy cùng khối lượng nhiên liệu hóa học.

Nhưng chỉ những lượng nhỏ của phản vật chất được tạo ra và thu giữ mỗi năm trong các thí nghiệm va chạm hạt. Để biến tên lửa phản vật chất thành thực tế, thì cần phải có một nguồn tạo phản vật chất lớn hơn nhiều.

(Ảnh: Trung tâm Bay Vũ trụ Marshall/NASA)



Tên lửa sức đẩy laser và vi sóng

Các tên lửa thông thường đốt cháy nhiên liệu để tạo các khí thải nóng giải phóng ra phía sau, đẩy nó về phía trước. Khí thải càng nóng, thì nó được phóng ra càng nhanh, làm cho tên lửa càng hiệu quả.

Một phương pháp đẩy khác có thể là chiếu chùm laser hay năng lượng vi sóng vào tên lửa từ các trạm trên Trái đất. Những chùm tia này sẽ làm nóng các chất nổ đẩy trên tên lửa đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ có thể với các tên lửa thông thường, làm tăng thêm hiệu suất.

(Ảnh: Greg Goebel)



Rô bôt bay tự do

Một đôi mắt bỏ sung vào một lúc nào đó sẽ có ích trên Trạm Vũ trụ Quốc tế (ISS), đặc biệt cho việc kiểm tra các bộ phận xa thuộc phía ngoài của nó. NASA đã kiểm tra ý tưởng này, sử dụng một rô bôt hình cầu, điều khiển từ xa, được trang bị các camera trên một sứ mệnh tàu con thoi vũ trụ năm 1997.

Giờ thì cơ quan này đang phát triển một phiên bản nhỏ hơn, tự động nhiều hơn của rô bôt trên, gọi là Mini AERCam (Camera Rô bôt Tự động Ngoài Tàu vũ trụ đang bay) dùng trên ISS.

“Rô bôt bay tự do sẽ tự triển khai từ căn cứ nhà, điều khiển sang vùng thích hợp, đồng thời tránh các chướng ngại vật, mang lại tầm nhìn như mong muốn, trở về về căn cứ nhà, neo đậu và nạp điện”, theo website của dự án trên.

(Ảnh: NASA)



Cảng trang phục vũ trụ

Bản tin Vật lý tháng 2/2011 – <http://www.thuvienvatly.com> (34)

Trong bộ đồ du hành và cửa thoát kết hợp này, trang phục du hành sẽ được gắn với phía ngoài của một cỗ xe mặt trăng hoặc một cỗ xe thám hiểm hành tinh có điều áp. Các nhà du hành có thể chui vào trang phục du hành qua một cửa mở ở phía sau, chúng sẽ đóng kín khi chúng tách khỏi cỗ xe thám hiểm. Quá trình tương tự có thể hoạt động ngược lại khi các thành viên phi hành đoàn quay trở lại.

Trái với cửa thoát hay nút không khí bình thường, cảng du hành sẽ mất chút ít không khí từ bên trong cỗ xe ra bên ngoài. Đồng thời, bất kì bụi bặm gì bám dai dẳng với trang phục sau một chuyến thám hiểm sẽ vẫn an toàn ở bên ngoài cỗ xe, giảm nguy cơ khiến các nhà du hành hít phải những chất có khả năng gây hại. NASA đã bắt đầu kiểm tra một nguyên mẫu của ý tưởng này.

(Ảnh: NASA)

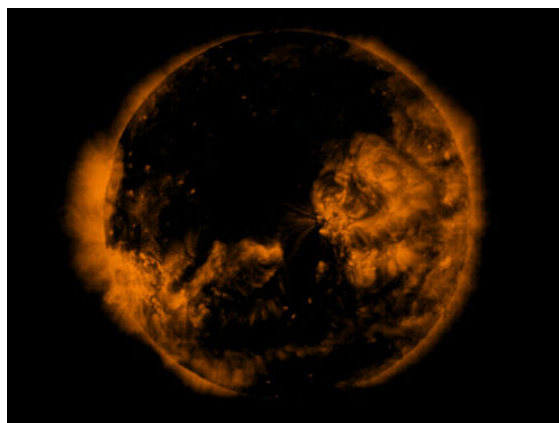


Nhiên liệu hydrogen kim loại

Khi bị nén dưới những áp suất cực lớn, như áp suất ở sâu trong lòng Mộc tinh, chất khí hydrogen bình thường sẽ biến thành một chất rắn kim loại. Người ra không rõ là hydrogen kim loại này có vẫn ở thể rắn sau khi áp suất giảm xuống lại hay không, nhưng nếu có, thì nó sẽ là một nhiên liệu tên lửa đầy sức mạnh.

Nung nóng hydrogen rắn như thế sẽ biến nó thành chất khí hydrogen bình thường, giải phóng rất nhiều năng lượng trong quá trình này – nhiều hơn nhiều lần so với năng lượng giải phóng bằng cách đốt cháy cùng khối lượng như thế của nhiên liệu tên lửa thông thường.

(Ảnh: NASA)



Tên lửa bay bằng năng lượng mặt trời

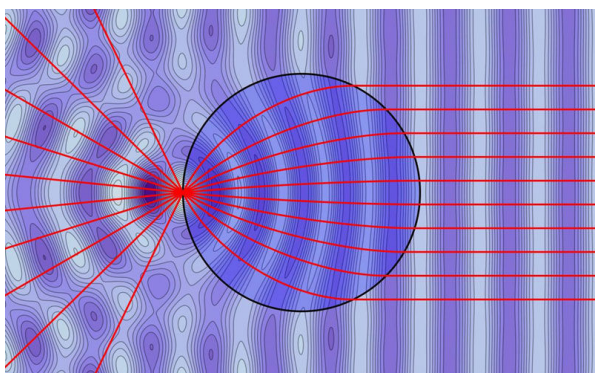
Mặt trời giải phóng vô số năng lượng, và một phương pháp mới khai thác năng lượng này trong vũ trụ có thể tạo sức đẩy cho các phi thuyền vũ trụ trong tương lai.

Theo quan điểm này, gọi là sức đẩy nhiệt mặt trời, các gương hoặc thấu kính sẽ tập trung ánh sáng mặt trời để làm nóng methane hoặc các chất nổ đẩy khác. Chất khí nóng khi đó sẽ đẩy tên lửa về phía trước.

(Ảnh: SDO/NASA)

Nguồn: New Scientist

Thấu kính Luneburg bằng silicon



Một thấu kính Luneburg lý tưởng (đĩa màu xanh) làm hội tụ mọi tia sáng (màu đỏ) truyền theo một hướng đến điểm mà mép của nó nằm trong hướng đó. Một sóng phẳng tới (các vạch màu hoa oải hương đến từ phía bên phải) với bước sóng bằng một nửa bán kính của thấu kính bị hội tụ đến một điểm có bề rộng chừng nửa bước sóng. (Ảnh: Ulf Leonhardt)

Các nhà vật lý ở Anh vừa chế tạo ra một thấu kính Luneburg – thấu kính có khả năng hội tụ ánh sáng đến từ mọi hướng như nhau – trên một con chip silicon. Dụng cụ trên một ngày nào đó có thể có ứng dụng trong lĩnh vực quang học Fourier trên chip mà ngành công nghiệp viễn thông sử dụng để thực hiện những công việc từ sự giảm nhiễu cho đến sự nén dữ liệu.

Đa số các thấu kính thực tế đều có quang sai, nghĩa là khả năng hội tụ ánh sáng của chúng bị giảm khi ánh sáng lệch khỏi trục chính. Nhưng ở thấu kính Luneburg, đã được đề xuất hơn 60 năm trước đây, khả năng hội tụ ánh sáng là như nhau cho dù ánh sáng tới ở góc độ nào.

Nhưng việc chế tạo thấu kính Luneburg tỏ ra không hề đơn giản. Chúng đòi hỏi chiết suất – tính chất chi phối khả năng bẻ cong tia sáng của một thấu kính – biến thiên từ phía này đến phía kia của dụng cụ, với cực đại lớn hơn cực tiểu $\sqrt{2}$ (chừng 1,4) lần. Với công nghệ ngày nay, không thể nào pha tạp chất vào một chất liệu để đạt tới mức trái ngược chiết suất như thế này. Các nhà nghiên cứu đã cố gắng chế tạo những phiên bản gần đúng trong quá khứ, nhưng họ chưa lần nào thành công trọn vẹn.

‘Thành tựu tuyệt vời’

Nay Ulf Leonhardt và các đồng nghiệp tại trường Đại học St Andrews vừa chế tạo một thấu kính Luneburg cho ánh sáng hồng ngoại với một bộ điều sóng bằng silicon. “Người ta nghĩ rằng không thể chế tạo một thấu kính Luneburg trong vùng phổ khả kiến, nhưng lân cận phổ khả kiến, với chi phí hợp lý”, phát biểu của Juan Miñano, một nhà nghiên cứu quang học thuộc trường Đại học Kỹ thuật Madrid, người không có liên quan gì trong nghiên cứu trên. “May thay, Leonhardt đã không dừng bước trước lối nghĩ mà nhiều người chấp nhận đó và đang làm chúng ta say đắm với thành tựu này”.

Dụng cụ của Leonhardt và các đồng nghiệp là một mẫu silicon hiển vi, được định hình giống như một kính sát trùng và kẹp ở giữa hai lớp polymer và silica lớn hơn trên một chất nền. Khi các nhà nghiên cứu chiếu một chùm ánh sáng ở bước sóng 1575 nm lên trên dụng cụ, thì nó bám chặt lớp tiếp xúc giữa polymer và silica cho đến khi nó đi tới thấu kính, tại điểm đó nó trở nên bị giam cầm mạnh mẽ. Thật vậy, hình dạng của bộ điều sóng thấu kính tạo ra một đặc trưng chiết suất biến thiên từ 1,4 đến 2,8, làm hội tụ chùm tia vào một đốm đường kính 3770 nm.

Đối với một thấu kính Luneburg lý tưởng, đốm hội tụ này sẽ bằng nửa bước sóng, hay chừng 800 nm – nhỏ hơn gần năm lần so với giá trị đo được của Leonhardt và các đồng nghiệp. Leonhardt cho biết sự khác biệt đó là do các hạn chế với thiết bị quang học, và một chùm tia bao trùm toàn bộ thấu kính, thay vì chỉ một phần, sẽ mang lại độ phân giải tốt nhất.

Cần nghiên cứu thêm

Igor Smolyaninov, một nhà nghiên cứu tại trường Đại học Maryland, Mỹ, người cũng từng nghiên cứu với các thấu kính mới lạ, nghĩ rằng thấu kính Luneburg điều sóng là một “kết quả quan trọng”. Nhưng ông lưu ý rằng “cần có thêm nghiên cứu” trước khi có thể thu được hình ảnh hoàn hảo.

Thật vậy, kể từ lúc nhóm của Leonhardt đăng tải bản thảo của họ lên *arXiv*, một nhóm nghiên cứu đã tìm ra lộ trình hướng đến một thấu kính Luneburg. Trong một bài báo sắp công bố trên tạp chí *Nature Nanotechnology* (có thể đọc tại [arXiv:1101.2493](https://arxiv.org/abs/1101.2493)), Xiang Zhang ở trường Đại học California, Berkeley, và một số tác giả khác, trình bày rằng một thấu kính Luneburg có thể làm hội tụ các plasmon mặt – các sóng electron trong kim loại.

“Cái do những nghiên cứu mới đây của hai nhóm này cho thấy là, bằng cách sử dụng các công thức của quang học biến đổi, thiết kế của các dụng cụ dùng trong nghiên cứu quang học Fourier trở nên dễ dàng hơn và khéo léo hơn”, phát biểu của Francisco

García-Vidal, một nhà nghiên cứu quang học tại trường Đại học Tự trị Madrid. “Đó là một bước quan trọng hướng đến một vật tồn tại lâu dài”.

Nguồn: physicsworld.com

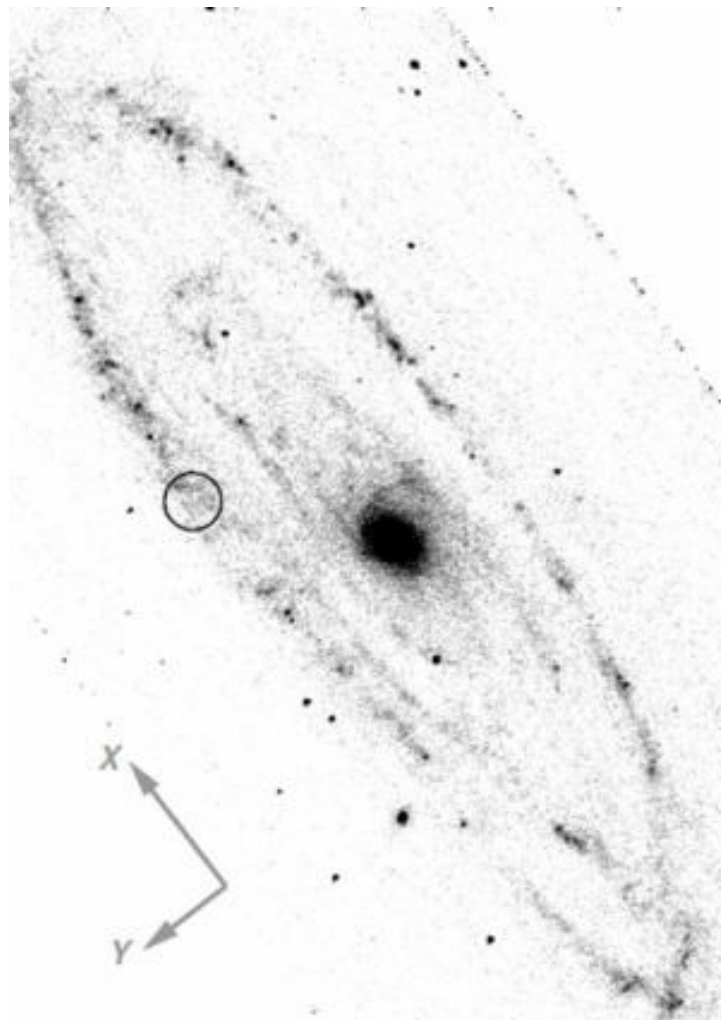
Maser tiên đoán số phận của Dải Ngân hà

Trong vài tỉ năm nữa, Dải Ngân hà của chúng ta sẽ lao vào thiên hà khổng lồ láng giềng, Andromeda? Một đốm sáng kiểu laser trong thiên hà trên gợi ý cho một câu trả lời.

Tốc độ mà Andromeda đang tiến về phía Dải Ngân hà có thể xác định từ độ dịch chuyển Doppler của ánh sáng mà nó phát ra. Nhưng vì thiên hà trên phân tán quá rộng nên chuyển động sang ngang nhỏ của nó trên bầu trời khó mà phát hiện ra. Nếu nó chuyển động đủ nhanh theo hướng này, thì nó có thể bỏ lỡ Dải Ngân hà hoàn toàn.



Thiên hà Andromeda có thể va chạm với Dải Ngân hà hay không? (Ảnh: T A Rector và B A Wolpa/NOAO/AURA/NSF)



Maser mới tìm thấy (khoanh tròn) (Ảnh: L Sjouwerman et al./Astrophysical Journal Letters)

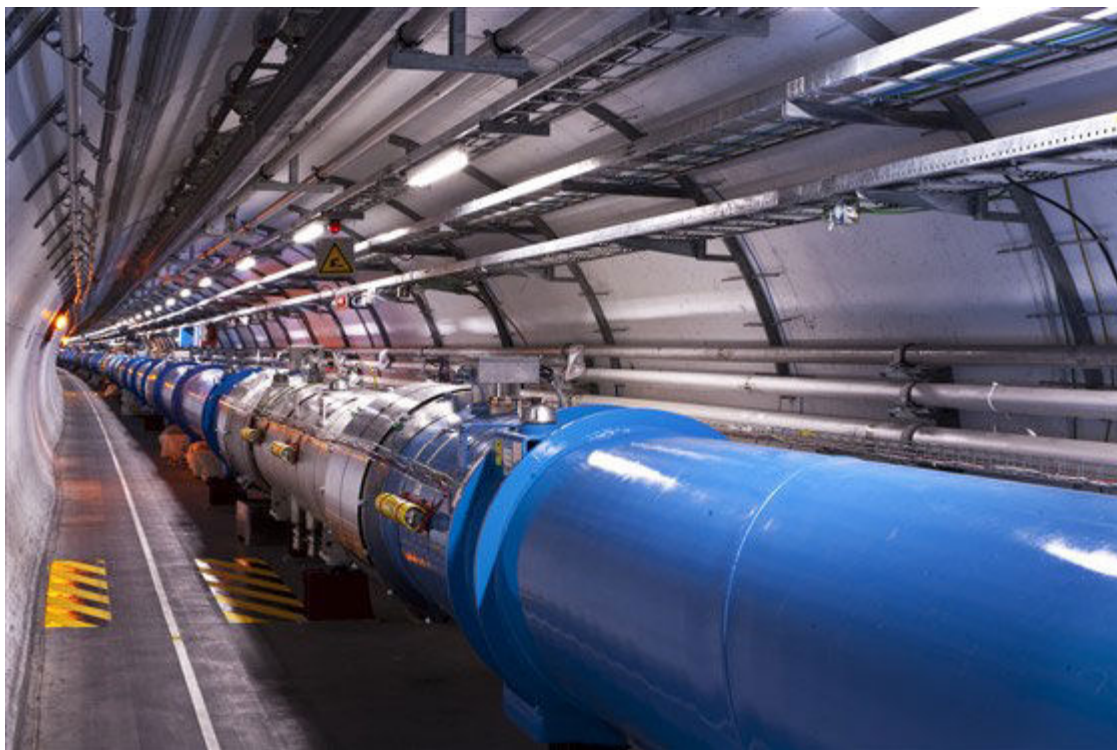
Loránt Sjouwerman thuộc Đài thiên văn Vô tuyến Quốc gia ở Socorro, New Mexico, và các đồng nghiệp vừa phát hiện ra một đốm sáng kiểu laser của bức xạ vi sóng, gọi là maser, trong Andromeda có thể giúp xác định chuyển động ngang của nó.

Được phát hiện ra với Ma trận Kính thiên văn Rất Lớn mới nâng cấp ở New Mexico, maser trên xuất hiện khi các phân tử methanol giữa các sao bị các ngôi sao gần đó làm cho nóng lên. Theo dõi chính xác chuyển động của đốm sáng này sẽ dễ dàng hơn nhiều so với theo dõi toàn bộ thiên hà Andromeda. Tuy nhiên, trước tiên các nhà nghiên cứu phải tìm ra những maser khác nữa trong thiên hà Andromeda, để xác nhận chuyển động của maser phản ánh quỹ đạo toàn thể của Andromeda.

“Việc đo chuyển động riêng của Andromeda là điều then chốt để xác định số phận của Dải Ngân hà”, theo lời Mark Reid thuộc Trung tâm Thiên văn Vật lý Harvard-Smithsonian ở Cambridge, Massachusetts. “Một phép đo như vậy được thực hiện tốt nhất với nguồn sáng nhỏ gọn như một maser chẳng hạn, nhưng cho đến nay người ta chưa phát hiện ra một maser nào đủ mạnh để các kính thiên văn hiện nay đo lấy”.

Nguồn: New Scientist

LHC vẫn chạy ở mức 7 TeV trong năm 2012



Máy Va chạm Hadron Lớn cần phải sửa chữa, nhưng phải chờ thêm một thời gian nữa. (Ảnh: CERN)

Máy Va chạm Hadron Lớn (LHC) sẽ chạy ở mức năng lượng toàn phần 7 TeV trong một năm nữa, theo phát biểu của các ông chủ CERN ở Geneva. Công bố được đưa ra sau khi các nhà vật lý LHC thăm niên yêu cầu phòng thí nghiệm trên hoãn lịch ngừng hoạt động 19 tháng của LHC theo lịch trình diễn ra vào tháng 12 năm 2011. Tuy nhiên, CERN đã bác bỏ yêu cầu của các nhà khoa học muốn nâng năng lượng của cỗ máy lên thêm 1 TeV.

Hồi năm ngoái, LHC đã chạy ở mức 7 TeV (3,5 TeV đối với mỗi chùm proton) và CERN có kế hoạch kéo dài lịch hoạt động này đến tháng 12 năm 2011. Kế hoạch sau đó là cho cỗ máy nghỉ dưỡng hơn một năm để thay thế những chỗ nối có khả năng bị hỏng giữa các nam châm siêu dẫn của nó.

“Với LHC đang hoạt động suôn sẻ trong năm 2010, và các cải tiến hiệu suất sắp tới, thật sự có cơ hội là nền vật lý mới sẽ đi vào tầm với của chúng ta vào cuối năm nay”, tổng giám đốc CERN, Rolf-Dieter Heuer, cho biết.

Thật vậy, Heuer tin rằng việc kéo dài thời gian hoạt động sẽ mang lại một cơ hội vàng cho các nhà vật lý LHC lần tìm vết tích của boson Higgs vốn hay lảng tránh, đó là một mục tiêu chính của cỗ máy va chạm. Ông còn cho biết việc cho hoạt động kéo dài ở mức 7 TeV cũng sẽ có lợi cho LHC tìm kiếm các hạt siêu đối xứng – khám phá có thể mang lại những manh mối quan trọng về sự hợp nhất của lực mạnh và lực điện yếu và những câu hỏi còn bỏ ngỏ khác trong ngành vật lý hạt cơ bản.

Các nhà lí thuyết chuyển sang graphene tìm manh mối cho hạt Higgs

Có khi nào những kiến thức mới về boson Higgs vốn hay lảng tránh – hạt đang được săn lùng ráo riết tại Máy Va chạm Hadron Lớn (LHC) – lại đến từ một chất rắn đơn giản? Vâng, theo một bộ tam gồm ba nhà vật lý ở Tây Ban Nha, thì những manh mối thiết yếu có thể đến từ việc khảo sát graphene – một tấm carbon chỉ dày một nguyên tử. Họ cho rằng những gợn sóng trong chất liệu này phát sinh từ một quá

Vẫn giữ ở mức 7 TeV

Các ông chủ CERN đã quyết định giữ năng lượng va chạm ở mức 7 TeV trong xuyên suốt năm 2011-12, bất chấp một yêu cầu từ phía các nhà vật lý muốn tăng nó lên 8 TeV vào năm 2012. Giám đốc máy gia tốc và công nghệ của phòng thí nghiệm trên, ông Steve Myers giải thích: “Mặc dù việc tăng thêm [1 TeV] sẽ tăng độ nhạy của chúng ta với các hạt sơ cấp mới, nhưng một phân tích khách quan thận trọng của tình hình hiện nay cho thấy nguy cơ là quá cao đối với sự tăng độ nhạy như yêu cầu”.

LHC ban đầu được thiết kế để chạy ở mức năng lượng va chạm 14 TeV, nhưng mục tiêu này đã bị hoãn vào năm 2008 khi một trục trặc chỗ nối giữa hai nam châm siêu dẫn đã khiến cỗ máy phải ngừng hoạt động hơn một năm trời. Cuối cùng, khi nó hoạt động trở lại vào tháng 11 năm 2009, thì vấn đề mối nối vẫn chưa được giải quyết trọn vẹn – và CERN quyết định LHC không thể hoạt động an toàn ở mức năng lượng toàn phần cao hơn 7 TeV.

Theo physicsworld.com

trình phá vỡ đối xứng tự phát tương tự như cái đã phân tách lực yếu và lực điện từ trong vũ trụ sơ khai.

Ở những mức năng lượng cao của vũ trụ sơ khai, lực hạt nhân yếu và lực điện từ được cho là hợp nhất thành một lực điện yếu. Khi nhiệt độ của vũ trụ giảm xuống dưới một điểm nhất định, thì hai lực đột ngột trở nên tách rời nhau. “Sự phá vỡ đối xứng điện yếu” này có thể giải thích theo một trường – trường Higgs – chuyển dịch từ một trạng thái năng lượng cao trông rỗng thực sự sang trạng thái cơ bản của nó, choán đầy không gian với một trường

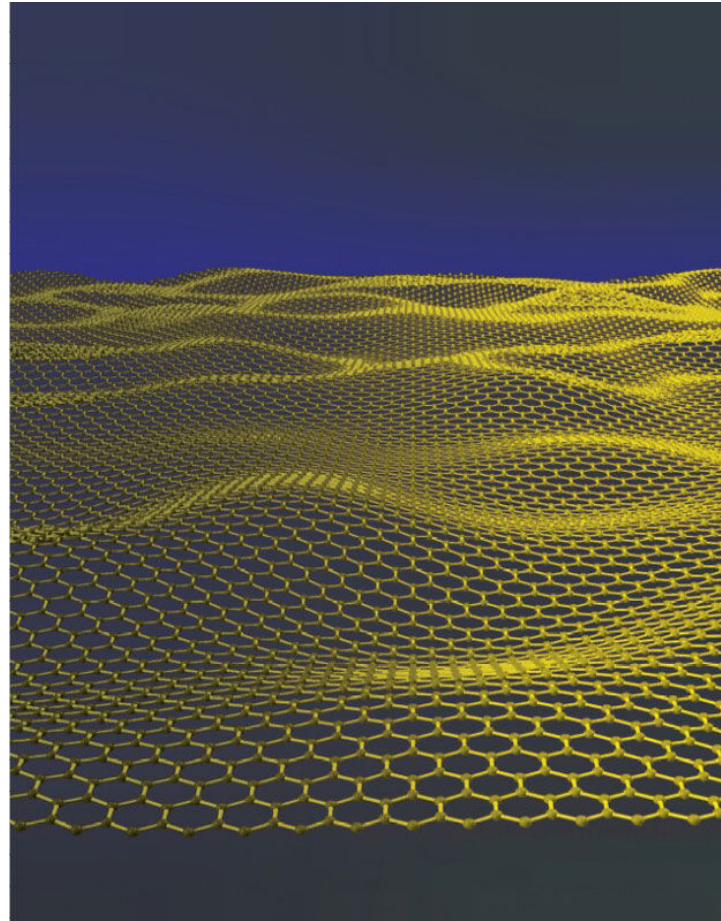
mang lại cho một số hạt khối lượng của chúng.

Boson Higgs cho đến nay chưa phát hiện ra là hạt đi cùng với các dao động của trường này, và hiện đang được săn tìm ở LHC. Nhưng chính xác thì cái gì chi phối trường Higgs chuyển dịch giữa trạng thái năng lượng cao và trạng thái cơ bản? Mặc dù các thông số trong Mô hình Chuẩn của ngành vật lý hạt có thể điều chỉnh để mang lại sự phá vỡ đối xứng, nhưng có khả năng là trường Higgs có thể không cần bất kì sự dãn nở nào hết. Pablo San-Jose cùng các đồng nghiệp tại Viện Khoa học Vật liệu Madrid cho rằng việc nghiên cứu sự xuất hiện của các gợn sóng trong graphene có thể làm sáng tỏ quá trình trên.

Sự phá vỡ đối xứng tự phát nằm tại tâm điểm của sự giống nhau ấy – graphene mất một số đối xứng trong chuyển tiếp từ một hình dạng phẳng sang một dạng gợn sóng, theo kiểu giống như “sự kích hoạt” của trường Higgs buộc chặt với sự phá vỡ đối xứng điện yếu. So với cấp độ vũ trụ to lớn, thì các tấm carbon có vẻ hơi tẻ nhạt, nhưng San-Jose không nghĩ như vậy. “Việc đo sự gợn sóng của graphene dưới những sức căng biến đổi có thể cung cấp cho chúng ta thông tin về những chi tiết của sự ngưng tụ nội tại của trường Higgs”, ông nói.

Làm việc cùng các đồng nghiệp Francisco Guinea và Jose Gonzalez, San-Jose khẳng định đã chứng tỏ được rằng phân bố năng lượng của các gợn sóng graphene trong không gian hai chiều và phân bố năng lượng của trường Higgs trong không gian ba chiều, được mô tả bởi các thế “mũ Mexico” giống nhau. Na ná như cái mũ to vành Mexico, thế năng lượng đó bắt đầu cao ở chính giữa nhưng nhanh chóng giảm xuống cực tiểu theo mọi hướng. Độ cong âm ở tại đỉnh đảm bảo rằng sự đối xứng sẽ phá vỡ tự phát – mọi sự xê dịch khỏi chính giữa sẽ đưa hệ xuống một điểm ổn định ở

vành mũ, ngay tại chỗ rìa mũ bắt đầu uốn lên trở lại.



Các nhà vật lý ở Tây Ban Nha tin rằng chúng ta có thể học được đôi thứ về trường Higgs từ cách thức các gợn sóng xuất hiện trong graphene. (Ảnh: Đại học Manchester)

Trong trường hợp graphene, độ cong âm là kết quả của cách thức graphene phản ứng với sự kéo căng hoặc sự nén. Trong ngành vật lý hạt, độ cong âm là kết quả của mối liên hệ giữa trường Higgs và khối lượng “trần” của boson Higgs. Để dễ thay đổi, khối lượng trần này phải là ảo – boson Higgs có được một khối lượng hiệu dụng, thực khi trường Higgs đạt tới trạng thái cơ bản bền của nó.

Theo San-Jose, việc nghiên cứu cách thức graphene phản ứng với sự nén bằng cách oằn thành các gợn sóng có thể cung cấp các

manh mối về cách thức trường Higgs ngưng tụ. Những gợn sóng nhỏ, tự phát, khi không có sự nén, chẳng hạn, sẽ cho thấy rằng trường Higgs có thể ngưng tụ mà không cần một khối lượng trần ảo cho boson Higgs. Các thí nghiệm cũng sẽ khảo sát cấu trúc của thế năng lượng trong những trường hợp các gợn sóng lớn hơn, cung cấp thông tin về những chi tiết khó khăn về mặt toán học của lý thuyết trường lượng tử Higgs.

Vitor Pereira, một nhà vật lý vật chất ngưng tụ ở trường Đại học quốc gia Singapore, cảm thấy hứng thú với lời giải thích của đội người Tây Ban Nha cho cách thức những gợn sóng này phát sinh ở graphene, cái nhìn thấy qua sự tương tác giữa các electron và các lệch mạng trong cấu trúc

làm mềm đi chất liệu. Ông cho rằng cấu trúc của graphene có thể điều chỉnh thông qua điều khiển các electron.

Pereira cho biết thêm rằng các tính chất của graphene có thể nhạy theo những quá trình khó khăn về mặt thực nghiệm khác, thí dụ như các cặp hạt-phản hạt phát sinh như thế nào trong chân không. Mặc dù một số nhà nghiên cứu hoài nghi về độ chính xác của những mô hình của như thế, nhưng ông nghĩ ngược lại. “Thật khá đẹp là sử dụng graphene, có thể cho rằng là hệ đơn giản nhất trong các hệ vật chất ngưng tụ, làm bề thử cho các hiện tượng ‘năng lượng cao’ phức tạp như thế”, ông nói.

Nguồn: Kate McAlpine (physicsworld.com)

Phát hiện trạng thái lượng tử mới của nước

Những phẩm chất kì lạ và đầy sinh khí của nước có thể được giải thích phần nào bởi cơ học lượng tử. Đó là khẳng định được nêu ra bởi một nhóm nhà vật lý ở Anh và Mỹ. Họ đã thực hiện những phép đo cực nhạy về proton trong những mẫu nước nhỏ xíu và nhận thấy rằng những proton này hành xử rất khác với những proton có mặt trong một mẫu nước lớn hơn nhiều.

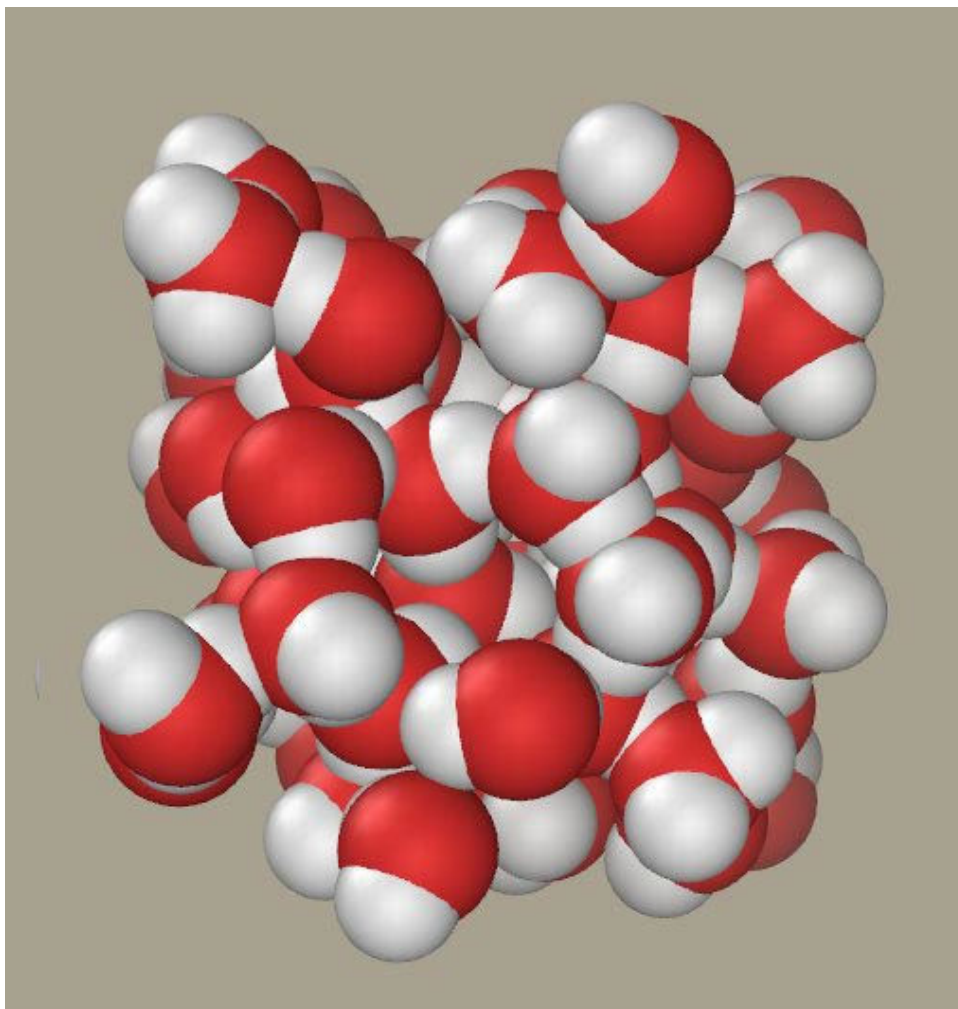
Nước có rất nhiều tính chất khiến nó khác biệt với những chất khác và khiến nó đặc biệt thích hợp để duy trì sự sống. Thí dụ, thực tế thì ở dạng rắn nó kém đặc hơn ở dạng lỏng, và tỉ trọng tối đa của nó xảy ra tại 4°C, nghĩa là hồ nước đóng băng từ trên xuống chứ không phải từ dưới lên – cái thật sự cần thiết để duy trì sự sống trong những kỉ nguyên băng giá.

Trong nghiên cứu mới, Georg Reiter ở trường Đại học Houston cùng các đồng nghiệp nghiên cứu chi tiết yếu tố then chốt đối với các tính chất khác thường của nước – đó là liên kết hydrogen. Đây là liên kết giữa các phân tử nước, nối nguyên tử oxygen của một phân tử này với nguyên tử hydrogen trong một phân tử khác. Liên kết hydrogen chủ yếu thường được xem là một hiện tượng tĩnh điện, nói cách khác là nước gồm các phân tử rời rạc liên kết với nhau qua các điện tích dương và âm (tương ứng nằm ở phía nguyên tử hydrogen và oxygen). Bức tranh đơn giản này có thể giải thích một số đặc điểm của nước, như cấu trúc của nó – các tiên đoán của mô hình trên phù hợp tốt với kết quả của các thí nghiệm tán xạ neutron cho biết một nguyên tử oxygen cách nguyên tử lân cận của nó trung bình là bao nhiêu.

Các tiên đoán proton nghèo nàn

Tuy nhiên, cái Reiter và đội của ông tìm thấy là mô hình tĩnh điện này không thể sử dụng để tiên đoán năng lượng của từng proton bên trong các phân tử nước. Họ đi đến kết luận này sau khi giữ nước bên trong các ống nano carbon đường kính 1,6 nm và sau đó đặt những ống nano này trước chùm neutron năng lượng cao phát ra từ nguồn neutron ISIS tại Phòng thí nghiệm Rutherford Appleton ở Anh. Năng lượng cao của các neutron nghĩa là chúng bật khỏi các proton bên trong nước trước khi các proton chệch hướng có cơ hội tương tác với xung quanh của chúng, cho nên bằng cách ghi lại sự phân bố năng lượng của các neutron thoát ra, các nhà nghiên cứu có thể thu được một phép đo trực tiếp của sự phân bố xung lượng và động năng của các proton.

Họ nhận thấy sự phân bố xung lượng của các proton phụ thuộc mạnh vào nhiệt độ, có động năng cao hơn 50% so với mô hình tĩnh điện tiên đoán ở những nhiệt độ thấp, và động năng cao hơn 20% ở nhiệt độ phòng. Mô hình tĩnh điện mang lại các giá trị đại khái là chính xác đối với nước khối ở nhiệt độ phòng.



Mô hình phân tử của nước lỏng thể hiện các nguyên tử oxygen và hydrogen (tương ứng là các quả cầu đỏ và trắng). (Ảnh: P99am/Wikipedia).

Đội nghiên cứu cho rằng đây là bằng chứng cho thấy proton tồn tại trong một trạng thái lượng tử trước đây chưa từng quan sát thấy khi nước bị giữ trong một thể tích rất nhỏ - một trạng thái không được mô tả bằng mô hình tĩnh điện. Họ cho biết trong khi ở khoảng cách 0,1 nm duy chỉ những phân tử cách nhau tiêu biểu có giếng thế gian phân tử mới tác dụng một lực đáng kể, thì ở cỡ khoảng cách 0,01 nm tiêu biểu của một giếng thế proton đơn lẻ, các thăng giáng lượng tử chiếm ưu thế xảy ra dọc theo các liên kết hydrogen trở nên đáng kể. Theo cách này, các liên kết hydrogen hình thành nên cái gọi là một “mạng điện tử liên kết” và họ cho rằng chính sự phản ứng của mạng đó với sự giam cầm là nguyên nhân gây ra những biến đổi lớn ở năng lượng proton.

Khảo sát những không gian giam cầm khác

Các nhà nghiên cứu đã xác nhận sự khác biệt này bằng những chất liệu khác. Thí dụ, họ nhận thấy khi nước bị giam giữ bên trong chất liệu công nghiệp Nafion, một màng trao đổi proton dùng trong các tế bào nhiên liệu, thì các proton có động năng gấp gần hai lần so với nước khối. Họ còn nhận thấy khi sử dụng các ống nano carbon đơn thành đường kính 1,4 nm thì phân bố có năng lượng thấp hơn 30% so với trong nước khối. “Không có phản ứng hóa học nào xảy ra ở đây”, Reiter nói, “cho nên sự khác biệt duy nhất giữa hai bộ ống nano là kích cỡ của chúng. Điều đó cho tôi biết rằng trạng thái lượng tử ấy đang có mặt trong ống trụ và vấn đề là ống trụ to bao nhiêu”.

Theo Reiter, trạng thái lượng tử cơ bản mà họ vừa nhận ra có thể quan trọng đối với sự sống vì chiều dài giam cầm tiêu biểu của các thí nghiệm của họ - chừng 2 nm – đại khái bằng khoảng cách giữa những cấu trúc bên trong các tế bào sinh học. “Tôi nghĩ cơ học lượng tử của các proton trong nước đang có vai trò nào đó trong sự phát triển của mọi dạng sống tế bào mà trước đây chúng ta chưa bao giờ để ý tới”, ông nói.

Reiter còn tin rằng nghiên cứu của nhóm ông có thể có những ứng dụng thực tiễn, thí dụ như cải tiến hiệu suất của các tế bào nhiên liệu. Ông cho biết họ đã tìm thấy một mối tương quan giữa độ dẫn của nước khi giam cầm trong Nafion và mức độ mà các proton bên trong nước tồn tại trong một giếng thế kép, thay vì một giếng đơn.

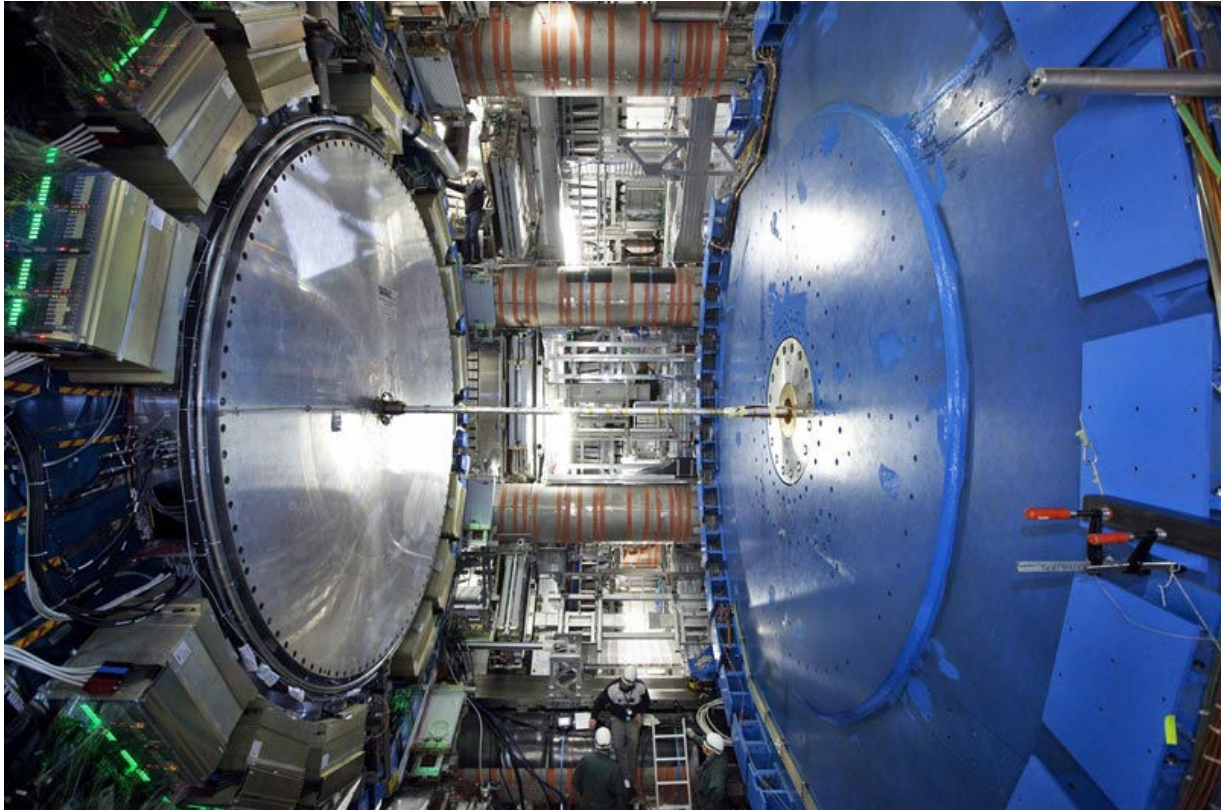
Sow-Hsin Chen ở Viện Công nghệ Massachusetts, người không tham gia gì trong nghiên cứu mới này, tán thành rằng các kết quả của thí nghiệm trên ngụ ý rằng kiểu liên kết hydrogen trong nước bị giam cầm có thể khá khác với trong nước khối, và cho biết bước tiếp theo là thực hiện các mô phỏng cơ lượng tử để tìm hiểu xem điều này ảnh hưởng như thế nào đến các tính chất của nước bị giam cầm. Nhưng ông lưu ý rằng không phải mọi tính chất của nước nhất thiết phải có thể giải thích bằng cơ học lượng tử. Đặc biệt, ông tin rằng khẳng định do một vài nhóm nghiên cứu nêu ra rằng nước siêu lạnh có các dạng tỉ trọng cao và thấp rời rạc, có thể giải thích tốt hơn bằng cơ học thống kê so với khi xem xét hành trạng của từng hạt đơn lẻ.

Bạn đọc có thể tham khảo nghiên cứu này tại [arXiv: 1101.4994](https://arxiv.org/abs/1101.4994).

Nguồn: Edwin Cartlidge (physicsworld.com)

Kiểm tra thực tại ở LHC

Các nhà vật lý hạt khởi đầu năm mới 2011 với một liều nhẹ thuốc kinh nghiệm, khi LHC tiến gần đến các mô hình về các chiều dư và siêu đối xứng.



Nhân viên CERN đang làm việc trong hang ATLAS trong đợt nghỉ dưỡng mùa đông này trước khi các va chạm trở lại hoạt động vào đầu tháng 3. (Ảnh: CERN)

Nếu như tháng giêng xanh tươi đang làm cho bạn phấn chấn tinh thần, thì bạn hãy dành chút tâm trí nhớ lại mùa hè năm 2008 khi sự tranh luận về những khám phá có thể có tại Máy Va chạm Hadron Lớn (LHC) của CERN, khi đó vừa mới khánh thành, đi vào giai đoạn tăng tốc. Các phương tiện truyền thông trên thế giới đổ xô vào cơn cuồng nhiệt về cái mà LHC có thể xào nấu nên: những chiều không gian mới, các “siêu hạt”, vật chất tối và – ai có thể quên chứ? – các lỗ đen nuốt chửng hành tinh. Hai năm rưỡi sau đó – thật sự chẳng có gì bất ngờ cả – hành tinh Trái đất vẫn còn trơ trơ. Và bức tranh đã biết của chúng ta về sự hoạt động cơ bản của tự nhiên vẫn y như thế.

Vẫn còn là những ngày ban mai thôi tại LHC, nhưng năm đầu tiên của cỗ máy chu vi 27 km cho các proton lao vào nhau ở những mức năng lượng kỉ lục đang bắt đầu thuần hóa sức tưởng tượng của các nhà lý thuyết. Các nhà nghiên cứu tại thí nghiệm Compact Muon Solenoid (CMS), chẳng hạn, đã báo cáo rằng, ở những năng lượng đã khảo sát tính cho đến nay, các quark không biểu hiện cấu trúc con nào ([arXiv:1010.4439](https://arxiv.org/abs/1010.4439)), các hạt kì lạ như coloron và

diquark E6 không trình hiện ([arXiv:1010.0203](#)) – và leptoquark ([arXiv:1012.4031](#)) hay các boson chuẩn nặng mới ([arXiv:1012.5945](#)) cũng thế. Mặc dù những thực thể này không thể bị bác bỏ hoàn toàn, nhưng dữ liệu LHC cho phép ràng buộc chúng chặt chẽ hơn – trên nguyên tắc là cho phép các nhà nghiên cứu thiết lập các giới hạn chặt chẽ lên khối lượng của các hạt.

Các nhà khoa học CMS cũng không tìm thấy bằng chứng cho các lỗ đen vi mô trong máy dò hạt 12 500 tấn của họ ([arXiv:1012.3375](#)). Kết quả này, được báo cáo ngay trước kì Giáng sinh, sẽ không gây sốc cho bất kì ai nghĩ rằng những lỗ đen như vậy sẽ phá hủy hành tinh của chúng ta. (Đối với họ, đó chỉ là vấn đề thời gian...) Nhưng cũng chẳng có gì bất ngờ đối với nhiều nhà vật lí, vì họ biết rằng các lỗ đen vi mô chỉ có thể xuất hiện tại LHC nếu như không gian có nhiều hơn ba chiều. Vậy thì sự thiếu vắng các lỗ đen của CMS có ý nghĩa gì đối với bức tranh kì dị như thế của không-thời gian? Giờ thì chúng ta đã có thể bắt đầu loại trừ chúng hay chưa?

“Cơ sở khoa học hấp dẫn của sự sản sinh và bay hơi lỗ đen vẫn đứng vững”, khẳng định của Steve Giddings thuộc trường Đại học California, Santa Barbara, người cách đây một thập kỉ là đồng tác giả đề xuất rằng LHC có thể tạo ra các lỗ đen. “Các kết quả CMS bắt đầu bác bỏ những cấu hình cực độ nhất của các chiều dư, mặc dù đúng là những cấu hình như vậy được nhiều người tin là không thể có. Vẫn có khả năng là các lỗ đen sẽ được tạo ra tại LHC, nhưng đó chẳng phải là một tiên đoán, trừ khi bạn biết rõ cấu hình của các chiều dư!”

Lấp đi chỗ trống

Mô hình của các chiều dư, cơ sở của tiên đoán lỗ đen, được đề xuất đầu tiên vào năm 1998, bởi Nima Arkani-Hamed thuộc Viện Nghiên cứu Cao cấp ở Princeton và những người khác, đề xử lí cái gọi là “bài toán thứ bậc”: vì sao lực hấp dẫn yếu hơn 30 bậc độ lớn so với các lực chi phối thế giới lượng tử. Họ thừa nhận rằng mọi thứ sinh ra hấp dẫn bị giam cầm trong một brane 3D tồn tại trong một không gian nhiều chiều hơn, từ đó cường độ thật sự của lực hấp dẫn rò rỉ ra, làm giảm thang Planck (tại chỗ lực hấp dẫn và các lực khác có cường độ bằng nhau, được xem là trường hợp ứng với những thời khắc đầu tiên của vũ trụ) từ giá trị 10^{16} TeV bình thường của nó xuống chỉ còn vài ba TeV – đúng mức năng lượng mà LHC đang thăm dò.

Trong một vũ trụ nhiều chiều như thế, Giddings và những người khác tranh luận, các lỗ đen vi mô có thể xuất hiện ở tốc độ một lỗ đen mỗi giây tại LHC khi các hạt đi vào cường độ thật sự của lực hấp dẫn ở cự li ngắn – trước khi phân hủy hầu như ngay tức thì thành một lóe sáng của các hạt bình thường. Tuy nhiên, Arkani-Hamed cho biết ông chưa bao giờ nghĩ rằng tín hiệu lỗ đen đó là đáng tin cậy. “Cho dù có tồn tại các chiều dư đi nữa, thì các lỗ đen sẽ là cái cuối cùng bạn khám phá ra vì bạn sẽ thấy những hiệu ứng khác, lớn hơn, ở những mức năng lượng thấp trước, thí dụ như sự bức xạ hấp dẫn vào các chiều dư”, ông nói. “Cho dù thang Planck giảm đi bao nhiêu, bạn vẫn phải tiến đến các mức năng lượng cao gấp vài lần để bắt đầu tạo ra cái bạn sẽ ghi nhận là một lỗ đen”.

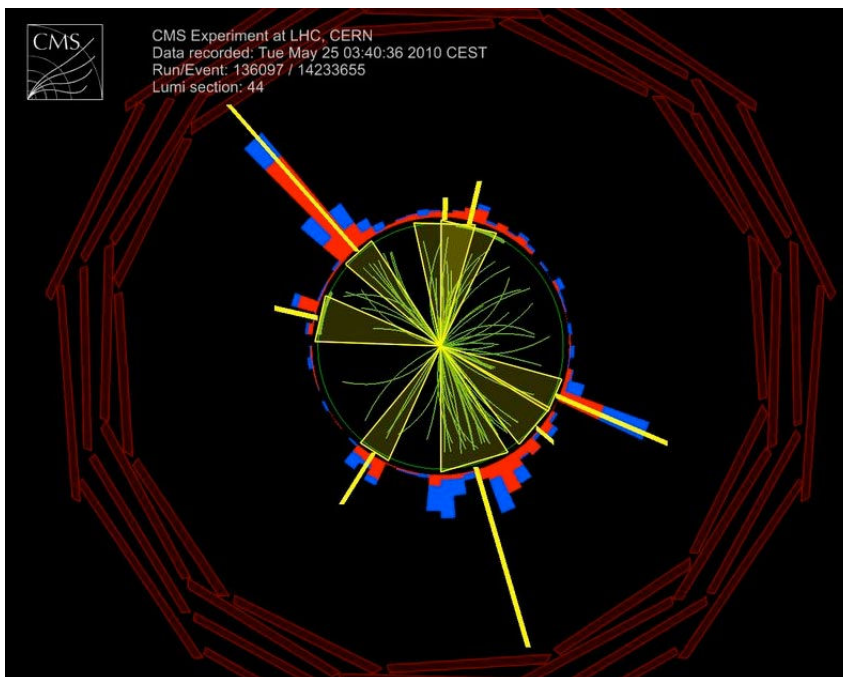
Nhưng Georgi Dvali thuộc trường Đại học Ludwig-Maximilians ở Munich, Đức, người cùng làm việc với Arkani-Hamed về các mô hình chiều dư lớn, khẳng định rằng các lỗ đen vi mô thật sự tồn tại. “Nó xuất hiện từ sự tồn tại của các lỗ đen lớn”, ông nói. “Một lỗ đen vi mô chính là cái xảy ra đối với một lỗ đen lớn tại giai đoạn cuối cùng của sự phát triển, một khi nó đã bay hơi hết qua sự phát bức xạ Hawking. Chúng ta biết điều này xảy ra – chúng ta chỉ không biết là ở thang bậc chiều dài [tức năng lượng] nào mà thôi”.

Theo Dvali, vấn đề là kiến thức lý thuyết hiện nay của chúng ta về các lỗ đen vi mô không đủ để dự đoán chính xác các tính chất của chúng. Để tìm kiếm những đối tượng này (và những thực thể kì lạ khác) tại LHC, các nhà nghiên cứu phải lập mô hình các sự kiện nền có thể na ná như chúng, chủ yếu là các tia vật chất dồi dào hình thành bởi các quark và gluon – một quá trình tự thân nó không được hiểu chính xác trên phương diện lý thuyết. Cho đến nay, đội CMS không tìm thấy tín hiệu nào trên phòng nền này, cho phép các nhà nghiên cứu loại trừ các lỗ đen với khối lượng tối thiểu 3,5–4,5 TeV/c².

Một cú đánh vào lý thuyết dây?

Nhưng sự thiếu vắng của các lỗ đen mà CMS nhìn thấy có phải là một đòn đánh vào lý thuyết dây hay không? Xét cho cùng thì khuôn khổ lý thuyết rộng lớn này cũng viện đến các chiều dư để kết nối lực hấp dẫn với ba lực khác, mô tả các hạt sơ cấp dưới dạng các mặt của những sợi dây cơ bản đang dao động trong không gian 6D hoặc 7D. Tuy nhiên, Arkani-Hamed bác bỏ quan điểm cho rằng như vậy là lý thuyết dây đã bị “mũi máu”; ông xem sự khẳng định như vậy là “lố bịch”.

Lisa Randall ở trường Đại học Harvard, người hồi năm 1999 đã cùng phát triển một phương pháp chiều dư (LED) tương tự gọi là “hình học uốn cong” để xử lý bài toán thứ bậc, giải thích rằng các mô hình chiều dư lớn của bà lẫn của Arkani-Hamed sử dụng các thành phần lý thuyết dây và có thể còn suy luận ra từ lý thuyết dây, nhưng mô hình này chẳng hàm ý đến mô hình kia. “Các mô hình của chúng tôi thật sự là những lý thuyết hiệu quả, được xác định rõ ràng ở những mức năng lượng thấp”, bà nói. “Những mô hình này không nhất thiết phát sinh trong lý thuyết dây, và lý thuyết dây không nhất thiết ngụ ý sự hiện thực hóa năng lượng thấp như thế này”.



Các va chạm proton-proton 7 TeV được máy dò hạt Compact Muon Solenoid của CERN ghi lại hiện đang đặt ra các giới hạn chặt chẽ lên khối lượng của những hạt mới có thể có. (Ảnh: CERN)

Thật ra, lý thuyết dây minh họa cụ thể việc có thể kiểm tra cơ sở toán học liên hệ lực hấp dẫn với thế giới lượng tử khó khăn như thế nào. Lý thuyết dây mô tả một con số quá mức của những sự kết hợp có thể có của các chiều dư, mỗi sự kết hợp tương ứng với một vũ trụ khả dĩ khác nhau, nhiều trong số đó có chứa các đặc điểm của mô hình LED lẫn mô hình hình học uốn cong. “Theo loại kết hợp “tương đối tính hơn” và rộng rãi hơn nhiều này, có vẻ như có thể có những kết hợp đặc biệt trong đó lực hấp dẫn có cường độ mạnh tại LHC”, Giddings nói. “Nhưng có thể có nhiều kết hợp không thể”.

Trước khi các nhà vật lý lý thuyết nổi danh với việc ngắt kết nối khỏi địa hạt đo lường, Arkani-Hamed cho biết ngay trước khi thí nghiệm mang lại một phán quyết tối hậu, thì các điều kiện nhất quán – các kết quả toán học phải nhất quán với các thí nghiệm hiện có – khó thỏa mãn đến mức vô số những ý tưởng mới hầu như chết ngay lập tức. Các mô hình chiều dư lớn, chúng là nỗ lực mới đầu tiên nhằm bẻ khóa bài toán thứ bậc trong gần 20 năm qua, là hợp lý một phần vì các thí nghiệm chỉ mới kiểm tra tính bất khả xâm phạm của không gian 3D ở thang bậc tương đối lớn, chừng 0,1 mm.

Gọi là siêu thế giới

Tuy nhiên, một sự tìm kiếm hăm hở tại LHC sẽ củng cố cho lý thuyết dây và giải được bài toán thứ bậc ngay tức thì: đó là siêu đối xứng (SUSY), cái ẩn định những chiều lượng tử mới cho không-thời gian làm phát sinh toàn bộ phổ của những đối tác nặng cho các hạt Mô hình Chuẩn đã biết, gọi là các “siêu hạt”. “Siêu đối xứng là ý tưởng sâu sắc hơn nhiều so với các chiều dư, và còn có những gợi ý mạnh bất ngờ rằng SUSY năng lượng thấp là đúng”, Arkani-Hamed nói. “Cho nên nếu phải đánh cược, tôi sẽ cược (rất nhiều) rằng một số biến thể của SUSY sẽ trình hiện tại LHC”.

Các tìm kiếm SUSY tại các máy va chạm CERN trước đây và tại máy va chạm Tevatron sắp ngừng hoạt động tại Fermilab ở Mỹ đã chẳng tìm thấy gì, cho phép các nhà vật lý đặt ra các giới hạn dưới lên khối lượng các siêu hạt. Các va chạm năng lượng cao của LHC cho phép cỗ máy tạo ra các siêu hạt nặng hơn, nếu như chúng tồn tại. Nhưng hồi đầu tháng này, CMS báo cáo rằng cho đến nay thí nghiệm này chẳng tìm thấy cái gì mới, loại trừ các hạt siêu đối xứng với khối lượng dưới khoảng 0,5 TeV/c² ([arXiv:1101.1628](#)). Và hồi tháng 11, thí nghiệm trên đã báo cáo rằng không có dấu hiệu này của các gluon siêu đối xứng (glunio) có thời gian sống lâu, những hạt sẽ phát sinh nếu một hướng phát triển của SUSY gọi là siêu đối xứng phân tách là chính xác ([arXiv:1011.5861](#)).

Người ta trông đợi thí nghiệm chị em của CMS, ATLAS, sẽ báo cáo các tìm kiếm riêng của nó về những hạt mới kì lạ như vậy trong vòng vài tuần tới, mặc dù nó đã bác bỏ cấu trúc con quark ([arXiv:1009.5069](#)) và các hạt lạ nhẹ hơn 1,26TeV/c² ([arXiv:1008.2461](#)). Và với LHC sắp khởi động lại vào tháng tới sau kì nghỉ dưỡng mùa đông của nó và tích góp dữ liệu ở tốc độ còn cao hơn nữa – có lẽ cũng ở một mức năng lượng cao hơn – hàng thập kỉ nghiên cứu lý thuyết vật lý ngoài Mô hình Chuẩn (tất nhiên, cùng với cơ chế mang lại khối lượng cho các hạt sơ cấp) sẽ sớm hiện hữu rõ ràng.

“Biết rằng LHC chỉ mới bắt đầu đào sâu vào lãnh thổ thích hợp cho bài toán thứ bậc, điều thật sự bất ngờ là cỗ máy trên không tìm ra bằng chứng nào cho bất cứ cái gì mới mẻ trong những phân tích rất sơ bộ của dữ liệu thu thập ở nửa mức năng lượng tối hậu của nó”, Arkani-Hamed

nói. “Nhưng cho dù chẳng tìm thấy chiều dư nào hết, nhưng đối với tôi thế đã là hoàn hảo – xét cho cùng thì chúng tôi đang làm việc nghiêm túc!”

Matthew Chalmers
Physics World, tháng 1/2011

WWW.THUVIENVATLY.COM

Bản Tin Vật Lý

Tháng 2 - 2011

© Thư Viện Vật Lý
www.thuvienvatly.com
banquantri@thuvienvatly.com
Tháng 2 năm 2011



Nội dung: Trần NghiêM – trannghiem@thuvienvatly.com
Tuấn Quốc - tuanquoc511@yahoo.com
Biên tập: Trần Triệu Phú – trieuphu@thuvienvatly.com
Thiết kế: Bích Triều, Vũ Vũ
Cùng một số Cộng tác viên khác

☞ Trong bản tin có sử dụng hình ảnh và các bài dịch từ các tạp chí nổi tiếng Physics World, Nature Physics, New Scientist, cùng một số tạp chí khác.