



10 ĐỘT PHÁ KHOA HỌC NĂM 2010

1. PHẢN HYDROGEN

Nhóm ALPHA (Antihydrogen Laser Physics Apparatus, CERN) thông báo cuối tháng 11 vừa rồi đã “giam giữ” được 38 nguyên tử phản hydrogen (một phản electron quay chung quanh một phản proton) trong 170 ms, thời gian đó cũng đủ để thực hiện các phép đo phổ học. Một vài tuần sau nhóm ASACUSA (Atomic Spectroscopy & Collisions Using Slow Antiproton, CERN) cũng thu được kết quả tương tự.

Kết quả này cho phép nghiên cứu chi tiết các mức năng lượng của phản nguyên tử hydrogen. Một sự khác biệt nhỏ trong các mức năng lượng của phản hydrogen so với hydrogen sẽ cung cấp thông tin về một bí ẩn lớn của vật lý: Tại sao có nhiều vật chất hơn phản vật chất trong vũ trụ?

Jeffrey Hangst (Đại học Aarhus, Đan Mạch) đại diện nhóm ALPHA đã phát biểu rằng, điểm mấu chốt trong nghiên cứu phản hydrogen là do quá trình chuyển tiếp giữa hai trạng thái 1s & 2s, đồng thời đo quá trình tương tự trong hydrogen, so sánh kết quả có thể phát hiện sự vi phạm đối xứng quan trọng trong vật lý là đối xứng CPT (charge – parity – time / điện tích - chẵn lẻ - thời

gian). Điều này giúp các nhà vật lý trả lời câu hỏi: Tại sao có nhiều vật chất hơn phản vật chất trong vũ trụ?

2. KHÍ QUYỂN CÁC HÀNH TINH LẠ KHÔNG CÒN LÀ BÍ MẬT

Trong năm 2010 một nhóm các nhà thiên văn Canada và Đức lần đầu tiên đã đo trực tiếp phổ khí quyển của một hành tinh nằm ngoài Hệ Mặt Trời. Markus Janson (Đại học Toronto) cùng cộng sự đã sử dụng kính Viễn vọng Lớn VLT (Very Large Telescope) đài thiên văn ESO (European Southern Observatory) để nghiên cứu khí quyển của hành tinh lạ HR 8799 cách Trái Đất 130 năm ánh sáng. Mặc dầu hành tinh này không có sự sống song những nghiên cứu khí quyển của hành tinh này sẽ mang lại nhiều thông tin cho việc truy tìm sự sống ở những nơi khác.

3. CÁC HIỆU ỨNG LƯỢNG TỬ THẤY BẰNG MẮT THƯỜNG

Đây là một thành công trong việc quan sát lượng tử trên một đối tượng vĩ mô đủ lớn để có thể thấy bằng mắt thường. Andrew Cleland và cộng sự đã thành công trong việc giảm biên độ dao động trong một hộp cộng hưởng bằng cách làm lạnh nó xuống dưới 0,1 độ K và nhờ đó tạo nên hiện tượng

chồng chất (superposition) đồng thời của trạng thái kích thích và không kích thích trong hộp cộng hưởng. Điều này tương đương với tình huống con mèo nổi tiếng của Schrodinger đồng thời vừa chết vừa sống. Đây là lần đầu tiên chúng ta có một tia sáng rơi vào ranh giới bí ẩn giữa thế giới lượng tử và cổ điển.

4. HIỆU ỨNG TÀNG HÌNH

Hai nhóm các nhà vật lý đã công bố kết quả chế tạo được áo choàng tàng hình. George Barbastathis và cộng sự (Viện công nghệ Massachusetts và Đại học Singapore) đã chế tạo được áo choàng tàng hình cho một vật 2D. Đồng thời Shuang Zhang và cộng sự (Đại học Birmingham, Đại học Hoàng gia & Đại học Kỹ thuật Đan Mạch) đã chế tạo được áo choàng tàng hình được một vật 3D. Khác với các áo choàng khác thường làm bằng siêu vật liệu nhân tạo, hai áo choàng trên sử dụng tinh thể calcite.

5. LASER ÂM ĐẦU TIÊN

Hai nhóm vật lý độc lập nhau đã chế tạo những “laser” phonon đầu tiên. Những laser này phát ra những sóng âm liên kết (coherent) tương tự như laser phát ra những sóng ánh sáng liên kết. Nhóm thứ nhất do Tony Kent (Đại



học Nottingham, Anh) lãnh đạo, nhóm thứ hai do Ivan Grudin (Caltech). Laser của nhóm thứ nhất phát âm trong khoảng 400 GHz, laser của nhóm thứ hai khoảng megahertz. Các laser này có thể dùng để thu ảnh 3D của những cấu trúc nano.

6. NGƯNG TỤ BOSE-EINSTEIN TỪ ÁNH SÁNG

Nhiều nhà vật lý cho rằng đây là điều bất khả thi, song nhóm các nhà vật lý Đức đã tạo ra được ngưng tụ Bose-Einstein (BEC/Bose-Einstein Condensate) từ photon. BEC được hình thành khi các boson (tức các hạt có spin nguyên) được làm lạnh đến lúc mọi hạt đều rơi vào cùng một trạng thái. Mặc dầu photon là hạt boson được biết đến nhiều hơn cả song chúng dễ dàng sinh và hủy khi tương tác với các vật chất khác do đó khó lòng làm lạnh chúng để tạo thành một ngưng tụ (condensate). Martin Weitz và cộng sự (Đại học Bonn) đã giải quyết vấn đề này bằng cách bơm liên tục với một laser để bù trừ số photon bị mất. Thành tích đột phá này có thể giúp ích nhiều cho công nghệ pin Mặt trời.

7. TƯƠNG ĐỐI TÍNH TRONG PHẠM VI THƯỜNG NHẬT

James Chin-Wen Chou và cộng sự (Viện Quốc gia Tiêu chuẩn & Công nghệ-NIST) đã sử dụng hai đồng hồ quang học chính xác nhất hiện nay trên thế giới để chứng minh rằng thời gian đã đi nhanh hơn trong chiếc đồng hồ bị

treo cao 33cm hơn chiếc đồng hồ kia. Họ cũng chứng minh được rằng thời gian đi chậm hơn trên chiếc đồng hồ chuyển động 35 km/giờ so với chiếc đồng hồ kia. Ở đây không có điều gì mới về lý thuyết tương đối Einstein, song điều đáng nói là các hiệu quả tương đối đã được kiểm nghiệm ngay trong các khoảng không gian và vận tốc gần với đời sống thường nhật.

8. TẠO ẢO GIÁC THAM GIA (TELEPRESENCE)

Việc sử dụng vật lý để tái tạo một cảnh thực trong cuốn phim "Chiến tranh giữa các vì sao" xứng đáng được bình chọn là một trong top 10 sự kiện trong năm 2010. Năm 1977, khán giả đã trầm trồ thán phục các hiệu quả đặc biệt của cuốn phim cổ điển này trong đó có toàn ảnh (hologram) Công chúa Leia kêu cứu Obi-Wan Kenobi.

Nasser Peyghambarian và cộng sự (Đại học Arizona & Tập đoàn Kỹ thuật Nitto Denko) đã thực hiện một bước tiến quan trọng trong việc biến những toàn ảnh động học, thời gian - thực đó thành hiện thực bằng cách chế tạo những màn ảnh polymer khúc xạ quang (photorefractive) siêu nhạy với ánh sáng laser.

9. PROTON CÓ KÍCH THƯỚC NHỎ HƠN TA TƯỞNG

Các nhà vật lý đã tiến hành nhiều phép đo về proton trong hơn 90 năm qua, vì

vậy nhiều người nghĩ rằng kích thước proton chắc là đã được xác định. Song trong năm 2010, một nhóm các nhà vật lý quốc tế do Randolph Pohl lãnh đạo (Viện Quang học Lượng tử Max Planck) đã phát hiện rằng kích thước proton thực sự nhỏ hơn kích thước ta xác định trước đây 4%. Kết quả này thu được nhờ nghiên cứu hydrogen "muonic" trong đó electron được thay thế bằng một hạt nặng hơn là muon. Kết quả đột phá này làm cho các nhà vật lý phải suy nghĩ lại cách áp dụng điện động lực học lượng tử QED (Quantum Electrodynamics), thậm chí phải xét lại liệu lý thuyết có cần những thay đổi cơ bản hay không.

10. CERN ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC NHỮNG VA CHẠM BẢN LỀ

Chúng ta không thể không bình chọn vào top 10 sự kiện 2010 các kết quả đột phá thu được trên Máy va chạm Hadron Lớn LHC (Large Hadron Collider) ở CERN. Tháng 3/2010 các nhà vật lý LHC đã thực hiện được các va chạm proton-proton 7 TeV mà không một máy gia tốc nào trước đây làm được. Tháng 11/2010 các nhà vật lý trên tiến đến dự án nghiên cứu quá trình va chạm ion chì và tạo nên các điều kiện chỉ có ở thời điểm ngay sau Bigbang.

GS. CAO CHI (biên dịch)