

HẰNG SỐ CƠ BẢN HẦU NHƯ BẤT BIẾN

Ý nghĩ về việc các hằng số cơ bản thực tế không phải là bất biến theo không gian và thời gian từ lâu đã ám ảnh tâm trí các nhà vật lý. Nhưng bằng cách theo dõi cách thức một thiên hà ở xa hấp thụ ánh sáng từ một Quasar,

Các hằng số cơ bản đã được hiệu chỉnh một cách chính xác cho sự tồn tại của chúng ta – giả dụ như lực tương tác mạnh lớn hơn 1% so với ngày nay thì carbon đã không thể được tạo ra trong các ngôi sao, và như vậy tất cả chúng

Liệu thiên văn học có bị đảo lộn khi các hằng số không còn là hằng số? (Ảnh: VLVN)

ta đã không có mặt ở đây. Đó là lý do tại sao nhiều nhà vật lý đang ráo riết kiểm tra xem liệu các hằng số cơ bản có thay đổi theo tuổi của vũ trụ hay không.

Hằng số cơ bản như đã nói trên là tỉ số giữa khối lượng của một điện tử và một proton, m . Theo truyền thống, nó được đo bằng các phân tích các số liệu từ một kính viễn vọng mặt đất đặt hướng về phía một chuẩn tinh (quasar) – là một nhân nhỏ nhưng rất sáng của một thiên hà trẻ, thường dùng như một đèn hiệu trong không gian xa xôi. Phổ ánh sáng từ chuẩn tinh trùm lên một dải bước sóng khá rộng, nhưng một số các bước sóng trong dải này có thể bị hấp thụ bởi các phân tử trên các thiên hà gần hơn mà nó gặp phải trong quá trình chu du khắp vũ trụ. Các bước sóng này, gọi là các vạch hấp thụ, tương ứng với sự nhảy mức của phân tử lên các mức quay hoặc mức dao động có năng lượng cao hơn, và được chi phối bởi hằng số.

Vì ánh sáng từ các quasars mất hàng tỉ năm để tới trái đất, giá trị của m được đo từ một nguồn ở rất xa có thể được so sánh với giá trị m đo được trong phòng thí nghiệm, để xem hằng số này có thay đổi theo thời gian không. Nhưng giờ đây, Victor Flambaum và Michael Kozlov ở đại học New South Wales Úc đã tạo ra phương pháp chính xác hơn nhiều bằng cách kết hợp phép phân tích “phổ nghịch đảo” – phổ hình thành khi các nguyên tử trong phân tử hấp thụ ánh sáng – với chui hầm lượng tử tới mức năng lượng cao hơn. Bởi vì xác suất chui hầm phụ thuộc nhiều vào hơn là các vạch hấp thụ trong phổ quay, điều này cho phép sự thay đổi thời gian bất kỳ của m có thể được tính toán chính xác hơn.

Flambaum và Kozlov lấy số liệu từ đài thiên văn vô tuyến Effelsberg ở Đức, số liệu của ánh sáng truyền từ một chuẩn tinh qua thiên hà B0218+357 cách trái đất 6.5 tỉ năm ánh sáng. Sau đó tiến hành phân tích cả phổ nghịch đảo của phân tử amoniac và hấp thụ quay của các phân tử khác như CO (carbon monoxide) trong số liệu đó. Rồi so sánh với các phổ tương ứng trong phòng thí nghiệm. Họ tìm ra rằng, m không thể giảm quá 4×10^{-16} một năm, và không thể tăng quá $2 \times$

10-16 trên năm – đây là một đánh giá chính xác gấp 10 lần như những đánh giá chính xác nhất từ trước tới nay.

Victor Flambaum và Michael Kozlov ở đại học New South Wales Úc đã dùng ánh sáng từ một chuẩn tinh (hình bên trên) để chỉ ra rằng một trong các hằng số cơ bản – tỉ số giữa khối lượng điện tử và proton – hầu như bất biến trong suốt lịch sử của vũ trụ. (Ảnh: NASA)

Năm ngoái một nhóm do Wim Ubachs ở đại học VU Amsterdam lãnh đạo, dùng kỹ thuật cũ đã cho rằng nó có thể giảm theo thời gian. Nếu đúng, điều đó có nghĩa là hầu hết các lý thuyết Vật Lý cơ bản, như lý thuyết hấp dẫn của Einstein, cần phải được xem xét lại. Tuy nhiên, Flambaum nói với Physics Web, kết quả chính xác hơn của ông ta chỉ ra rằng nó chưa chắc đã bị thay đổi, do đó những hiểu biết hiện tại của chúng ta về Vật Lý vẫn ổn. Hơn nữa, ông bổ sung rằng nếu thêm nhiều các số liệu được đo lường, phép phân tích của ông ấy có thể cho phép xác định sự thay đổi của nó chính xác hơn nhiều.