

PHÂN TỬ LỚN HƠN THIÊN HÀ TRONG VŨ TRỤ?

Mỗi hạt neutrino (phân tử cổ nhất nhỏ hơn nguyên tử) có thể chứa một không gian lớn hơn hàng ngàn thiên hà, theo các mô phỏng mới cho thấy.

Các hạt neutrino như chúng ta biết ngày nay được hình thành từ phản ứng hạt nhân hoặc phân rã phóng xạ.

Theo lý thuyết cơ học lượng tử, kích thước của một phân tử như hạt neutrino được xác định là một dãy xoắn các vị trí có thể tồn tại. Chúng ta chỉ có thể phát hiện các hạt này khi chúng phản ứng với một vật chất khác, ví dụ như một nguyên tử chẳng hạn, và làm sụp đổ dãy, khi đó chỉ còn lại một điểm không gian và thời gian duy nhất.

Đối với các neutrino được tạo ra gần đây, các dãy nơi chúng tồn tại có kích thước vô cùng nhỏ.

Nhưng qua gần 13,7 tỉ năm lịch sử vũ trụ, các hạt neutrino đã dẫn ra cùng với sự mở rộng của vũ trụ, làm các dãy nơi chúng tồn tại lớn dần lên.

Vật lý “nhỏ”

Neutrino không tích điện, và kích thước của chúng quá nhỏ bé đến nỗi con người vẫn chưa thể đo đạc được chính xác.

Điều này có nghĩa là các hạt neutrino có thể bay xuyên qua các vật chất thông thường ở vận tốc gần bằng vận tốc ánh sáng và không gây ra bất kì một tác động nào lên vật chất đó.

Hầu hết các hạt neutrino có ảnh hưởng tới Trái đất đều đến từ mặt trời. Có tới hàng triệu neutrino mặt trời di chuyển vọt qua một người trong mỗi giây.

Trong khi cố gắng tính toán khối lượng của neutrino, tiến sĩ Fuller và sinh viên Chad Kishimoto đã phát hiện ra rằng, khi vũ trụ mở rộng, kết cấu không gian – thời gian của các neutrino cổ đã bị kéo giật mạnh, làm cho các dãy neutrino bị trải ra với kích thước lớn gấp nhiều lần trước đó.

Những dãy lớn này có thể vẫn còn nguyên vẹn do các neutrino di chuyển xuyên qua hầu hết các vật chất của vũ trụ, dẫn lời bài viết của các nhà khoa học đăng trên tờ Physical Review Letters, số ra ngày 22/5.

Mỗi ngày hàng tỷ phần tử nhỏ hơn nguyên tử được gọi là các hạt neutrino từ Mặt Trời tuôn ào ào về phía Trái Đất. Những phần tử này không tích điện, có khối lượng rất nhỏ, chuyển động gần đạt tới vận tốc ánh sáng khiến cho việc phát hiện ra chúng trở nên khó khăn. Vào tháng 5, 2009 các nhà thiên văn học nghiên cứu khối lượng của hạt neutrino nhận thấy những hạt cổ nhất có thể đã bị kéo dẫn dưới tác động mở rộng của vũ trụ do vậy mỗi hạt có thể chứa một khoảng không lớn hơn hàng ngàn thiên hà. (Ảnh: Joe Stancampiano/NGS)

Một câu hỏi mở là liệu trọng lực – ví dụ như lực kéo từ toàn bộ một thiên hà chẳng hạn – có thể ép một meganeutrino sụp đổ thành một điểm duy nhất hay không?

“Cơ học lượng tử có xu hướng mô tả vũ trụ theo một mô hình kích thước nhỏ nhất, và giờ đây chúng ta đang đặt ra câu hỏi nó sẽ hoạt động thế nào nếu theo mô hình kích thước lớn nhất trong vũ trụ?”

“Chúng ta đang nói về thứ vật lý chưa từng được khám phá bao giờ.”

Theo nhà vật lý học Adrian Lee thuộc đại học California tại Berkeley, người không tham gia vào nhóm nghiên cứu, thì “trọng lực là một lĩnh vực thực tế ngày nay mà chúng ta không thật sự hiểu rõ.”

“Những neutrino này có thể là con đường dẫn tới khám phá điều gì đó sâu sắc hơn vốn hiểu biết của chúng ta về trọng lực.”

Dõi theo thiên hà?

Nhưng lời đáp cho những câu hỏi này rất cuộc lại phụ thuộc vào việc tìm ra những meganeutrino theo dự đoán.

Mặc dù lẽ ra chúng phổ biến trong vũ trụ một cách kì lạ, các hạt neutrino di vật giờ đây chỉ có khoảng 1/10.000 năng lượng của hạt neutrino do mặt trời sinh ra.

“Điều này khiến chúng ta gần như không thể phát hiện các hạt neutrino di vật một cách trực tiếp, ít nhất là với những công cụ hiện có trên Trái đất,” tác giả nghiên cứu Fuller nói.

Tuy nhiên, thực tế là có quá nhiều hạt di vật, kết hợp với nhau chúng tạo ra một lực kéo trọng lực đáng kể - “đủ để trở thành một lực quan trọng đối với tổng thể vũ trụ,” Fuller nói thêm.

Các vật chất tối chẳng hạn, chưa từng được quan sát trực tiếp. Nhưng các nhà vật lý học thiên thể đã tìm ra được các bằng chứng chứng minh rằng vật chất tối có tồn tại dựa trên tác động của nó lên các thiên hà xung đột nhau.

"Bởi vậy, với việc nhìn vào sự phát triển của các cấu trúc trong vũ trụ," Fuller nói. "Bạn có thể phát hiện ra các hạt neutrino di vật một cách gián tiếp nhờ trọng lực của chúng."