

CƠ CHẾ SEESAW GIẢI THÍCH CÁC HẠT NHẸ NĂNG LƯỢNG TỐI

Năng lượng tối – một dạng vật chất bí ẩn mà người ta nghĩ rằng nó là nguyên nhân làm cho sự giãn nở vũ trụ nhanh hơn – có thể là kết quả của 8 trường tương tác thông qua cơ chế “seesaw”. Đây là khẳng định của các nhà vật lý & ya

Năng lượng tối – một dạng vật chất bí ẩn mà người ta nghĩ rằng nó là nguyên nhân làm cho sự giãn nở vũ trụ nhanh hơn – có thể là kết quả của 8 trường tương tác thông qua cơ chế “seesaw”. Đây là khẳng định của các nhà vật lý tại Phần Lan và Đan Mạch, họ nói rằng các trường sẽ được thể hiện bởi một hạt đơn, rất nhẹ. (Phys. Rev. Lett. 99 031301).

Địch thủ lớn nhất dành cho năng lượng tối là hằng số vũ trụ, dự đoán các biến thiên lượng tử (quantum fluctuations) tồn tại trong chân không có thể tạo ra một mật độ năng lượng không đổi thông qua không gian. Nhưng một đối thủ năng lượng tối khác đó là quintessence ở quy mô lớn – một trường vô hướng với áp suất âm – sẽ vượt qua lực hấp dẫn trọng trường.

Năng lượng tối chiếm gần $\frac{3}{4}$ vũ trụ nhưng các nhà vật lý vẫn còn xa mới có thể đạt được sự đồng thuận nó là gì. Các nhà nghiên cứu từ Đại Học Helsinki, Phần Lan và Đại Học Aarhus, Đan Mạch nghĩ rằng nó có thể là một sản phẩm của tương tác giữa 8 trường vô hướng trong một dạng ý tưởng của “quintessence”.

Năng lượng tối (Ảnh: VLVN)

Không giống như các hằng số vũ trụ, quintessence sẽ biến đổi theo thời gian, vì vậy giải thích tại sao sự giãn nở nhanh trở nên đáng kể trong quá khứ cách đây gần 5 tỉ năm. Không may rằng khối lượng của phần tử giống hạt (particle-like) liên quan với trường vô hướng quintessence sẽ nhỏ hơn 38 lần so với electron, và do đó dễ dàng bị phá hủy hoàn toàn bởi các biến thiên chân không.

Tuy nhiên Kari Enqvist từ Đại Học Helsinki và cộng sự từ Đại Học Aarhus cho biết, họ có thể giải quyết vấn đề này bằng cách vay mượn một ý tưởng từ vật lý hạt, điều này giải thích tại sao neutrinos trong Mô Hình Chuẩn được quan sát có khối lượng cực nhỏ nhưng không phải là zero. Ý tưởng này gọi là cơ chế seesaw, nó giả thiết rằng các neutrino quay trái (left – handed) quan sát được – là các neutrino mà spin của nó song song, ngược hướng so với mômen – có thể có được một khối lượng nhỏ nếu các phương trình được “cân bằng” bởi các neutrino quay phải, nặng hơn rất nhiều.

Nhưng để giải thích quintessence với cơ chế seesaw, Enqvist và các cộng sự nói rằng, bạn sẽ không chỉ cần 2 loại hạt, ngoài ra còn có 8 trường vô hướng khác nhau. Mỗi một trường sẽ liên

quan với một hạt lớn khối lượng 1 TeV hoặc hơn, nhưng sẽ tương tác để tạo thành một hạt quintessence đơn có tính chất “vật lý” với khối lượng rất nhỏ. Quan trọng là hạt này sẽ được bảo vệ tránh khỏi các biến thiên chân không bởi vì chúng sẽ chỉ tác động lên tất cả 8 trường như một trường toàn vẹn.

Mặc dù 8 trường có lẽ gây ra một điều gì cường điệu, nhưng chúng sẽ chỉ có những tính chất đúng để giải thích sự thời kỳ phồng lên sơ khai của vũ trụ khi mà sự giãn nở theo cấp số mũ. Theo Martin Sloth – một trong các nhà nghiên cứu của Đại Học Aarhus – điều này có nghĩa là các quan sát tương lai của nền sóng vi ba vũ trụ (cosmic microwave background) – sự bức xạ bắt đầu từ kỷ nguyên sau khi phồng lên – có thể hình thành nên một lý thuyết xác suất mới.

Josh Frieman, nhà vật lý tiên phong nêu bật lên vấn đề khối lượng của các hạt quintessence nhỏ, nói với physicsworld.com: “Giải thích năng lượng tối là một vấn đề thách thức... Một điều giá trị hiển nhiên chính là nghiên cứu những ý tưởng như thế này”.

Nói về khả năng có thể của 8 chiều, ông bổ sung thêm: “Đó có thể là một sự giải thích đúng đắn, nhưng ai cũng có thể hi vọng rằng đến cuối cùng thì tự nhiên cũng không quá keo kiệt.”

Damap