

BÍ MẬT CỦA TRỌNG LỰC

Lực yếu nhất nhưng quan trọng nhất trong vũ trụ.

Tại sao khi nhảy lên, ta lại rơi xuống?



Ngay lúc này, Trái đất đang kéo bạn xuống với một lực bằng đúng trọng lượng của bạn. Và bạn cũng đang kéo Trái đất lên với cùng lực đó. Chỉ là Trái đất nặng hơn bạn sáu nghìn tỷ tỷ lần — nên nó hầu như không nhúc nhích.

Bí mật 1: Quả táo và Mặt trăng

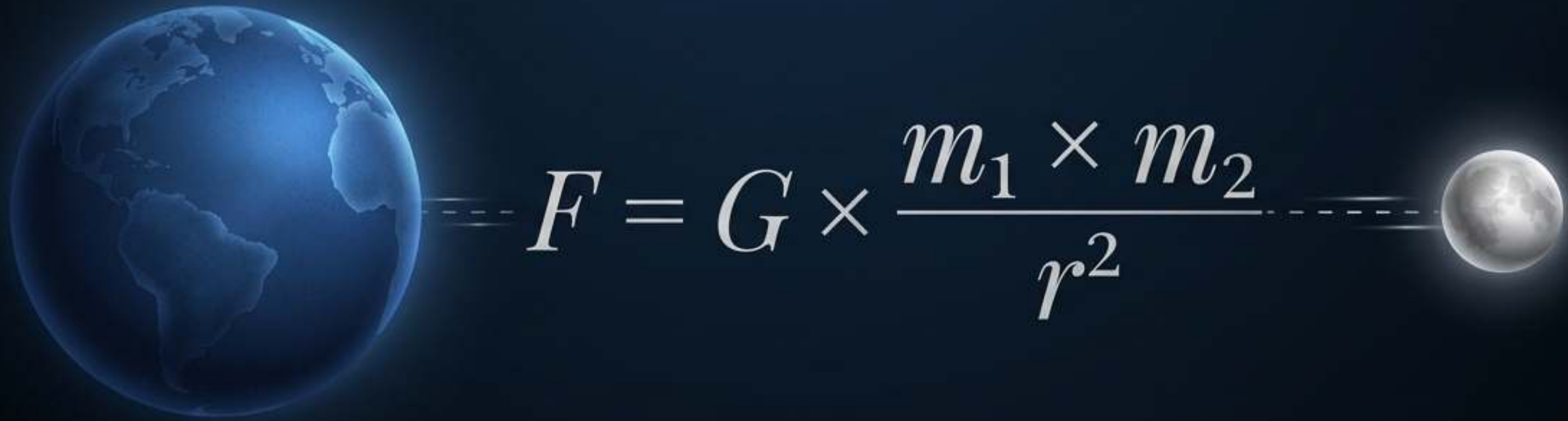


Năm 1666. Đại học đóng cửa vì dịch hạch. Isaac Newton, 23 tuổi, nhìn một quả táo rơi và đặt ra câu hỏi vĩ đại:

“Nếu lực này kéo quả táo xuống đất — liệu nó có kéo Mặt trăng về phía Trái đất không?”

Ông nhận ra: Cùng một lực kéo quả táo xuống đất cũng là lực giữ Mặt trăng trên quỹ đạo.

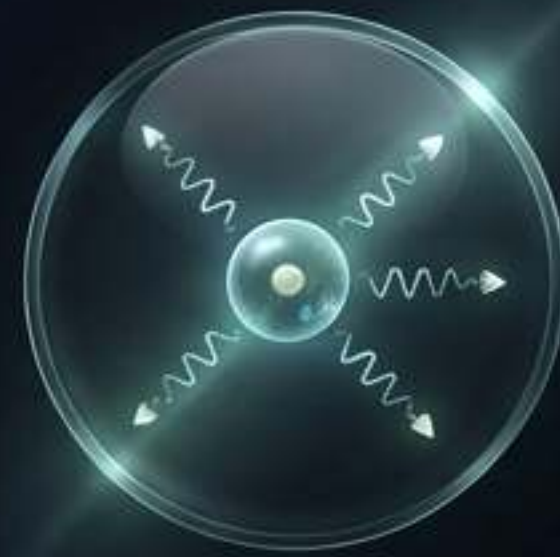
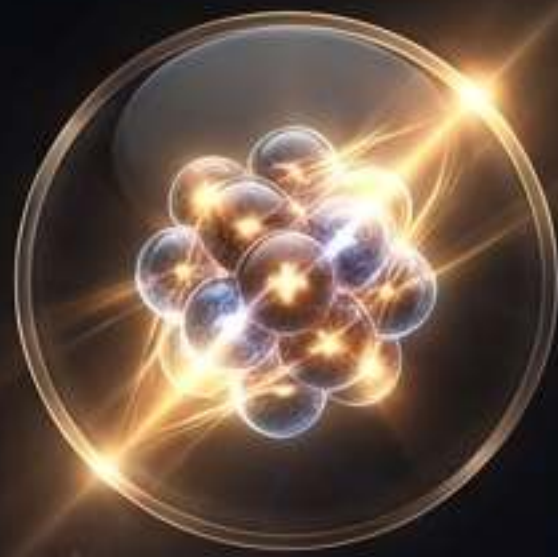
Định luật Vạn vật Hấp dẫn (1687)



Vật càng nặng → Lực càng mạnh.
Càng xa nhau → Lực yếu đi rất nhanh.

Trái đất nặng sáu triệu tỷ tỷ kilôgam — đủ mạnh để giữ bầu khí quyển, đại dương và giữ Mặt trăng ở khoảng cách 384.000 km.

Bí mật 2: Lực yếu nhất trong vũ trụ



Trong 4 lực cơ bản của vũ trụ (Hạt nhân mạnh, Điện từ, Hạt nhân yếu, Trọng lực), trọng lực đứng cuối cùng.

Nó yếu hơn lực điện từ 1.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000 lần.
(1 với 36 số 0).

Sự thật về chiếc kẹp giấy



Một cục nam châm nhỏ xíu dùng lực điện từ đã chiến thắng lực hút của toàn bộ hành tinh Trái đất.

Vậy tại sao trọng lực thống trị vũ trụ? Vì trọng lực không bao giờ bị triệt tiêu (không có trọng lực “âm”). Khi cộng dồn đủ khối lượng từ các vì sao và thiên hà, trọng lực trở thành sức mạnh tuyệt đối.

Bí mật 3: Không có "không trọng lực"

Nhiều người nghĩ Trạm Vũ trụ Quốc tế (ISS) là môi trường không trọng lực. Hoàn toàn sai. ISS bay ở độ cao 400 kilômét. Ở đó, trọng lực Trái đất vẫn còn mạnh tới 90% so với mặt đất. Các phi hành gia lơ lửng không phải vì hết trọng lực — mà vì họ đang rơi tự do.

Rơi mãi mà không bao giờ chạm đất

ISS lao đi với tốc độ 28.000 km/h (8 km/giây). Ở tốc độ đó, mỗi giây ISS rơi xuống 4 mét, nhưng cũng tiến về phía trước 8 km. Trái đất cong đi đúng 4 mét trong mỗi 8 km.

Kết quả: Trạm vũ trụ rơi đúng bằng tốc độ Trái đất cong đi. Đó chính là quỹ đạo.



Bí mật 4: Einstein chứng minh Newton sai

Suốt 200 năm, Newton luôn đúng. Cho đến khi người ta phát hiện quỹ đạo Sao Thủy bị lệch 43 giây cung mỗi thế kỷ. Năm 1915, Albert Einstein thay đổi toàn bộ nhận thức của nhân loại: Trọng lực không phải là lực. Trọng lực là sự bẻ cong của không gian và thời gian.

Sự bẻ cong của Không - Thời gian



Trái đất không "kéo" bạn xuống. Trái đất làm lõm không gian xung quanh nó, và bạn đang đi theo đường cong đó. Bằng chứng: Nhật thực năm 1919 (Arthur Eddington). Ánh sáng từ các ngôi sao đi qua gần Mặt trời đã bị bẻ cong lệch đúng 1,75 giây cung — chính xác như Thuyết Tương đối Rộng của Einstein dự đoán.

Bí mật 5: Trọng lực bẻ cong cả thời gian



Trọng lực càng mạnh, thời gian chạy càng chậm.

Thí nghiệm Hafele-Keating (1971):
Các nhà khoa học mang đồng hồ nguyên tử lên máy bay vòng quanh thế giới.
Khi hạ cánh, chúng không còn khớp với đồng hồ mặt đất.

Máy bay về hướng Đông: Chậm hơn 59 nano-giây.



Máy bay về hướng Tây: Nhanh hơn 273 nano-giây.

Einstein trong chiếc điện thoại của bạn

Vệ tinh GPS bay ở độ cao 20.000 km, nơi trọng lực yếu hơn mặt đất. Thời gian trên đó chạy nhanh hơn khoảng +38,7 micro-giây mỗi ngày.

Nếu không được hiệu chỉnh bằng toán học của Einstein, bản đồ trên điện thoại của bạn sẽ chỉ đường sai lệch 11 km mỗi ngày.



Lực kết nối mọi thứ

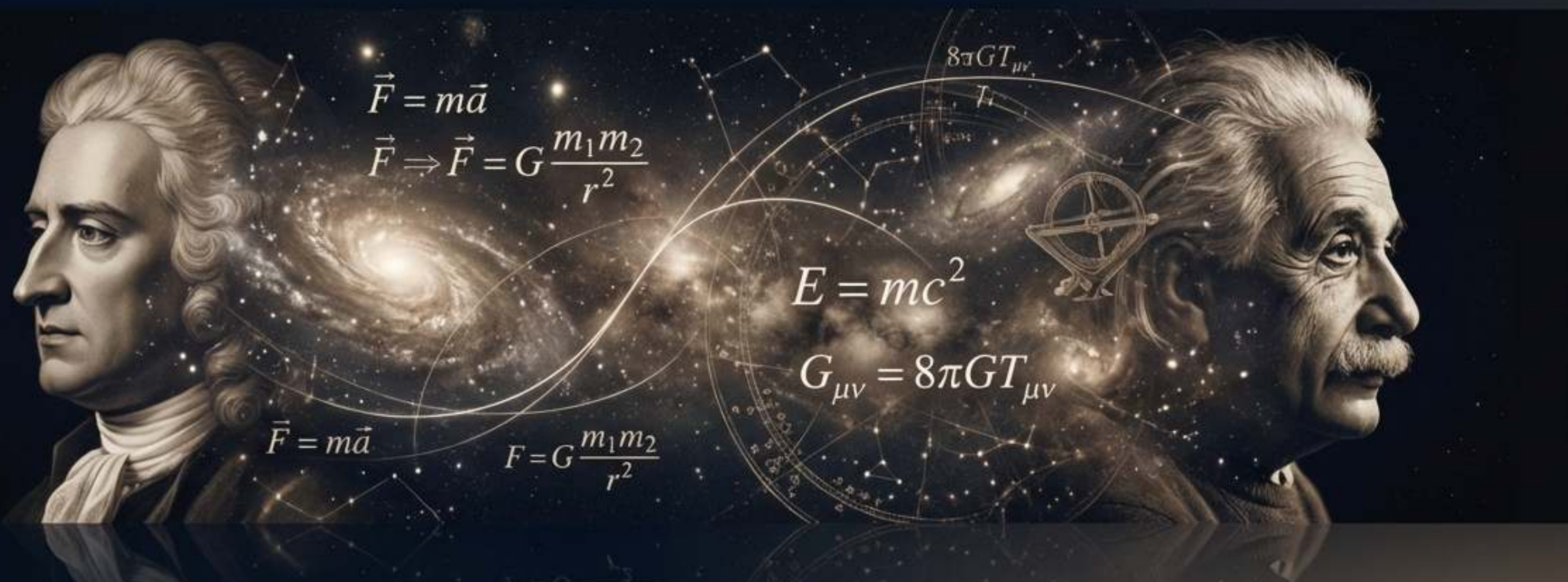
Ngay lúc này, bạn đang hút Mặt trăng. Mặt trời đang hút bạn.
Ngay cả các ngôi sao ở thiên hà Andromeda — cách 2,5 triệu năm ánh sáng — cũng đang kéo bạn.

Nếu trọng lực biến mất trong 1 giây:

- Khí quyển bay vào vũ trụ.
- Đại dương bốc hơi.
- Trái đất vỡ vụn.
- Mặt trời phát nổ.

Trọng lực là lực yếu nhất — nhưng thiếu nó, mọi thứ tan biến.

Hiểu đúng không có nghĩa là hiểu sâu



Newton hỏi "Tại sao quả táo rơi?" — và tìm ra định luật vạn vật hấp dẫn.
Einstein hỏi "Có thể hiểu sâu hơn không?" — và tìm ra sự bẻ cong của không-thời gian.

Mỗi câu trả lời đúng đều ẩn chứa một câu hỏi sâu hơn bên trong nó.



Những khám phá vĩ đại bắt đầu từ những câu hỏi đơn giản.

Mỗi ngày bạn đặt câu hỏi "Tại sao?"

Mỗi ngày bạn không chấp nhận câu trả lời đầu tiên mà đào sâu tìm hiểu...

Bạn đang bước đi trên chính con đường của Newton và Einstein.

Hãy không ngừng tò mò.