

### Nguyên vật liệu

- Vải, co giãn, ít nhất 2 ft<sup>2</sup> nhưng càng lớn càng tốt (áo sơ mi cũ hoặc đồ bơi có thể là nguồn vải co giãn)
- Trọng lượng (đá, vật chìm theo dòng cá, hoặc bằng)
- Quả bóng nhỏ, viên bi hoặc vật thể hình cầu khác hoặc 2-4 người khác
- (Lưu ý: hoạt động có thể được thực hiện bởi một người nếu trước tiên vải có thể được gắn kẹp quần áo vào các mép của một hộp hở trên với các cạnh đủ cao)

### Lớp

3-5  
6-8

### Chủ đề / Kỹ năng

Khoa học: Vũ trụ và các vì sao của nó, Trái đất và hệ mặt trời, phát triển và sử dụng mô hình

### Tiêu chuẩn

NGSS: [Khoa học Trái đất & Không gian](#)

### Thời lượng

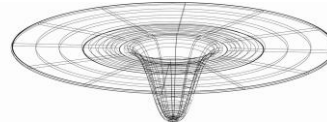
15 phút

### Thời gian chuẩn bị

10 phút

## Giếng trọng lực vải

### Khám phá độ cong của không gian



Nguyên nhân gây ra lực hấp dẫn? Trọng lực ảnh hưởng như thế nào đến chuyển động của các vật? Học sinh sẽ khảo sát những câu hỏi này bằng cách mô hình hóa giếng trọng lực.

### Thử thách hoạt động

Sử dụng một mảnh vải co giãn, quả nặng và một quả bóng nhỏ để minh họa tại sao một vật thể đang chuyển động sẽ đi theo một đường cong trong không gian khi đi qua gần một hành tinh hoặc mặt trăng.

### Sự chuẩn bị

1. Xem xét danh sách vật liệu và tập hợp các vật phẩm cần thiết.
2. Nếu cần, hãy cắt vải giãn ra ít nhất 2 ft. x 2 ft.

### Mọi điều

1. Đứng với mảnh vải ở giữa và giữ chặt các mép vải. Trải rộng xung quanh phần vải và kéo nhẹ để vải căng ra theo chiều ngang (ngang với mặt sàn).
2. Lăn nhẹ một quả bóng nhỏ, hoặc vật tương đương qua vải. Lưu ý đường đi của bóng. Lặp lại bằng cách lăn bóng theo các hướng khác nhau.
3. Đặt một quả nặng hoặc quả nặng vừa đủ vào giữa vải để tạo ra một hố / chỗ lõm, xem hình minh họa phía trên. Chỗ lõm trong lớp vải sẽ tạo mô hình giếng trọng lực, một mô hình khái niệm về trường hấp dẫn bao quanh các vật thể trong không gian.
4. Nhẹ nhàng lăn bóng để bóng đi qua gần mép của chỗ lõm, "giếng trọng lực" và ghi lại đường đi của bóng.
5. Lặp lại bước 4 nhiều lần nhưng mỗi lần nhắm bóng lại gần tâm điểm lõm.

### Quan sát

- Khi miếng vải được đặt nằm ngang không có quả nặng thì đường đi của quả bóng là bao nhiêu?
- Làm thế nào để có chỗ lõm trên vải làm thay đổi đường đi của quả bóng lăn? Đường đi thay đổi như thế nào khi quả cầu lăn gần tâm của vết lõm?
- Mô hình này có thể được sử dụng như thế nào để mô tả chuyển động của các hành tinh trong Hệ Mặt trời hoặc các ngôi sao trong Dải Ngân hà của chúng ta?

### Phần mở rộng

- Đặt hai hoặc nhiều quả nặng hoặc nhóm quả nặng ở những vị trí khác nhau trên vải đã căng để tạo ra nhiều giếng trọng lực. Lưu ý ảnh hưởng đến đường đi của quả bóng khi quả bóng lăn bởi nhiều trọng lực.
- Tạo một mô hình lớn hơn và sử dụng nhiều quả bóng. Xem video này để trình diễn mô hình lớn: <https://bit.ly/2Ws34J9>
- Xem hoạt ảnh trọng lực Trái đất-Mặt trăng này: <https://bit.ly/2ZBxRp6>
- Làm thế nào có thể tạo ra các vệ tinh lỗi thời để đốt cháy?

### Khoa học đằng sau Hoạt động

Lực hấp dẫn là lực hấp dẫn tồn tại giữa hai vật thể bất kỳ, kéo chúng về phía nhau. Lực hấp dẫn càng lớn nếu một vật có khối lượng càng lớn (liên quan đến việc nặng hơn). Lực hấp dẫn cũng lớn hơn khi các vật ở gần nhau hơn. Khi chúng ta nhảy lên, lực hấp dẫn sẽ kéo Trái đất và chúng ta "xích lại gần nhau". Vì Trái đất khổng lồ hơn rất nhiều so với chúng ta nên chính chúng ta là những người bị kéo trở lại Trái đất, chứ không phải ngược lại!

Lớp vải lõm xung quanh trọng lượng mô hình trường trọng lực xung quanh Trái đất. Chỗ lõm, hay tốt, càng sâu thì vải càng gần với trọng lượng. Theo cách tương tự, trường trọng lực của Trái đất càng mạnh khi một người di chuyển gần Trái đất hơn. Khi quả bóng lăn gần chỗ lõm, quả bóng sẽ đi theo một đường cong.

Khi quả bóng lăn đủ gần đến chỗ lõm, đường đi của quả bóng có thể cong thành một đường tròn xung quanh quả nặng. Quả bóng có thể xoay tròn trọng lượng vài lần trước khi rơi xuống đáy "giếng". Do ma sát, quả cầu sẽ chuyển động chậm dần và cuối cùng sẽ va chạm với quả nặng. Tại sao Mặt Trăng quay quanh Trái Đất mà không rơi xuống Trái Đất? Trong không gian, không có gì để làm chậm Mặt Trăng di chuyển về phía trước. Mặt trăng sẽ tiếp tục "lăn" quanh trọng lực của Trái đất.

Mô hình này minh họa lý do tại sao các hành tinh đi theo các đường cong quanh Mặt trời: chúng đang đi theo đường cong của không gian do lực hấp dẫn rất sâu của Mặt trời gây ra. Tương tự, Mặt trăng tuân theo độ cong của không gian xung quanh Trái đất, do trọng lực của Trái đất gây ra. Trong chân không vũ trụ, không có gì làm Trái đất quay chậm lại trong khi quay quanh Mặt trời cũng như Mặt trăng quay quanh Trái đất.

