

## I. Nội dung định luật vạn vật hấp dẫn

Đặt vấn đề:

Sao mọi vật đều rơi xuống đất?

1. Tại sao khi thả một vật nó lại rơi xuống trái đất?
2. Các hành tinh chuyển động xung quanh mặt trời như thế nào?
3. Tại sao hệ mặt trời lại chuyển động được?
4. Trong trường hợp nào các vật cùng rơi một gia tốc

Nội dung: Lực hấp dẫn giữa hai vật coi như chất điểm có độ lớn tỷ lệ thuận với tích hai khối lượng của chúng và tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

Phương và chiều, biểu thức xác định lực hấp dẫn

Biểu thức:

**Phạm vi áp dụng:**

1. Hai vật có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa hai vật.
2. Các vật đồng chất và có dạng hình cầu. Khi ấy  $r$  là khoảng cách giữa hai tâm và lực hấp dẫn nằm trên đường nối tâm.

Phương và chiều:

Lực hấp dẫn là lực tác dụng xa, qua khoảng không gian giữa hai vật.

Lực hấp dẫn là lực hút.

Hỏi nhanh: Lực hấp dẫn, nghe tên, gọi cho ta phương và chiều của nó như thế nào?

Vì sao hai vật cạnh nhau mà không thấy tác dụng của lực hấp dẫn?

Theo định luật 3 thì khi vật A tác dụng vào vật B một lực thì nó chịu tác dụng của lực nào?

Kết luận: Lực hấp dẫn có phương nối giữa hai vật, chiều tùy vào mỗi vật. Hai vật cạnh nhau nhưng không thấy tác dụng của lực hấp dẫn do hằng số  $G$  quá nhỏ, nên chỉ có tác dụng đối với những vật có khối lượng lớn.

## II. Trọng lực

**Đặt vấn đề:**

- 1- Một người có khối lượng  $m$  thì chịu tác dụng của những lực nào?
- 2- Tại sao ta không chuyển động có gia tốc khi chịu tác dụng của trọng lực.

Định nghĩa: Trọng lực là lực hấp dẫn mà trái đất tác dụng lên vật.

Hỏi xoáy: Vậy theo em hằng số gia tốc rơi tự do có từ đâu?

Nêu các xác định hằng số  $g$ ?

**Gia tốc rơi tự do**

Khi  $h \ll R$  thì  $g = G \cdot M/R^2$

## III. Trường hấp dẫn, trường trọng lực

**Đặt vấn đề:**

Một vật có khối lượng  $m$ , có khả năng gây ra lực hấp dẫn lên các vật xung quanh nó?

Vậy vật khác có khối lượng đặt trong trường đó thì có chịu lực hấp dẫn do vật đó tác dụng lên hay không?

Kết luận: Trường hấp dẫn là trường xung quanh mỗi vật có khối lượng.

### Trường trọng lực

Trường hấp dẫn xét cho nhưng vật trên trái đất là trường trọng lực.

### Câu hỏi trắc nghiệm nhanh :

**Câu 1:** Lực hấp dẫn giữa hai vật là:

- A. Lực trực đối, cân bằng.
- B. Trực đối không cân bằng.
- C. Cùng chiều, cùng độ lớn.
- D. Tỷ lệ với tích hai khối lượng.

**Câu 2:** Biết gia tốc rơi tự do ở mặt đất là  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Hỏi gia tốc rơi tự do ở vật ở độ cao bằng hai lần bán kính trái đất là?

Đáp số:  $1,096 \text{ m/s}^2$

**Câu 3.** Cho biết khối lượng Trái đất là  $M = 6.1024 \text{ kg}$ , khối lượng của một hòn đá là  $m = 2,3 \text{ kg}$ , gia tốc rơi tự do là  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Hỏi hòn đá hút Trái đất với một lực bằng bao nhiêu?

Giải:

Với vật có trọng lượng  $m = 2,3 \text{ kg}$  thì Trái Đất tác dụng lên vật một trọng lực là :

$$P = m.g = 2,3.9,81 = 22,6 \text{ N}.$$

**Câu 4.** Theo định luật III Newton, hòn đá sẽ tác dụng lên Trái Đất một lực  $F = P = 22,6 \text{ N}$ . Tìm khối lượng MT của mặt Trời từ các dữ liệu của Trái Đất. Cho biết: Khoảng cách từ Trái Đất tới Mặt Trời  $R = 1,5.10^{11} \text{ (m)}$ ; hằng số hấp dẫn  $G = 6,67.10^{-11} \text{ (N.m}^2/\text{kg}^2)$ .

Giải: Chu kỳ quay của Trái Đất xung quanh Mặt Trời là:  $T = 365'24'3600 = 3,15.10^7 \text{ s}$

**Câu 5:** Một vật khối lượng  $1 \text{ kg}$ , ở trên mặt đất có trọng lượng  $10 \text{ N}$ . Khi chuyển động tới một điểm cách tâm Trái Đất  $2R$  ( $R$  là bán kính Trái Đất) thì nó có trọng lượng bằng bao nhiêu niu-ten?

- A.  $1 \text{ N}$ .      C.  $5 \text{ N}$ .      B.  $2,5 \text{ N}$ .      D.  $10 \text{ N}$ .

**Câu 6:** Hai xe tải giống nhau, mỗi xe có khối lượng  $2,0.10^4 \text{ kg}$ , ở cách xa nhau  $40 \text{ m}$ . Hỏi lực hấp dẫn giữa chúng bằng bao nhiêu phần trọng lượng  $P$  của mỗi xe? Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- A.  $34.10^{-10} P$ .      C.  $85.10^{-8} P$ .      B.  $34.10^{-8} P$ .      D.  $85.10^{-12} P$ .

**Câu 7:** Một con tàu vũ trụ bay về hướng Mặt Trăng. Hỏi con tàu đó ở cách tâm Trái Đất bằng bao nhiêu lần bán kính Trái Đất thì lực hút của Trái Đất và của Mặt Trăng lên con tàu sẽ cân bằng nhau? Cho biết khoảng cách từ tâm Trái Đất đến tâm Mặt Trăng bằng 60 lần bán kính Trái Đất; khối lượng của Mặt Trăng nhỏ hơn khối lượng của Trái Đất 81 lần.

**Câu 8:** Tính gia tốc rơi tự do ở độ cao  $3200 \text{ m}$  và ở độ cao  $3200 \text{ km}$  so với mặt đất. Cho biết bán kính Trái Đất là  $6400 \text{ km}$  và gia tốc rơi tự do ở mặt đất là  $9,80 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 9** Tính trọng lượng của một nhà du hành vũ trụ có khối lượng  $75 \text{ kg}$  khi người đó ở

- a) trên Trái Đất ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ).
- b) trên Mặt Trăng ( $g = 1,7 \text{ m/s}^2$ ).
- c) trên Kim tinh ( $g = 8,7 \text{ m/s}^2$ ).
- d) trong khoảng không vũ trụ rất xa các thiên thể.

**Câu 10:** Hai quả cầu bằng chì, mỗi quả có khối lượng 45 kg, bán kính 10 cm. Hỏi lực hấp dẫn của chúng có thể đạt giá trị lớn nhất bằng bao nhiêu?

**Câu 11:** Tính gia tốc rơi tự do ở nơi có độ cao bằng nửa bán kính trái đất. Cho biết gia tốc rơi tự do trên mặt đất là  $g_0 = 9,81 \text{ m/s}^2$

**Câu 12:** Mặt trăng và Trái đất có khối lượng lần lượt là  $7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$  và  $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , ở cách xa nhau 384 000 km. Tính lực hút giữa chúng.

**Câu 13:** Gia tốc rơi tự do của một vật ở cách mặt đất khoảng  $h$  là  $g = 4,9 \text{ m/s}^2$ . Cho gia tốc rơi tự do trên mặt đất  $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$ , bán kính Trái đất  $R = 6400 \text{ km}$ . Tìm  $h$ ?

**Câu 14:** Biết gia tốc rơi tự do trên mặt đất là  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , khối lượng Trái đất gấp 81 lần khối lượng Mặt trăng, bán kính Trái đất gấp 3,7 lần bán kính Mặt trăng. Tìm gia tốc rơi tự do trên bề mặt của Mặt trăng.

**Câu 15** Hỏa tinh có khối lượng  $6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$  và bán kính  $3,38 \cdot 10^6 \text{ m}$ . Gia tốc rơi tự do trên bề mặt Hỏa tinh là bao nhiêu? (Khối lượng Trái đất  $5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ )