

Giải bài tập SGK Vật lý 10 Bài 11

Bài 1 (trang 69 SGK Vật Lý 10) : Phát biểu định luật vạn vật hấp dẫn và viết hệ thức của lực hấp dẫn.

Lời giải:

Định luật vạn vật hấp dẫn: Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kì tỉ lệ thuận với tích hai khối lượng của chúng và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng:

Công thức lực hấp dẫn :

$$F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

với G là hằng số hấp dẫn,

có giá trị bằng : $6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$.

Bài 2 (trang 69 SGK Vật Lý 10) : Nêu định nghĩa trọng tâm của vật.

Lời giải:

Trọng tâm của một vật là điểm đặt của trọng lực của vật đó.

Bài 3 (trang 69 SGK Vật Lý 10) : Tại sao gia tốc rơi tự do và trọng lượng của vật càng lên cao thì càng giảm.

Lời giải:

Công thức gia tốc rơi tự do:

$$g = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

Từ công thức trên ra thấy h tỉ lệ nghịch với g nên càng lên cao (h tăng) thì g càng giảm.

Trọng lượng của vật:

$$P = G \frac{mM}{(R+h)^2}$$

Từ công thức trên ra thấy h tỉ lệ nghịch với P nên càng lên cao (h tăng) thì P càng giảm.

Bài 4 (trang 69 SGK Vật Lý 10) : Một vật khối lượng 1 kg, ở trên mặt đất có trọng lượng 10 N. Khi chuyển vật tới một điểm cách tâm Trái Đất 2R (R là bán kính Trái Đất) thì nó có trọng lượng bằng bao nhiêu?

A. 1 N

B. 2,5 N

C. 5 N

D. 10 N

Lời giải:

- Chọn **B**.

Áp dụng công thức

$$P = G \frac{mM}{(R + h)^2}$$

(h là khoảng cách từ vật tới mặt đất) ta được:

Tại mặt đất (h = 0):

$$P_0 = G \frac{mM}{R^2},$$

Tại độ cao h = R (cách tâm trái đất 2R), ta có:

$$P = G \frac{mM}{(R+R)^2}$$

Lập tỷ lệ ta được:

$$\frac{P_0}{P} = \frac{G \frac{mM}{R^2}}{G \frac{mM}{4R^2}} \Leftrightarrow \frac{P_0}{P} = 4 \Rightarrow P = \frac{P_0}{4} = \frac{10}{4} = 2,5(N)$$

Bài 5 (trang 70 SGK Vật Lý 10) : Hai tàu thủy, mỗi chiếc có khối lượng 50 000 tấn ở cách nhau 1 km. Lấy $g=10 \text{ m/s}^2$. So sánh lực hấp dẫn giữa chúng với trọng lượng của một quả cân có khối lượng 20 g.

- A. Lớn hơn
- B. Bằng nhau
- C. Nhỏ hơn
- D. Chưa thể biết

Lời giải:

- Chọn C.

- Lực hấp dẫn giữa 2 chiếc tàu thủy:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\Rightarrow F = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5 \cdot 10^7 \cdot 5 \cdot 10^7}{(10^3)^2} = 0,17 \text{ N}$$

Trọng lượng quả cân là:

$$P = mg = 0,02 \cdot 10 = 0,2 \text{ (N)}$$

Vậy $F < P$

Bài 6 (trang 70 SGK Vật Lý 10) : Trái Đất hút Mặt Trăng với một lực bằng bao nhiêu? Cho biết khoảng cách giữa Mặt Trăng và Trái Đất là $R = 38.107 \text{ m}$, khối lượng của Mặt Trăng $m = 7,37.1022 \text{ kg}$, khối lượng của Trái Đất $M = 6,0.1024 \text{ kg}$. Kích thước của Trái Đất và Mặt Trăng là rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.

Lời giải:

Áp dụng công thức:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Ta được

$$F = G \frac{m.M}{R^2} = 6,67.10^{-11} \cdot \frac{7,37.10^{22} \cdot 6.10^{24}}{(38.10^7)^2} = 2,0426.10^{20} \text{ (N)}$$

Bài 7 (trang 70 SGK Vật Lý 10) : Tính trọng lượng của một nhà du hành vũ trụ có khối lượng 75 kg khi người đó ở

- trên Trái Đất (lấy $g = 9,80 \text{ m/s}^2$)
- trên Mặt Trăng (lấy $g_{mt} = 1,70 \text{ m/s}^2$)
- trên Kim Tinh (lấy $g_{kt} = 8,7 \text{ m/s}^2$).

Lời giải:

- Trọng lượng của nhà du hành ở trên Trái Đất là:

$$P = mg = 75.9,8 = 735 \text{ (N)}$$

- Trọng lượng của nhà du hành ở trên Mặt Trăng là:

$$P_{mt} = mg_{mt} = 75.1,70 = 127,5 \text{ (N)}$$

- Trọng lượng của nhà du hành ở trên Kim Tinh là:

$$P_{kt} = mg_{kt} = 75.8,7 = 652,5 \text{ (N)}$$