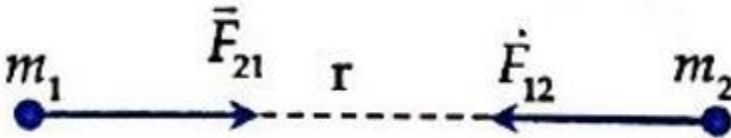


Bộ 15 câu hỏi trắc nghiệm Vật lý lớp 10 Bài 11: Lực hấp dẫn - Định luật vạn vật hấp dẫn

Câu 1: Khi nói về lực hấp dẫn giữa hai chất điểm, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Lực hấp dẫn có phương trùng với đường thẳng nối hai chất điểm.
- B. Lực hấp dẫn có điểm đặt tại mỗi chất điểm.
- C. Lực hấp dẫn của hai chất điểm là cặp lực trực đối.
- D. Lực hấp dẫn của hai chất điểm là cặp lực cân bằng.

Chọn D.



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

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

Trong đó:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2} \text{ gọi là hằng số hấp dẫn.}$$

Phạm vi áp dụng định luật:

- Khoảng cách giữa các vật rất lớn so với khoảng cách giữa chúng (chất điểm).
- Các vật đồng chất hình cầu. Khi đó r là khoảng cách giữa hai tâm.

$F_{12 \rightarrow} = -F_{12 \leftarrow}$ nên lực hấp dẫn giữa hai chất điểm có cùng phương trùng với đường thẳng nối hai chất điểm, là cặp lực trực đối.

Câu 2: Một vật có khối lượng m đặt ở nơi có gia tốc trọng trường g. Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Trọng lực có độ lớn được xác định bởi biểu thức $P = mg$.
- B. Điểm đặt của trọng lực là trọng tâm của vật.
- C. Trọng lực tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.
- D. Trọng lực là lực hút của Trái Đất tác dụng lên vật.

Chọn C.

Trọng lực của một vật: là lực hấp dẫn giữa Trái đất và vật đó.

Trọng lực đặt tại một điểm đặc biệt của vật gọi là trọng tâm.

Độ lớn của trọng lực gọi là trọng lượng của vật: $P = m.g$

Câu 3: Một vật có khối lượng m , ở độ cao h so với mặt đất. Gọi M là khối lượng Trái Đất, G là hằng số hấp dẫn và R là bán kính Trái Đất. Gia tốc rơi tự do tại vị trí đặt vật có biểu thức là:

A. $g = \frac{GM}{(R+h)^2}$ B. $g = \frac{GmM}{R^2}$
 C. $g = \frac{GM}{(R+h)}$ D. $g = \frac{GM}{R^2}$

Chọn A.

Công thức tính gia tốc trọng trường theo độ cao so với mặt đất

$$P = G \frac{m.M}{(R+h)^2} = mg \rightarrow g = \frac{G.M}{(R+h)^2}$$

với h là độ cao so với mặt đất, R là bán kính Trái đất.

Câu 4: Một viên đá đang nằm yên trên mặt đất, lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng vào hòn đá có giá trị

- A. lớn hơn trọng lượng của hòn đá.
- B. nhỏ hơn trọng lượng của hòn đá.
- C. bằng trọng lượng của hòn đá
- D. bằng 0.

Chọn C.

Một viên đá đang nằm yên trên mặt đất, lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng vào hòn đá có giá trị bằng trọng lượng của hòn đá.

Câu 5: Hai quả cầu đồng chất có khối lượng 20 kg, bán kính 10 cm, khoảng cách giữa hai tâm của chúng là 50 cm. Biết rằng số hấp dẫn là $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. Độ lớn lực tương tác hấp dẫn giữa chúng là

- A. $1,0672 \cdot 10^{-8} \text{ N}$.
- B. $1,0672 \cdot 10^{-6} \text{ N}$.
- C. $1,0672 \cdot 10^{-7} \text{ N}$.
- D. $1,0672 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

Chọn C.

$$F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 20^2}{0,5^2} = 1,067 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

Câu 6: Hai khối cầu giống nhau được đặt sao cho tâm cách nhau khoảng r thì lực hấp dẫn giữa chúng là F . Nếu thay một trong hai khối cầu trên bằng một khối cầu đồng chất khác nhưng có bán kính lớn gấp hai, vẫn giữ nguyên khoảng cách giữa hai tâm (hai khối cầu không chạm nhau) thì lực hấp dẫn giữa chúng lúc này là

- A. $2F$.
- B. $16F$.

C. 8F.

D. 4F.

Chọn C.

Khi bán kính khối cầu tăng gấp hai ($r'_2 = 2r_2$) thì khối lượng của khối cầu là:

$$m'_2 = DV' = D\pi r'^3 = D\pi(2r)^3 = 8m_2$$

Giữ nguyên khoảng cách giữa hai tâm (hai khối cầu không chạm nhau) thì lực hấp dẫn giữa chúng lúc này là:

$$F_{hd} = G \frac{m_1 m'_2}{r^2} = G \frac{m_1 \cdot 8m_2}{r^2} = 8F$$

Câu 7: Cho biết khoảng cách giữa tâm Mặt Trăng và tâm Trái Đất là 38.10^7 m; khối lượng Mặt Trăng và Trái Đất tương ứng là $7,37.10^{22}$ kg và 6.10^{24} kg; hằng số hấp dẫn $G = 1,0672.10^{-8}$ N. Lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng có độ lớn là

A. $0,204.10^{21}$ N.

B. $2,04.10^{21}$ N.

C. 22.10^{25} N.

D. 2.10^{27} N.

Chọn A.

Lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng có độ lớn là:

$$F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{6,67.10^{-11} \cdot 7,37.10^{22} \cdot 6.10^{24}}{(38.10^7)^2} \approx 0,204.10^{21} \text{ N.}$$

Câu 8: Ở mặt đất, một vật có trọng lượng 10 N. Nếu chuyển vật này ở độ cao cách Trái Đất một khoảng R (R là bán kính Trái Đất) thì trọng lượng của vật bằng

- A. 1 N.
- B. 2,5 N.
- C. 5 N.
- D. 10 N.

Chọn B.

$$F_{hd} = P = 10 \text{ N} = G \frac{Mm}{R^2}$$

Tại mặt đất:

Tại độ cao cách Trái Đất một khoảng R (R là bán kính Trái Đất) thì trọng lượng của vật bằng:

$$P' = F'_{hd} = G \frac{Mm}{(R+h)^2} = G \frac{Mm}{(2R)^2} = \frac{P}{4} = 2,5 \text{ N}$$

Câu 9: Biết gia tốc rơi tự do ở đỉnh và chân một ngọn núi lần lượt là $9,809 \text{ m/s}^2$ và $9,810 \text{ m/s}^2$. Coi Trái Đất là đồng chất và chân núi cách tâm Trái Đất 6370 km . Chiều cao ngọn núi này là

- A. 324,7 m.
- B. 640 m.
- C. 649,4 m.
- D. 325 m.

Chọn A.

Gia tốc rơi tự do tại đỉnh núi có độ cao h:

$$g_h = G \frac{M}{(R + h)^2}$$

Gia tốc rơi tự do tại chân núi (h = 0):

$$g_0 = G \frac{M}{R^2}$$

$$\Rightarrow \frac{g}{g_h} = \left(\frac{R + h}{R} \right)^2$$

$$\Rightarrow h = R \left(\sqrt{\frac{g}{g_h}} - 1 \right)$$

$$= 6370 \left(\sqrt{\frac{9,810}{9,809}} - 1 \right) \approx 0,3246 \text{ km.}$$

Câu 10: Coi khoảng cách trung bình giữa tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng gấp 60 lần bán kính Trái Đất; khối lượng Mặt Trăng nhỏ hơn khối lượng Trái Đất 81 lần. Xét vật M nằm trên đường thẳng nối tâm Trái Đất và tâm Mặt Trăng mà ở đó có lực hấp dẫn của Trái Đất và của Mặt Trăng cân bằng nhau. So với bán kính Trái Đất, khoảng cách từ M đến tâm Trái Đất gấp

A. 56,5 lần.

B. 54 lần.

C. 48 lần.

D. 32 lần.

Chọn B.

Gọi x là khoảng cách từ tâm Trái Đất đến vật m đặt tại điểm ta xét nên khoảng cách từ tâm của Mặt Trăng đến vật là $60R - x$.

$$F_{\text{Trái Đất}-m} = F_{\text{Mặt Trăng}-m}$$

$$\Rightarrow G \frac{M_{\text{Trái Đất}} \cdot m}{x^2} = G \frac{M_{\text{Mặt trăng}} \cdot m}{(R-x)^2}$$

$$\frac{81M_{\text{Mặt trăng}}}{x^2} = \frac{M_{\text{Mặt trăng}}}{(60R-x)^2} \Rightarrow \frac{x}{60R-x} = 9 \Rightarrow x = 54R.$$

Câu 11: Cho tam giác vuông cân ABC vuông tại C, có cạnh huyền AB = R. Tại ba đỉnh A, B và C của tam giác, người ta đặt 3 chất điểm có khối lượng lần lượt là m, 2m và 3m. Tìm lực hấp dẫn tác dụng lên chất điểm tại C.

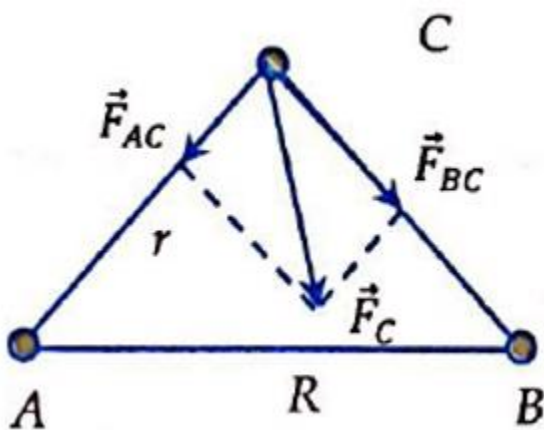
A. $3\sqrt{5}G \frac{m^2}{R^2}$

B. $6\sqrt{5}G \frac{m^2}{R^2}$

C. $12G \frac{m^2}{R^2}$

D. $6G \frac{m^2}{R^2}$

Chọn B.



Vì tam giác ABC cân tại C nên ta có

$$AC = BC = \frac{R}{\sqrt{2}}.$$

Lực hấp dẫn tác dụng lên chất điểm tại C:

$$\vec{F}_C = \vec{F}_{AC} + \vec{F}_{BC}$$

Ta có:
$$\begin{cases} F_{AC} = G \frac{M_A M_C}{r^2} = G \frac{6m^2}{R^2} \\ F_{BC} = G \frac{M_B M_C}{r^2} = G \frac{12m^2}{R^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_C = \sqrt{F_{AC}^2 + F_{BC}^2} = 6\sqrt{5}G \frac{m^2}{R^2}$$

Câu 12: Kim tinh (còn gọi là sao Thái Bạch, sao Hôm hoặc sao Mai) được gọi là “hành tinh sinh đôi” với Trái Đất do khối lượng, kích thước gần giống với Trái Đất. Biết Trái Đất và Kim Tinh có đường kính lần lượt là 12740 km và 12090 km. Khối lượng của Kim Tinh bằng 81,5% khối lượng của Trái Đất. Tính gia tốc rơi tự do trên bề mặt của Kim Tinh biết gia tốc rơi tự do trên bề mặt của Trái Đất có giá trị $g_T = 9,81 \text{ m/s}^2$

- A. 13,37 m/s^2
- B. 8,88 m/s^2
- C. 7,20 m/s^2
- D. 1,67 m/s^2

Chọn B.

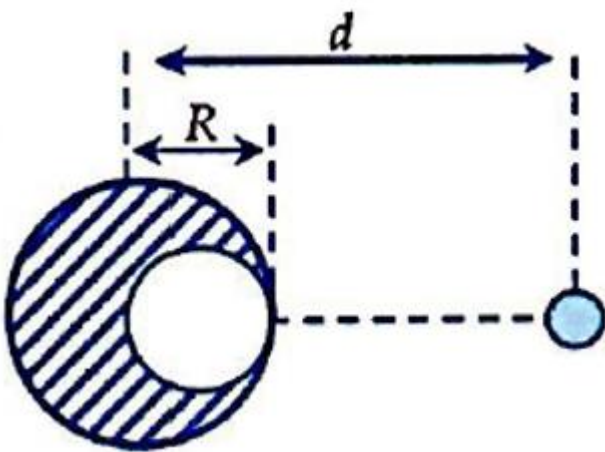
Gia tốc trên bề mặt Kim Tinh: $g_K = G \frac{M_K}{R_K^2}$

Gia tốc trên bề mặt Trái Đất: $g_T = G \frac{M_T}{R_T^2}$

Ta có: $\frac{g_K}{g_T} = \frac{M_K}{M_T} \frac{R_T^2}{R_K^2} \rightarrow g_K = 9,81 \frac{0,815 M_T}{6045^2}$

$\rightarrow g_K = 8,88 \text{ m/s}^2$

Câu 13: Trong một quả cầu bằng chì bán kính R , người ta khoét một lỗ hình cầu bán kính $R/2$.



Tìm lực do quả cầu tác dụng lên vật nhỏ m trên đường nối tâm hai hình cầu, cách tâm hình cầu lớn một đoạn d , biết rằng khi chưa khoét quả cầu có khối lượng M .

A. $F = GMm \cdot \frac{7d^2 - 8dR + 2R^2}{8d^2 \left(d - \frac{R}{2}\right)^2}$

B. $F = GMm \cdot \frac{7d^2 + 8dR + 2R^2}{8d^2 \left(d - \frac{R}{2}\right)^2}$

C. $F = GMm \cdot \frac{7d^2 - 8dR + 2R^2}{d^2 \left(d - \frac{R}{2}\right)^2}$

D. $F = GMm \cdot \frac{7d^2 - 8dR + 2R^2}{4d^2 \left(d - \frac{R}{2}\right)^2}$

Chọn A.

Phân khoét đi, nếu đặt lại chỗ cũ sẽ hút m lực hấp dẫn:

$$F_1 = G \frac{M_k m}{\left(d - \frac{R}{2}\right)^2}$$

Lực hấp dẫn do cả quả cầu đặc tác dụng lên m:

$$F_2 = G \frac{Mm}{d^2}$$

Suy ra:

$$F = F_2 - F_1 = Gm \left[\frac{M}{d^2} - \frac{M_k}{\left(d - \frac{R}{2}\right)^2} \right] (*)$$

Do quả cầu đồng chất nên:

$$\frac{M_k}{M} = \frac{V_k}{V} = \frac{(R/2)^3}{R^3} = \frac{1}{8} \rightarrow M_k = \frac{M}{8}$$

Thay vào (*) rồi biến đổi ta được:

$$F = GMm \cdot \frac{7d^2 - 8dR + 2R^2}{8d^2 \left(d - \frac{R}{2}\right)^2}$$

Câu 14: Một vật ở trên mặt đất có trọng lượng 9 N. Khi ở một điểm cách tâm Trái Đất 3R (R là bán kính trái đất) thì có trọng lượng bằng

- A. 81 N.
- B. 27 N.
- C. 3 N.
- D. 1 N.

Chọn D.

Câu 15: Trái đất chuyển động gần như tròn quanh mặt trời là do:

- A. Chuyển động theo quán tính.
- B. Mặt trời và trái đất đều tròn.
- C. Lực hấp dẫn của trái đất - mặt trời.
- D. Trái đất có chuyển động tự quay.

Chọn C.