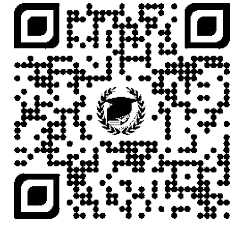


LỰC HẤP DẪN TÓM TẮT LÝ THUYẾT



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

- r: Khoảng cách giữa tâm 2 hai vật
- m_1, m_2 là khối lượng của hai vật tương tác
- $G = 6.674 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$

	Gia tốc rơi tự do	Trọng lượng của vật
Ở gần mặt đất	$g_{md} = \frac{G.M}{R^2} \quad (1)$	$P_{md} = \frac{G.m.M}{R^2} \quad (3)$
Ở độ cao h	$g_h = \frac{G.M}{r^2} = \frac{G.M}{(R+h)^2} \quad (2)$	$P_h = \frac{G.m.M}{r^2} = \frac{G.m.M}{(R+h)^2} \quad (4)$

(r = R + h : Khoảng cách từ tâm Trái đất tới vị trí đặt vật.)

Cách làm:

- ✓ Nếu tìm gia tốc ở độ cao h: tìm mối liên hệ giữa (1),(2) để làm bài.
- ✓ Nếu tìm trọng lượng của vật ở độ cao h: tìm mối liên hệ giữa (3),(4) để làm bài.

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Dạng 1: Xác định lực hấp dẫn

Bài 1: Tính lực hấp dẫn giữa hai tàu thủy, mỗi tàu có khối lượng 150000 tấn khi chúng ở cách nhau 1km. Lực đó có làm chúng tiến lại gần nhau không ?

Bài 2: Hai quả cầu có cùng khối lượng 200kg, bán kính 5m đặt cách nhau 100m. Lực hấp dẫn giữa chúng lớn nhất bằng ?

Bài 3: Tính lực hút giữa Trái Đất và Mặt Trăng, biết rằng chúng có khối lượng lần lượt là 6.10^{24}kg và $7,4.10^{22}\text{kg}$ và chúng cách nhau 384000km ?

Bài 4: Hai chiếc xe tăng, mỗi chiếc nặng 40 tấn ở cách nhau 100 m. Tính độ lớn hấp dẫn giữa hai xe.

Bài 5: Hai tàu thủy đi cách nhau 1 km thì hấp dẫn nhau bằng một lực có độ lớn 0,1 N. Nếu hai tàu đi cách nhau 800 m thì độ lớn lực hấp dẫn giữa chúng là bao nhiêu?

Bài 6: Trong một thí nghiệm, giống như thí nghiệm năm 1788 mà ông Cavendish đã xác định hằng số hấp dẫn, khối lượng của các quả cầu bằng chì nhỏ và lớn ứng với $m = 0,729 \text{ kg}$ và $M = 158 \text{ kg}$. Khoảng cách giữa chúng bằng 3m. Tính lực hút giữa chúng ?

Bài 7: Hai tàu thủy mỗi chiếc có khối lượng 50000 tấn ở cách nhau 1km. Lấy $g=10\text{m/s}^2$ so sánh lực hấp dẫn giữa chúng với trọng lượng của một quả cân 20g ?

Bài 8: Hai tàu biển có $m_1 = 10^5$ tấn, $m_2 = 50.10^4$ tấn ở cách nhau 0,2km. Tìm khối lượng của một vật ở gần mặt đất chịu tác dụng lực hút của trái đất bằng lực hấp dẫn giữa 2 tàu, $g = 9,8\text{m/s}^2$.

Bài 9: Một vệ tinh nhân tạo có khối lượng 200kg bay trên một quỹ đạo tròn có tâm là tâm của Trái Đất, có độ cao so với mặt đất là 1600km. Trái Đất có bán kính $R=6400\text{km}$. Hãy tính lực hấp dẫn mà Trái Đất tác dụng lên vệ tinh, lấy gần đúng gia tốc rơi tự do trên mặt đất là $g=10\text{m/s}^2$. Lực ấy có tác dụng gì ?

Bài 10: Một vật có trọng lượng 3000N khi ở trên mặt đất. Gọi $R = 6400\text{km}$ là bán kính trái đất. Hãy

- Tìm trọng lượng của vật khi ở vị trí cách tâm trái đất $3R$.
- Tìm trọng lượng của vật khi ở độ cao $h = \frac{1}{4} R$.
- Tìm lực hút của vật tác dụng vào Trái đất, biết vật ở độ cao $2R$.

Bài 11: Hai quả cầu giống nhau, mỗi quả cầu có $m = 100\text{kg}$, $R = 5\text{m}$. Xác định:

- Lực hấp dẫn giữa 2 quả cầu khi tâm của chúng cách nhau 20m.
- Lực hấp dẫn lớn nhất giữa chúng.

Bài 12: Cho biết khối lượng Trái đất là $M = 6.10^{24} \text{ Kg}$, khối lượng của một hòn đá là $m=2,3\text{kg}$, gia tốc rơi tự do là $g = 9,81\text{m/s}^2$. Hòn đá hút Trái đất với một lực bằng bao nhiêu ?

Bài 13: Hai vật cách nhau 8 cm thì lực hút giữa chúng là $125,25.10^{-9} \text{ N}$. Tính khối lượng của mỗi vật trong hai trường hợp:

- Hai vật có khối lượng bằng nhau.
- Khối lượng tổng cộng của hai vật là 8 kg.

Dạng 2: Tính khối lượng vật, gia tốc trọng trường và độ cao của vật

Bài 14: Cho gia tốc rơi tự do ở mặt đất là $g = 9,81\text{m/s}^2$ bán kính Trái Đất $R = 6400\text{km}$. Ở độ cao 5km và ở độ cao bằng nửa bán kính Trái Đất, gia tốc rơi tự do có giá trị bằng ?

Bài 15: Cho bán kính Trái Đất $R=6400\text{km}$. Độ cao mà gia tốc rơi tự giảm đi một nửa gia tốc rơi tự do ở mặt đất là ?

Bài 16: Coi Trái Đất là một khối cầu đồng chất có bán kính 6380 km và có khối lượng $5,9.10^{24} \text{ kg}$. Xác định gia tốc rơi tự do ở mặt đất biết hằng số hấp dẫn là $6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.

Bài 17: Biết bán kính Trái Đất là 6400 km và gia tốc rơi tự do ở trên mặt đất là $9,812 \text{ m/s}^2$. Tính gia tốc rơi tự do ở độ cao 10 km.

Bài 18: Tính gia tốc rơi tự do ở độ cao bằng 2 lần bán kính Trái Đất, biết gia tốc trọng trường trên mặt đất là $9,81 \text{ m/s}^2$.

Bài 19: Biết khối lượng Hỏa tinh bằng 0,11 lần khối lượng Trái Đất và đường kính bằng 0,53 lần đường kính Trái Đất. Gia tốc rơi tự do trên mặt đất là $9,81 \text{ m/s}^2$. Tính gia tốc rơi tự do ở bề mặt Hỏa tinh.

Bài 20: Một quả cầu ở mặt đất có trọng lượng 400N . Khi chuyển nó lên một điểm cách tâm trái đất $4R$ (R là bán kính trái đất) thì nó có trọng lượng bao nhiêu

Bài 21: Lực hút của Trái đất đặt vào một vật ở mặt đất là 45N, khi ở độ cao h là 5N. Cho bán kính trái đất là R . Tìm h .

Bài 22: Tìm gia tốc trọng trường ở độ cao $h = R/4$ (R là bán kính trái đất). Cho biết trọng lực trên bề mặt trái đất là $g_0 = 9,8\text{m/s}^2$

Bài 23: Tìm độ cao đặt vật, biết ở độ cao này vật chịu một lực hút của trái đất là 9N, còn khi đặt vật tại mặt đất thì vật chịu tác dụng của một lực hút 36N. Cho bán kính trái đất là 6400km.

Bài 24: Cho gia tốc trọng trường ở độ cao h nào đó là $g = 4,9\text{m/s}^2$. Biết gia tốc trọng trường trên mặt đất là $g_0 = 9,8\text{m/s}^2$, bán kính trái đất là 6400km . Tìm h .

Bài 25: Biết gia tốc rơi tự do trên bề mặt của Trái đất là $g_0 = 9,8\text{m/s}^2$. Biết khối lượng trái đất gấp 81 lần khối lượng mặt trăng, bán kính của trái đất gấp 3,7 lần bán kính mặt trăng. Tìm gia tốc rơi tự do trên bề mặt mặt trăng.

Bài 26: Một quả cầu ở trên mặt đất có trọng lượng 400N . Khi chuyển nó đến một điểm cách tâm Trái Đất $4R$ (R là bán kính Trái Đất) thì nó có trọng lượng bằng ?

Bài 27: Một quả cầu có khối lượng m . Để trọng lượng của quả cầu bằng $1/4$ trọng lượng của nó trên mặt đất thì phải đưa nó lên độ cao h bằng bao nhiêu? Lấy bán kính Trái Đất $R = 6400\text{km}$.

Bài 28: Biết gia tốc rơi tự do của một vật tại nơi cách mặt đất một khoảng h là $g = 4,9\text{m/s}^2$. Tính độ cao h của vật, cho biết gia tốc rơi tự do trên mặt đất là $g_0 = 9,81\text{m/s}^2$ và bán kính Trái Đất là $R = 6400\text{km}$.

Bài 29: Cho gia tốc rơi tự do của vật ở gần mặt đất là $9,8\text{ m/s}^2$ và R là bán kính trái đất. Tìm gia tốc rơi tự do ở:

- Vị trí cách tâm trái đất $4R$.
- Ở độ cao 3200km
- Ở độ cao $3R$

Bài 30: Một vật ở vị trí cách tâm trái đất $3R$ thì có trọng lượng 5000N . Hỏi khi vật ở độ cao $4R$ thì vật có trọng lượng bao nhiêu. Biết R là bán kính trái đất.

Bài 31: Sao Hỏa có bán kính bằng $0,53$ bán kính Trái Đất và có khối lượng bằng $0,11$ khối lượng của Trái Đất. Tính gia tốc rơi tự do trên bề mặt sao Hỏa ?

Bài 32: Tìm gia tốc rơi tự do ở nơi có độ cao so với mặt đất bằng $1/4$ bán kính Trái Đất. Cho biết gia tốc rơi tự do trên Trái Đất là $g = 9,81\text{m/s}^2$

Bài 33: Một vật có $m = 10\text{kg}$ khi đặt ở mặt đất có trọng lượng là 100N . Khi đặt ở nơi cách mặt đất $3R$ thì nó có trọng lượng là bao nhiêu?

Bài 34: Gia tốc rơi tự do trên bề mặt của mặt trăng là $1,6\text{m/s}^2$ và $R_{MT} = 1740\text{km}$. Hỏi ở độ cao nào so với mặt trăng thì $g = 1/9 g_{MT}$.

Bài 35: Khối lượng của Mộc Tinh lớn hơn khối lượng Trái Đất 318 lần và $R_{mt} = 11,1R_{td}$, $g_{td} = 9,81\text{m/s}^2$.

- Xác định gia tốc rơi tự do trên bề mặt Mộc Tinh.
- Một vật có trọng lượng trên mặt đất là 20N . Tính trọng lượng của nó trên bề mặt mộc tinh.

Bài 36: Gia tốc trên bề mặt Trái Đất lớn gấp 6 lần gia tốc ở trên bề mặt của Mặt Trăng. Tính bán kính của Mặt Trăng, biết bán kính và khối lượng Trái Đất lần lượt là 6400 km và $6,0 \cdot 10^{24}\text{ kg}$; khối lượng Mặt Trăng nhỏ hơn khối lượng của Trái Đất 81 lần.

Bài 37: Khoảng cách trung bình giữa tâm trái đất và tâm mặt trăng bằng 60 lần bán kính trái đất. Khối lượng mặt trăng nhỏ hơn khối lượng trái đất 81 lần.

a) Hỏi trái đất và mặt trăng hút nhau một lực bằng bao nhiêu? Biết bán kính trái đất là $6\ 400\text{ km}$, khối lượng trái đất bằng $6 \cdot 10^{24}\text{ kg}$.

b) Tại điểm nào trên đường thẳng nối hai tâm của chúng , lực hút của trái đất và lực hút của mặt trăng đặt vào một vật đặt tại điểm đó cân bằng nhau?