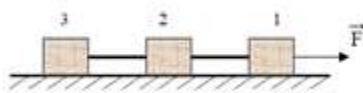


Một số bài toán về lực ma sát – Bài tập Vật lý 12

Câu 1: Hai vật có khối lượng $m_1 = m_2 = 3 \text{ kg}$ được nối với nhau bằng một sợi dây không dẫn, khối lượng không đáng kể trên mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát giữa mặt bàn và các vật là $\mu = 0,2$. Người ta kéo vật với một lực F nằm ngang có độ lớn bằng 24 N . Tính gia tốc chuyển động của vật. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

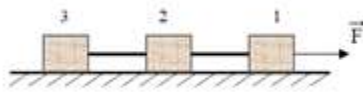
- A. 1 m/s^2 . B. 2 m/s^2 . C. $0,8 \text{ m/s}^2$. D. $2,4 \text{ m/s}^2$.

Câu 2: Ba vật có khối lượng $m_1 = m_2 = m_3 = 5 \text{ kg}$ được nối với nhau bằng các sợi dây không dẫn, khối lượng không đáng kể trên mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát giữa mặt bàn và các vật tương ứng là $\mu_1 = 0,3$; $\mu_2 = 0,2$; $\mu_3 = 0,1$. Người ta kéo vật với một lực F nằm ngang có độ lớn bằng 35 N . Tính gia tốc chuyển động của vật, $g = 10 \text{ m/s}^2$.



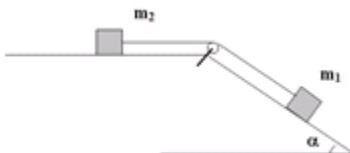
- A. $1/3 \text{ m/s}^2$. B. 2 m/s^2 . C. $0,8 \text{ m/s}^2$. D. $2,4 \text{ m/s}^2$.

Câu 3: Ba vật có khối lượng $m_1 = m_2 = m_3 = 5 \text{ kg}$ được nối với nhau bằng các sợi dây không dẫn, khối lượng không đáng kể trên mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát giữa mặt bàn và các vật tương ứng là $\mu_1 = 0,3$; $\mu_2 = 0,2$; $\mu_3 = 0,1$. Người ta kéo vật với một lực F nằm ngang và tăng dần độ lớn của lực này. Hỏi sợi dây nào sẽ đứt trước và điều này xảy ra khi lực F nhỏ nhất bằng bao nhiêu? Biết lực căng tối đa mà dây chịu được là 20 N .



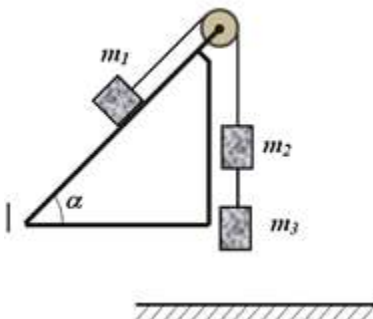
- A. Dây nối giữa hai vật (1) và (2) bị đứt trước; $F = 37,5 \text{ N}$.
 B. Dây nối giữa hai vật (1) và (2) bị đứt trước; $F = 35 \text{ N}$.
 C. Dây nối giữa hai vật (2) và (3) bị đứt trước; $F = 37,5 \text{ N}$.
 D. Dây nối giữa hai vật (2) và (3) bị đứt trước; $F = 35 \text{ N}$.

Câu 4: Cho cơ hệ như hình vẽ. $m_1 = m_2 = 3 \text{ kg}$. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng là $\mu = 0,2$; $\alpha = 30^\circ$. Tính lực căng dây T.



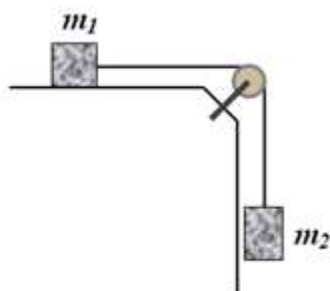
- A. $9,6 \text{ N}$. B. $5,4 \text{ N}$. C. $7,9 \text{ N}$. D. $6,5 \text{ N}$.

Câu 5: Cho cơ hệ như hình vẽ. $m_1 = 1 \text{ kg}$; $m_2 = 0,6 \text{ kg}$; $m_3 = 0,2 \text{ kg}$, $\alpha = 30^\circ$. Dây nối m_2 , m_3 dài $l = 2 \text{ m}$. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$ hệ số ma sát giữa m_1 và bàn là $\frac{1}{10\sqrt{3}}$. Tìm gia tốc chuyển động của vật.



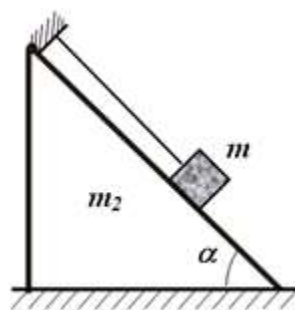
- A. $0,54 \text{ m/s}^2$. B. $1,21 \text{ m/s}^2$. C. $1,83 \text{ m/s}^2$. D. $1,39 \text{ m/s}^2$.

Câu 6: Trong cơ hệ như hình bên khối lượng của hai vật là $m_1 = 200 \text{ g}$, $m_2 = 300 \text{ g}$, hệ số ma sát trượt giữa vật 1 và mặt bàn là $\mu_t = 0,2$. Tính lực căng của dây khi hai vật đang chuyển động. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



- A. $1,41 \text{ N}$. B. $1,83 \text{ N}$. C. $2,5 \text{ N}$. D. $2,34 \text{ N}$.

Câu 7: Cơ hệ như hình vẽ, vật có khối lượng $m = 500 \text{ g}$, $\alpha = 45^\circ$, dây AB song song với mặt phẳng nghiêng, hệ số ma sát nghỉ giữa vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu_n = 0,5$. Tính lực căng dây T, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

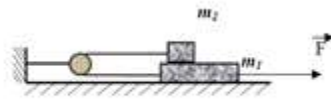


- A. $1,41 \text{ N}$. B. $1,73 \text{ N}$. C. $2,5 \text{ N}$. D. $2,34 \text{ N}$.

Câu 8: Một mẫu gỗ có khối lượng $m = 250 \text{ g}$ đặt trên sàn nhà nằm ngang, người ta truyền cho nó một vận tốc tức thời $v_0 = 5 \text{ m/s}$. Tính quãng đường nó đi được cho tới lúc dừng lại. Hệ số ma sát trượt $\mu_t = 0,25$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- A. $5,1 \text{ m}$. B. $6,2 \text{ m}$. C. $4,5 \text{ m}$. D. $5,5 \text{ m}$.

Câu 9: Cho cơ hệ như hình vẽ. $m_1 = m_2 = 5$ kg, hệ số ma sát giữa vật và sàn nhà và giữa mặt hai vật là $\mu = 0,2$. Kéo vật m_1 với một lực F nằm ngang có độ lớn bằng 30 N. Tính lực căng dây nối giữa ròng rọc và tường.



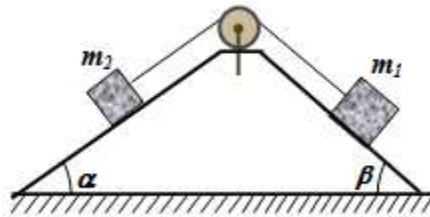
A. 7,5 N.

B. 10 N.

C. 15 N.

D. 20 N.

Câu 10: Cho cơ hệ như hình vẽ. $m_1 = 2$ kg; $m_2 = 5$ kg; $\alpha = 30^\circ$; $\beta = 45^\circ$; hệ số ma sát của mặt phẳng là 0,15. Lấy $g = 10$ m/s². Gia tốc của hệ là



A. 1,22 m/s².

B. 1,54 m/s².

C. 0,32 m/s².

D. 0,24 m/s².

Đáp án

1-B	2-A	3-A	4-C	5-D	6-A	7-B	8-A	9-D	10-C
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án B

Áp dụng định luật II Niu - ton ta có

$$a = \frac{F - \mu m_1 g - \mu m_2 g}{m_1 + m_2} = \frac{24 - 0,2.3.10 - 0,2.3.10}{3 + 3} = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Câu 2: Đáp án A

Áp dụng định luật II Niu - ton ta có

$$a = \frac{F - \mu_1 m_1 g - \mu_2 m_2 g - \mu_3 m_3 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{35 - 0,3.5.10 - 0,2.5.10 - 0,1.5.10}{5 + 5 + 5} = \frac{1}{3} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Câu 3: Đáp án A

-Áp dụng định luật III Niu-ton cho vật (1): $\vec{F} + \vec{T}_1 + \vec{F}_{msl} + \vec{P}_1 + \vec{N}_1 = m\vec{a}$

$$\Rightarrow F - T_1 - \mu_1 mg = ma(1)$$

$$\text{- Vật 2: } T_1 - T_2 - \mu_2 mg = m.a(2)$$

$$\text{- Vật 3: } T_2 - \mu_3 mg = m.a(3)$$

$$\text{Từ (1), (2), (3) ta có: } a = \frac{F}{3.m} - \frac{1}{3}(\mu_1 + \mu_2 + \mu_3).g; \mu_1 = 3\mu_3, \mu_2 = 2\mu_3$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{3.m} - 2\mu_3 g$$

$$\text{-Các lực căng dây : } T_1 = F - \mu_1 mg - ma = \frac{2F}{3} - \mu_3 m.g$$

$$T_2 = \mu_3 m.g + ma = \frac{F}{3} - \mu_3 m.g .$$

Vì $T_1 > T_2$ nên khi lực kéo tăng thì dây nối giữa hai vật (1) , (2) sẽ bị đứt trước.

$$T_1 = \frac{2F}{3} - \mu_3 m.g \geq T_0 \longrightarrow F \geq \frac{3}{2}(T_0 + \mu_3 m.g) = 37,5(N)$$

Câu 4: Đáp án C

Ta có $F_{msl} = \mu m_2 g$; $F_{msl} = \mu m_1 g \cos \alpha$; $F = P_1 = m_1 g \sin \alpha$

$$\text{Gia tốc hệ vật là } a = \frac{m_1 g \sin \alpha - \mu m_2 g - \mu m_1 g \cos \alpha}{m_1 + m_2} = \frac{(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) m_1 - \mu m_2}{m_1 + m_2} g \quad (1)$$

$$\text{Gia tốc vật 2 là } a_2 = \frac{T - F_{ms2}}{m_2} \Rightarrow T = m_2 a + F_{ms2}$$

$$\begin{aligned} \text{Thay (1) vào được lực căng dây T là } T &= m_2 g \cdot \frac{(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) m_1 - \mu m_2}{m_1 + m_2} + \mu m_2 g \\ &= 3 \cdot 10 \cdot \frac{(\sin 30^\circ - 0,2 \cdot \cos 30^\circ) \cdot 3 - 0,2 \cdot 3}{3 + 3} + 0,2 \cdot 3 \cdot 10 = 7,9 N \end{aligned}$$

Câu 5: Đáp án D

$$\text{Ta có: } F_{P1} = m_1 g \cdot \sin \alpha = 1 \cdot 10 \cdot \sin 30^\circ = 5(N)$$

$$F_{ms1} = \mu m_1 g \cdot \cos \alpha = \frac{1}{10\sqrt{3}} \cdot 1 \cdot 10 \cdot \cos 30^\circ = 0,5 N$$

$$P_2 + P_3 = m_2 g + m_3 g = 8 N$$

$$\text{Ta thấy } F_{P1} + F_{ms1} < P_2 + P_3$$

\Rightarrow Hệ vật chuyển động về phía vật 2 và 3.

$$a = \frac{P_2 + P_3 - F_{P1} - F_{ms1}}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{8 - 5 - 0,5}{1 + 0,6 + 0,2} = 1,3889 (m/s^2)$$

Câu 6: Đáp án A

Xét hệ vật có

$$(m_1 + m_2) \cdot a = m_2 g - \mu m_1 g \Rightarrow a = \frac{m_2 g - \mu m_1 g}{m_1 + m_2} = \frac{0,3 \cdot 9,8 - 0,2 \cdot 0,2 \cdot 9,8}{0,2 + 0,3} = 5,096 (m/s^2)$$

$$\text{Áp dụng định luật II Newton cho vật } m_1 : T - F_{ms} = m_1 a \Leftrightarrow T = \mu m_1 g + m_1 a$$

$$\Leftrightarrow T = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 9,8 + 0,2 \cdot 5,096 = 1,41 N$$

Câu 7: Đáp án B

$$\text{Ta có: } F_p = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$F_{msn \max} = \mu_n \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 9,8 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 1,73 N$$

\vec{F}_p có xu hướng kéo vật trượt xuống, giá trị của nó lớn hơn giá trị lớn nhất của lực ma sát nghỉ. $F_{msn \max} = 1,73 N$

Chiều lên phương chuyển động của vật ta có:

$$T + F_{msn} = F_p \longrightarrow T = F_p - F_{msn} = mg \sin \alpha - 1,73 = 1,73 N$$

Câu 8: Đáp án A

Lực hãm là lực ma sát $\Rightarrow ma = -\mu mg \Rightarrow a = -0,25 \cdot 9,8 = -2,45 (m/s^2)$

Khi dừng lại vận tốc bằng 0 có $v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{-5^2}{2 \cdot (-2,45)} = 5,1 (m)$

Câu 9: Đáp án D

Lực căng dây nối giữa ròng rọc và tường $T_0 = 2T$ với T là lực căng của mỗi dây tác dụng lên $m_1; m_2$.

Vật m_1 : $F_{ms21} = \mu m_2 g$; $F_{ms1} = \mu (m_1 + m_2) g \Rightarrow a = \frac{F - F_{ms1} - F_{ms21} - T}{m_1}$ (1)

Vật m_2 : $F_{ms22} = \mu m_2 g \Rightarrow a = \frac{T - F_{ms22}}{m_2}$ (2)

Từ (1), (2) $\Rightarrow T = \frac{m_2 F - m_2^2 \mu g}{m_1 + m_2} = \frac{5 \cdot 30 - 5^2 \cdot 0,2 \cdot 10}{5 + 5} = 10 (N)$

$\Rightarrow T_0 = 2T = 20 N$

Câu 10: Đáp án C

Ta có: $F_{P1} = m_1 g \sin \beta = 2 \cdot 10 \cdot \sin 45^\circ = 10\sqrt{2} N$

$F_{P2} = m_2 g \sin \alpha = 5 \cdot 10 \cdot \sin 30^\circ = 25 N$

$F_{ms1} = \mu m_1 g \cos \beta = 0,15 \cdot 2 \cdot 10 \cdot \cos 45^\circ = 1,5\sqrt{2} N$

$F_{ms2} = \mu m_2 g \cos \alpha = 0,15 \cdot 5 \cdot 10 \cdot \cos 30^\circ = 3,75\sqrt{3} N$

Ta thấy: $F_{P2} > F_{P1} + F_{ms1} + F_{ms2}$ (do $25 > 10\sqrt{2} + 1,5\sqrt{2} + 3,75\sqrt{3}$). Suy ra hệ vật chuyển động sang bên trái.

Gia tốc của hệ là $a = \frac{F_{P2} - F_{P1} - F_{ms1} - F_{ms2}}{m_1 + m_2} = \frac{25 - 10\sqrt{2} - 1,5\sqrt{2} - 3,75\sqrt{3}}{2 + 5} = 0,32 (m/s^2)$.