

C. HƯỚNG DẪN VÀ ĐÁP SỐ

1. a) Các lực tác dụng lên vật biểu diễn như hình 37.

Theo định luật II Niuton ta có:

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}.$$

Chiều lên các trục tọa độ:

$$Ox: F - F_{ms} = ma. \quad (1)$$

$$Oy: N - P = 0. \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2), chú ý $F_{ms} = \mu N$, ta được:

$$\text{Gia tốc } a = \frac{F - \mu mg}{m} = \frac{30 - 0,4 \cdot 6 \cdot 10}{6} = 1 \text{ m/s}^2.$$

b) Vận tốc $v = at$, với $t = 4 \Rightarrow v = 1 \cdot 4 = 4 \text{ m/s}$.

c) Quãng đường đi trong 4s đầu tiên: $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 4^2 = 8 \text{ m}$.

2. Từ kết quả lí thuyết, ta có biểu thức gia tốc $a = \frac{F - \mu mg}{m}$

$$\text{Gia tốc của xe: } a = \frac{2500 - 0,08 \cdot 2500 \cdot 10}{2500} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

* Vận tốc $v = at$, tới $t = 120 \text{ s} \Rightarrow 0,2 \cdot 120 = 24 \text{ m/s}$.

* Quãng đường đi trong 2 phút: $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 120^2 = 1440 \text{ m}$.

3. a) Từ công thức $s = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 4}{2^2} = 2 \text{ m/s}^2$

b) Từ biểu thức quen thuộc $a = \frac{F - \mu mg}{m} \Rightarrow F = m(a + \mu g)$ thay số $F = 4(2 + 0,3 \cdot 10) = 20 \text{ N}$.

4. Các lực tác dụng được biểu diễn như hình 38. Trong đó lực kéo \vec{F} được phân tích làm 2 thành phần \vec{F}_1 (phương Ox) và \vec{F}_2 (phương Oy). Theo định luật II Niu-ton ta có:

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}.$$

Chiều lên các trục Ox và Oy:

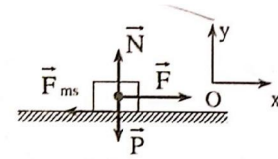
$$Ox: F_1 - F_{ms} = ma. \quad (1)$$

$$Oy: F_2 + N - P = 0. \quad (2)$$

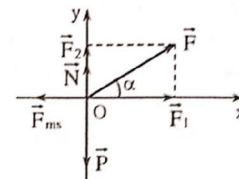
Giải hệ phương trình (1) và (2) ta được:

$$a = \frac{F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha)}{m},$$

$$\text{thay số } a = \frac{80 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 0,4(16 \cdot 10 - 80 \cdot 0,5)}{16} = 1,325 \text{ m/s}^2.$$



(Hình 37)



(Hình 38)

5. Gia tốc $a = \frac{F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha)}{m} \Rightarrow F = \frac{m(a + \mu g)}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$.

a) Với $a = 1,5$ thì $F = \frac{8(1,5 + 0,2 \cdot 10)}{\frac{\sqrt{3}}{2} + 0,2 \cdot 0,5} = 29\text{N}$.

b) Khi $a = 0$ thì $F = \frac{8 \cdot 0,2 \cdot 10}{\frac{\sqrt{3}}{2} + 0,2 \cdot 0,5} = 16,58\text{N}$.

6. Chọn chiều dương là chiều chuyển động.

Các lực tác dụng lên vật gồm: Trọng lực \vec{P} , phản lực \vec{N} của mặt đường, lực ma sát \vec{F}_{ms} . (Xem hình 39).

Áp dụng định luật II Niuton ta có: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$.

Chiếu (*) lên chiều dương ta được: $-F_{ms} = ma$,

Với chú ý: $F_{ms} = 0,05P = 0,05mg$

$$\Rightarrow a = \frac{-F_{ms}}{m} = -0,05g = -0,05 \cdot 10 = -0,5\text{m/s}^2.$$

Ta lại có: $v^2 - v_0^2 = 2as$. Khi dừng lại thì $v = 0$

do đó: $v_0^2 = -2as \Rightarrow v_0 = \sqrt{-2as} = \sqrt{-2(-0,5) \cdot 36} = 6\text{m/s}$.

7. Các lực tác dụng lên hộp biểu diễn như hình 40.

Theo định luật II Niuton, ta có $\vec{P} + \vec{N} = m\vec{a}$. (*)

Chiếu phương trình (*) xuống các trục tọa độ:

$$\text{Ox: } P_1 - F_{ms} = ma. \quad (1)$$

$$\text{Oy: } N - P_2 = 0. \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2) ta được:

Gia tốc $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$,

thay số: $a = 10(0,5 - 0,2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}) = 3,27\text{m/s}^2$.

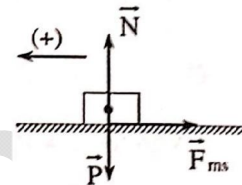
8. Áp dụng công thức $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$.

Do ma sát không đáng kể nên $a = g \sin \alpha$.

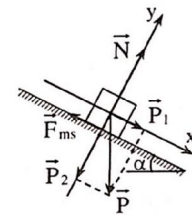
Từ hình 41 ta có $\sin \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{0,25}{1} = 0,25$.

Suy ra gia tốc $a = 10 \cdot 0,25 = 2,5\text{m/s}^2$.

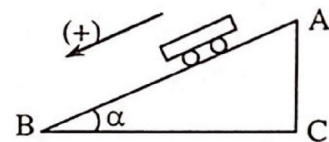
a) Chọn chiều dương là chiều chuyển động.



(Hình 39)



(Hình 40)



(Hình 41)

Từ $s = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow$ thời gian chuyển động

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1}{2,5}} = 0,89s.$$

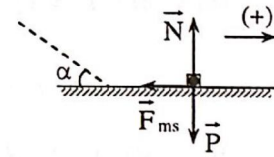
b) vận tốc tại chân mặt nghiêng: $v = at = 2,5 \cdot 0,89 = 2,225m/s$.

9. a) Dùng định luật II Niu-ơn gia tốc $a = g \sin \alpha$.

Với $\sin \alpha = \frac{h}{l} = 0,5$, thay số ta được $a = 5m/s^2$.

b) Khi vật chuyển động trên mặt ngang.

Lực tác dụng lên vật: $\vec{P}, \vec{N}, \vec{F}_{ms}$ biểu diễn như hình vẽ 42.



(Hình 42)

Áp dụng định luật II Niu-ơn ta có: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}'$.

Chiều lên chiều chuyển động: $-F_{ms} = m.a'$

$$\Rightarrow a' = -\mu g = -0,5 \cdot 10 = -5m/s^2.$$

Vận tốc khi vật xuống hết mặt nghiêng: $V_B = \sqrt{2al} = 10m/s$.

Thời gian vật chuyển động trên mặt ngang: $t = \frac{0-10}{-5} = 2s$.

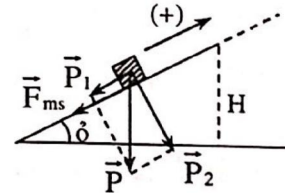
10. Khi vật trượt lên mặt phẳng nghiêng, các lực tác dụng lên vật theo phương mặt nghiêng gồm thành phần của trọng lực \vec{P}_1 và lực ma sát trượt \vec{F}_{mst} như hình 43.

Trong đó $P_1 = mg \sin \alpha; F_{ms} = \mu mg \cos \alpha$, Chiều dương được chọn như hình vẽ.

a) Gia tốc $a = \frac{-mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{m}$ hay

$a = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$, thay số:

$$a = -9,8(\sin 30^\circ + 0,3 \cos 30^\circ) = -7,44m/s^2.$$



(Hình 43)

b) Độ cao lớn nhất mà vật đạt được ứng với vị trí mà vật dừng lại trên mặt phẳng nghiêng.

Từ $v_t^2 - v_o^2 = 2as$, với $v_t = 0 \Rightarrow s = \frac{-v_o^2}{2a} = \frac{-2^2}{2(-7,44)} = 0,27m$.

Độ cao tương ứng với $H = s \cdot \sin \alpha = 0,27 \cdot \sin 30^\circ = 0,135m$.

c) Sau khi đạt tới độ cao cực đại, vật lại trượt xuống mặt phẳng nghiêng với gia tốc $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = 9,8(\sin 30^\circ - 0,3 \cos 30^\circ) = 2,36m/s^2$.

11. Các lực tác dụng lên m_1 và m_2 được biểu diễn như hình 44.

Áp dụng định luật II Niu-ton cho các vật ta có:

* Vật m_1 : $\vec{P}_1 + \vec{N}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1$. (1)

* Vật m_2 : $\vec{P}_2 + \vec{N}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$. (2)

Chiếu (1) và (2) lên phương ngang, chiều dương là chiều chuyển động ta được:

$$T_1 = m_1 a_1 \quad (3)$$

$$F - T_2 = m_2 a_2 \quad (4)$$

Chú ý rằng $T_1 = T_2 = T$; $a_1 = a_2 = a$. Lấy (4) + (3) $\Rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2}$, thay số ta được:

$$a = \frac{48}{3+5} = 6 \text{ m/s}^2.$$

Thay a vào (3) ta có lực căng dây $T = 3.6 = 18 \text{ N}$.

b) Trường hợp có ma sát, các lực tác dụng lên vật như hình 45.

Áp dụng định luật II Niu-ton cho các vật ta có:

* Vật m_1 : $\vec{P}_1 + \vec{N}_1 + \vec{T}_1 + \vec{F}_{ms1} = m_1 \vec{a}_1$. (5)

* Vật m_2 : $\vec{P}_2 + \vec{N}_2 + \vec{T}_2 + \vec{F}_{ms2} = m_2 \vec{a}_2$. (6)

Chiếu (5) và (6) lên phương ngang, chiều dương là chiều chuyển động và chú ý rằng $F_{ms1} = \mu m_1 g$; $F_{ms2} = \mu m_2 g$ ta được:

$$T_1 - F_{ms1} = m_1 a_1 \quad (7)$$

$$F - T_2 - F_{ms2} = m_2 a_2 \quad (8)$$

Chú ý rằng $T_1 = T_2 = T$; $a_1 = a_2 = a$.

$$\text{Lấy (7) + (8) } \Rightarrow a = \frac{F - \mu g(m_1 + m_2)}{m_1 + m_2}.$$

Thay số ta được: $a = \frac{48 - 0,2 \cdot 10(3+5)}{3+5} = 4 \text{ m/s}^2$.

Thay $a = 4 \text{ m/s}^2$ và (7) $\Rightarrow T = 3.4 - 0,2 \cdot 3 \cdot 10 = 6 \text{ N}$.

12. Nếu xét hệ là hai vật thì các lực căng dây là nội lực.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của mỗi vật.

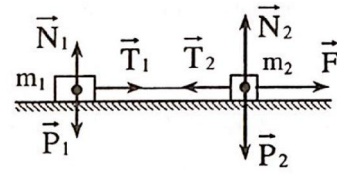
Gia tốc của hệ: $a = \frac{P_A - P_B}{m_A + m_B} = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} g = \frac{0,6 - 0,4}{0,6 + 0,4} \cdot 10 = 2 \text{ m/s}^2$.

a) Vận tốc của mỗi quả cân ở cuối giây thứ hai: $v = at = 2 \cdot 2 = 4 \text{ m/s}$.

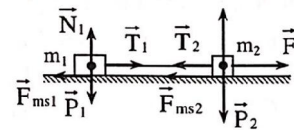
b) Quãng đường: $s = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 = 4 \text{ m}$.

c) Lực căng $T = m(g - a) = 0,6(10 - 2) = 4,8 \text{ N}$.

13. Các lực tác dụng lên m_1 và m_2 được biểu diễn như hình 46.



(Hình 44)



(Hình 45)

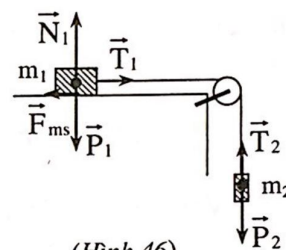
a) Viết định luật II Niuton cho từng vật, chiều lên chiều dương là chiều chuyển động, chú ý các vật có cùng gia tốc a , lực căng dây tại mọi điểm bằng nhau thu được:

Gia tốc: $a = \frac{m_2 g - k m_1 g}{m_1 + m_2}$, thay số:

$$a = \frac{2 \cdot 10 - 0,3 \cdot 4 \cdot 10}{4 + 2} = 1,33 \text{ m/s}^2.$$

Vận tốc: $v = at = 1,33 \cdot 2 = 2,66 \text{ m/s}$.

b) Lực căng dây: $T = m_2(g - a) = 2(10 - 1,33) = 17,34 \text{ N}$.



(Hình 46)