

Bộ 18 câu hỏi trắc nghiệm Vật lý lớp 10 Bài 13: Lực ma sát

Câu 1: Một vật trượt trên một mặt phẳng, khi tốc độ của vật tăng thì hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng

- A. không đổi.
- B. giảm xuống.
- C. tăng tỉ lệ với tốc độ của vật.
- D. tăng tỉ lệ bình phương tốc độ của vật.

Chọn A.

Lực ma sát trượt xuất hiện khi một vật trượt trên bề mặt của một vật khác, có tác dụng cản trở chuyển động của vật.

Đặc điểm về độ lớn

- Không phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc và tốc độ của vật.
- Tỉ lệ với độ lớn của áp lực.
- Phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của các mặt tiếp xúc.

Câu 2: Lực ma sát trượt

- A. chỉ xuất hiện khi vật đang chuyển động chậm dần.
- B. phụ thuộc vào độ lớn của áp lực
- C. tỉ lệ thuận với vận tốc của vật.
- D. phụ thuộc vào diện tích mặt tiếp xúc

Video Player is loading.

PauseUnmute

Remaining Time 8:00

X

Chọn B.

Lực ma sát trượt xuất hiện khi một vật trượt trên bề mặt của một vật khác, có tác dụng cản trở chuyển động của vật.

Đặc điểm về độ lớn

- Không phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc và tốc độ của vật.
- Tỷ lệ với độ lớn của áp lực.
- Phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của các mặt tiếp xúc.

Câu 3: Một vật có trọng lượng N trượt trên một mặt phẳng ngang. Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng là μ . Biểu thức xác định của lực ma sát trượt là:

- A. $F_{mst} = \mu_t N$. B. $F_{mst} = \mu_t \vec{N}$.
 C. $\vec{F}_{mst} = \mu_t \vec{N}$. D. $\vec{F}_{mst} = \mu_t N$.

Chọn B.

Công thức của lực ma sát trượt: $F_{mst} = \mu_t N$.

μ_t : Hệ số ma sát trượt, không có đơn vị, phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của các mặt tiếp xúc.

N : áp lực của vật lên bề mặt tiếp xúc.

Câu 4: Một người kéo một thùng hàng chuyển động, lực tác dụng vào người làm người đó chuyển động về phía trước là

- A. lực của người kéo tác dụng vào mặt đất.

B. lực của mà thùng hàng tác dụng vào người kéo.

C. lực của người kéo tác dụng vào thùng hàng.

D. lực mặt đất tác dụng vào bàn chân người kéo.

Chọn D.

Một người kéo một thùng hàng chuyển động, lực tác dụng vào người làm người đó chuyển động về phía trước là lực mặt đất tác dụng vào bàn chân người kéo.

Câu 5: Một toa tàu có khối lượng 80 tấn chuyển động thẳng đều dưới tác dụng của lực kéo nằm ngang $F = 6.10^4$ N. Lấy $g = 10$ m/s². Hệ số ma sát giữa tàu và đường ray là

A. 0,075.

B. 0,06.

C. 0,02.

D. 0,08.

Chọn A.

Tàu chuyển động thẳng đều nên $a = 0$. Suy ra: $F = F_{mst} = \mu_t mg$

$$\Rightarrow \mu_t = \frac{F}{mg} = \frac{6.10^4}{80000.10} = 0,075$$

Câu 6: Một vật có khối lượng 5 tấn đang chuyển động trên đường nằm ngang có hệ số ma sát của xe là 0,2. Lấy $g = 10$ m/s². Độ lớn của lực ma sát là

A. 1000 N.

B. 10000 N.

C. 100 N.

D. 10 N.

Chọn B.

Xe chuyển động trên đường nằm ngang nên phản lực $N = P = mg = 5000 \cdot 10 = 5 \cdot 10^4 \text{ N}$

Độ lớn của lực ma sát là:

$$F_{ms} = \mu_t mg = 10000 \text{ N}$$

Câu 7: Một đầu máy tạo ra lực kéo để kéo một toa xe có khối lượng 5 tấn, chuyển động với gia tốc $0,3 \text{ m/s}^2$. Biết lực kéo của động cơ song song với mặt đường và hệ số ma sát giữa toa xe và mặt đường là 0,02. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực kéo của đầu máy tạo ra là

A. 4000 N.

B. 3200 N.

C. 2500 N.

D. 5000 N.

Chọn C.

Áp dụng định luật II Niu-ơn ta được:

$$F_k - F_{mst} = m \cdot a \text{ (với } F_{mst} = \mu_t \cdot N = \mu_t \cdot mg)$$

$$\Rightarrow F_k = m \cdot a + F_{mst} = 5000 \cdot 0,3 + 0,02 \cdot 5000 \cdot 10 = 2500 \text{ N.}$$

Câu 8: Khi đẩy một ván trượt bằng một lực $F_1 = 20 \text{ N}$ theo phương ngang thì nó chuyển động thẳng đều. Nếu chất lên ván một hòn đá nặng 20kg thì để nó trượt đều phải tác dụng lực $F_2 = 60 \text{ N}$ theo phương ngang. Tìm hệ số ma sát trượt giữa tấm ván và mặt sàn.

A. 0,25.

B. 0,2.

C. 0,1.

D. 0,15.

Chọn B.

Đặt m là khối lượng tấm ván, Δm là khối lượng hòn đá. Do cả hai trường hợp đều trượt đều ($a = 0$) nên ta có:

$$\begin{cases} F_1 = \mu mg \\ F_2 = \mu(m + \Delta m)g \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = \mu \Delta mg \rightarrow \mu = \frac{F_2 - F_1}{\Delta mg} = 0,2$$

Câu 9: Một vật có khối lượng 100 kg đang đứng yên thì bắt đầu chuyển động nhanh dần đều, sau khi đi được 100 m, vật đạt vận tốc 36 km/h. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,05. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực phát động tác dụng vào vật theo phương song song với phương chuyển động của vật có độ lớn là

A. 198 N.

B. 45,5 N.

C. 100 N.

D. 316 N.

Chọn C.

Xe chuyển động nhanh dần đều với gia tốc:

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S} = \frac{10^2 - 0^2}{2 \cdot 100} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

Áp dụng định luật II Niu-ton ta được:

$$F_k - F_{mst} = m \cdot a \text{ (với } F_{mst} = \mu_t \cdot N = \mu_t \cdot mg)$$

$$\Rightarrow F_k = m \cdot a + F_{mst} = 100 \cdot 0,5 + 0,05 \cdot 100 \cdot 10 = 100 \text{ N.}$$

Câu 10: Một ô tô có khối lượng 1,2 tấn bắt đầu khởi hành từ trạng thái đứng yên nhờ lực kéo của động cơ 600 N. Biết hệ số ma sát của xe là 0,02. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biết lực kéo song song với mặt đường. Sau 10 s kể từ lúc khởi hành, tốc độ chuyển động của ô tô là

A. 24 m/s.

B. 4 m/s.

C. 3,4 m/s.

D. 3 m/s.

Chọn D.

Áp dụng định luật II Niu-ton ta được:

$$F_k - F_{mst} = m.a \text{ (với } F_{mst} = \mu_t.N = \mu_t.mg)$$

⇒ Gia tốc của ô tô là:

$$a = \frac{F_k - F_{mst}}{m} = \frac{600 - 0,02.1,2.10^3.10}{1,2.10^3} = 0,3 \text{ m/s}^2$$

Sau 10 s kể từ lúc khởi hành, tốc độ chuyển động của ô tô là:

$$v = v_0 + a.t = 0 + 0,3.10 = 3 \text{ m/s}$$

Câu 11: Một vật có khối lượng 1500 g được đặt trên một bàn dài nằm ngang. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt bàn là 0,2. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tác dụng lên vật một lực có độ lớn 4,5 N theo phương song song với mặt bàn trong khoảng thời gian 2 giây rồi thôi tác dụng. Quãng đường tổng cộng mà vật đi được cho đến khi dừng lại là

A. 1 m.

B. 4 m.

C. 2 m.

D. 3 m.

Chọn D.

Áp dụng định luật II Niu-ton ta được:

$$F_k - F_{mst} = m.a \text{ (với } F_{mst} = \mu_t \cdot N = \mu_t \cdot mg)$$

$$F = ma + \mu_t mg$$

$$\Rightarrow a = \frac{F - \mu_t mg}{m} = \frac{4,5 - 0,2 \cdot 1,5 \cdot 10}{1,5} = 1 \text{ m/s}^2$$

Quãng đường vật đi trong 2 giây đầu:

$$s_1 = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2^2 = 2 \text{ m}$$

Sau 2 giây, vật chuyển động chậm dần với gia tốc a' dưới tác dụng của lực ma sát:

$$-F_{ms} = ma' \Rightarrow a' = -\mu g = -2 \text{ m/s}^2.$$

Quãng đường đi được từ lúc ngừng lực tác dụng tới khi dừng hẳn:

$$s_2 = \frac{-v^2}{2a'} = \frac{-(at)^2}{2a'} = \frac{-(1 \cdot 2)^2}{2(-2)} = 1 \text{ m.}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng quãng đường: } s = s_1 + s_2 = 3 \text{ m.}$$

Câu 12: Một khúc gỗ khối lượng 2 kg đặt trên sàn nhà. Người ta kéo khúc gỗ bằng một lực F hướng chéo lên và hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 30^\circ$. Khúc gỗ chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $1,0 \text{ m/s}^2$ trên sàn. Biết hệ số ma sát trượt giữa gỗ và sàn là 0,2. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Giá trị của F là

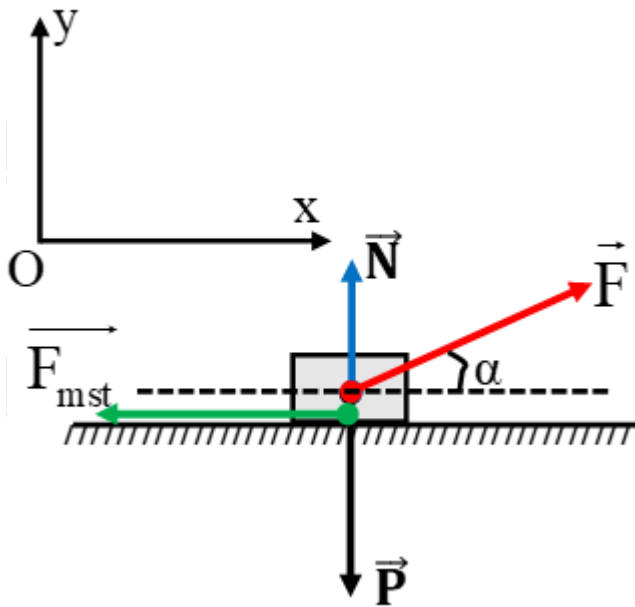
A. 4,24 N.

B. 4,85 N.

C. 6,21 N.

D. 5,12 N.

Chọn D.



Theo định luật II Niu-ton ta có: $F \rightarrow + N_x \rightarrow + P_x \rightarrow + F_{mst} \rightarrow = ma \rightarrow$ (1)

Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ.

Chiều phương trình (1) lên phương thẳng đứng (Oy), ta được:

$$F \cdot \sin \alpha + N - P = 0 \rightarrow N = P - F \cdot \sin \alpha$$

Chiều phương trình (1) lên phương ngang (Ox), ta được:

$$F \cdot \cos \alpha - F_{mst} = m \cdot a$$

$$\leftrightarrow \mu N = F \cdot \cos \alpha \leftrightarrow \mu(P - F \cdot \sin \alpha) = F \cdot \cos \alpha.$$

$$\Rightarrow F = \frac{ma + \mu P}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = \frac{2 \cdot 1 + 0,2 \cdot 2 \cdot 10}{\cos 30^\circ + 0,2 \sin 30^\circ} = 6,21 \text{ N}$$

Câu 13: Một vật đang chuyển động trên đường nằm ngang với vận tốc 15 m/s thì trượt lên một cái dốc dài 100 m cao 10 m. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt dốc là $\mu = 0,05$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Quãng đường dốc vật đi được đến khi dừng hẳn và tốc độ của vật khi nó trở lại chân dốc lần lượt là

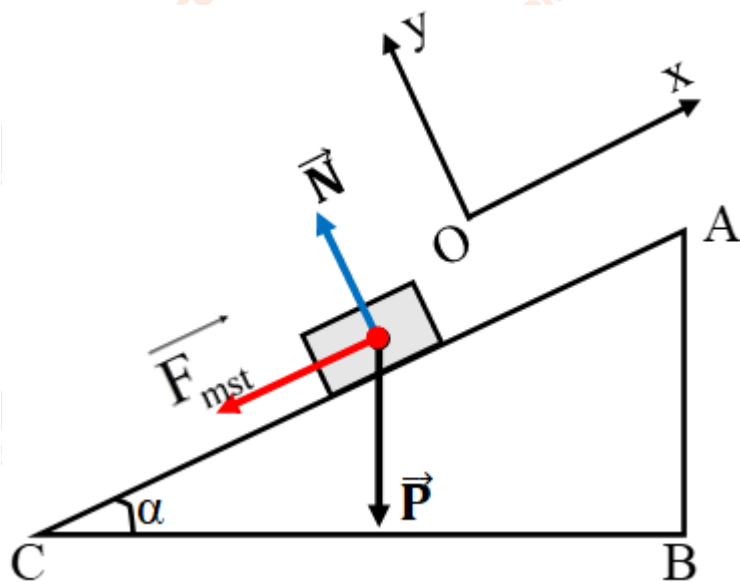
A. 100 m và 8,6 m/s.

B. 75 m và 4,3 m/s.

C. 100 m và 4,3 m/s.

D. 75 m và 8,6 m/s.

Chọn D.



Theo định luật II Niu-tơn ta có:

$$\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{mst} = 0 \quad (*)$$

Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ.

Chiều (*) lên trục Ox: $-F_{mst} - P \sin \alpha = ma \Leftrightarrow -\mu N - P \sin \alpha = ma \quad (1)$

Chiều (*) lên trục Oy: $N - P \cos \alpha = 0 \Rightarrow N = P \cdot \cos \alpha \quad (2)$

Thay (2) vào (1) ta được:

$$a = \frac{-P(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{m} = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$$

Trong đó:

$$\sin \alpha = \frac{AB}{CA} = 0,1 \text{ và } \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \approx 0,995$$

$$\Rightarrow a = -10(0,1 + 0,05 \cdot 0,995) \approx -1,5 \text{ m/s}^2.$$

$$\text{Ta có: } v^2 - v_0^2 = 2as$$

\Rightarrow Quãng đường lên dốc vật đi được

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - 15^2}{2(-1,5)} = 75 \text{ m}$$

Khi xuống dốc, lực $F_{mst} \rightarrow$ đổi chiều, hướng theo chiều dương Ox.

Tương tự ta xác định được gia tốc của vật khi xuống dốc:

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

$$= 10(0,1 - 0,05 \cdot 0,995) \approx 0,5 \text{ m/s}^2.$$

Tốc độ của vật khi xuống tới chân dốc:

$$v' = \sqrt{2a's} = \sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 75} \approx 8,6 \text{ m/s}$$

Câu 14: 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 thời gian để mẫu gỗ dừng lại và quãng đường nó đi được cho tới lúc đó. Hệ số ma sát trượt giữa mẫu gỗ và sàn nhà là $\mu_t = 0,25$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A. 1 s, 5 m.

B. 2 s, 5 m.

C. 1 s, 8 m.

D. 2 s, 8 m.

Chọn B.

Ta có $F_{ms} = \mu N = \mu mg$ (xe chuyển động ngang không có lực kéo nên $N = P = mg$)

→ xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc:

$$a = \frac{-F_{ms}}{m} = -\mu g = -2,5 \text{ m/s}^2$$

Áp dụng công thức độc lập thời gian có

$$v^2 - v_0^2 = 2aS$$

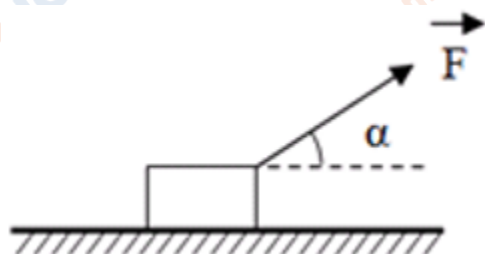
$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0^2 - 5^2}{2 \cdot (-2,5)} = 5 \text{ m}$$

Ta có $v = v_0 + at$

→ Thời gian mẫu gỗ chuyển động:

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 5}{-2,5} = 2 \text{ s.}$$

Câu 15: Một cái hòm có khối lượng $m = 20 \text{ kg}$ đặt trên sàn nhà. Người ta kéo hòm bằng một lực F hướng chếch lên trên và hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 20^\circ$ như hình vẽ. Hòm chuyển động đều trên sàn nhà. Tính độ lớn của lực F . Hệ số ma sát trượt giữa hòm và sàn nhà $\mu_t = 0,3$.



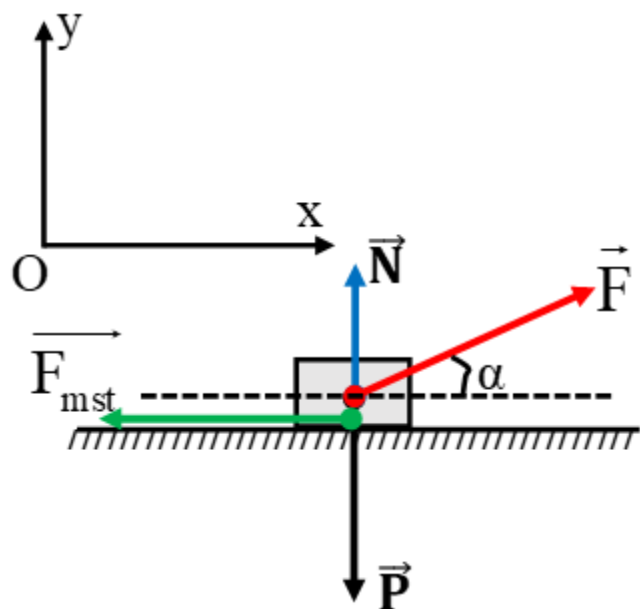
A. 56,4 N.

B. 46,5 N.

C. 42,6 N.

D. 52,3 N.

Chọn A.



Vật chuyển động thẳng đều $\Rightarrow a = 0$

Theo định luật II Niu-ton ta có:

$$P \rightarrow + N \rightarrow + P \rightarrow + F_{ms} \rightarrow = 0(1)$$

Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ.

Chiếu phương trình (1) lên phương thẳng đứng (Oy), ta được:

$$F \cdot \sin 20^\circ + N - P = 0 \rightarrow N = P - F \cdot \sin 20^\circ.$$

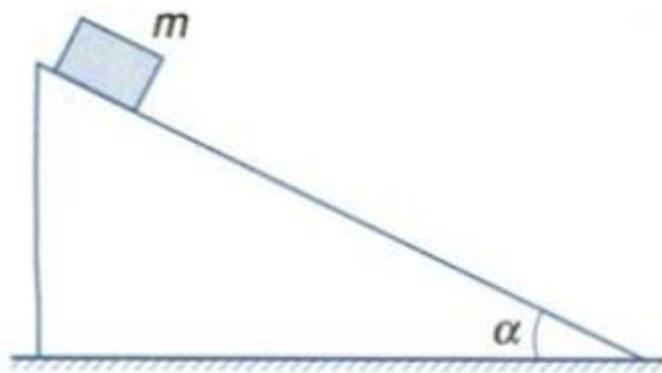
Chiếu phương trình (1) lên phương ngang (Ox), ta được:

$$F \cdot \cos 20^\circ - F_{\text{mst}} = 0 \leftrightarrow \mu N = F \cdot \cos 20^\circ$$

$$\leftrightarrow \mu(P - F \cdot \sin 20^\circ) = F \cdot \cos 20^\circ$$

$$\rightarrow F = \frac{\mu P}{\mu \sin 20^\circ + \cos 20^\circ} = 56,4 \text{ N.}$$

Câu 16: Vật khối lượng m đặt trên mặt phẳng nghiêng hợp với phương nằm ngang một góc α (hình vẽ). Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là μ_t . Khi được thả ra, vật trượt xuống. Gia tốc của vật phụ thuộc vào những đại lượng nào?



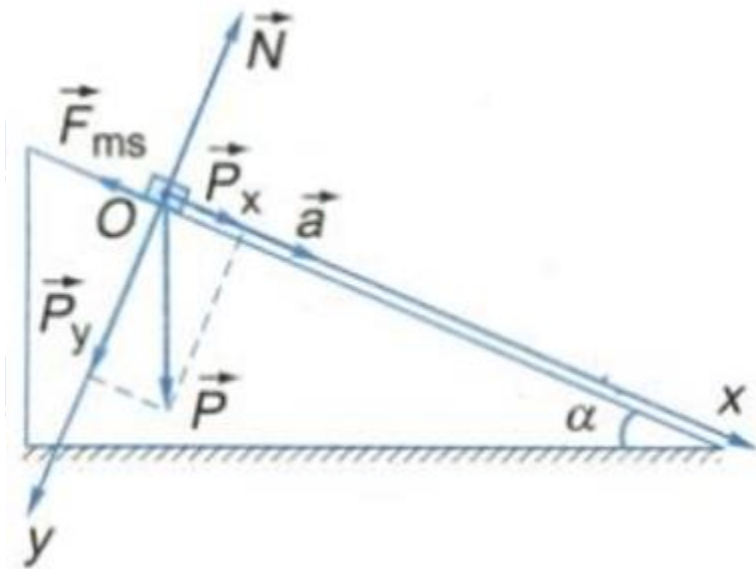
- A. μ_t, m, α
- B. μ_t, g, α
- C. μ_t, m, g
- D. μ_t, m, g, α

Trả lời

Đáp án B

+ Có ba lực tác dụng lên vật khi vật trượt xuống mặt phẳng nghiêng:

Gồm trọng lực $P \rightarrow$ được phân tích thành hai thành phần $P_x \rightarrow$ và $P_y \rightarrow$; lực ma sát $F_{\text{ms}} \rightarrow$; phản lực $N \rightarrow$.



+ Áp dụng định luật II Newton, ta có: $\vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{N} = m \cdot \vec{a}$ (1)

+ Chọn hệ trục gồm: Ox hướng theo chiều chuyển động của vật: trên mặt phẳng nghiêng, Oy vuông góc với Ox và hướng xuống.

+ Chiếu biểu thức vectơ (1) lên trục Ox, Oy ta được:

Theo trục Ox: $P_x - F_{ms} = ma \Leftrightarrow P_x - \mu \cdot N = ma$ (2)

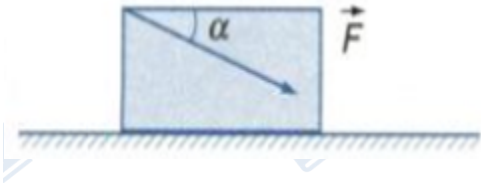
Theo trục Oy: $P_y - N = 0$ (3) (theo trục Oy vật không có gia tốc)

Thế (3) vào (2):

$$a = \frac{P_x - \mu P_y}{m} = \frac{mg \cdot \sin \alpha - \mu mg \cdot \cos \alpha}{m} = g \cdot (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

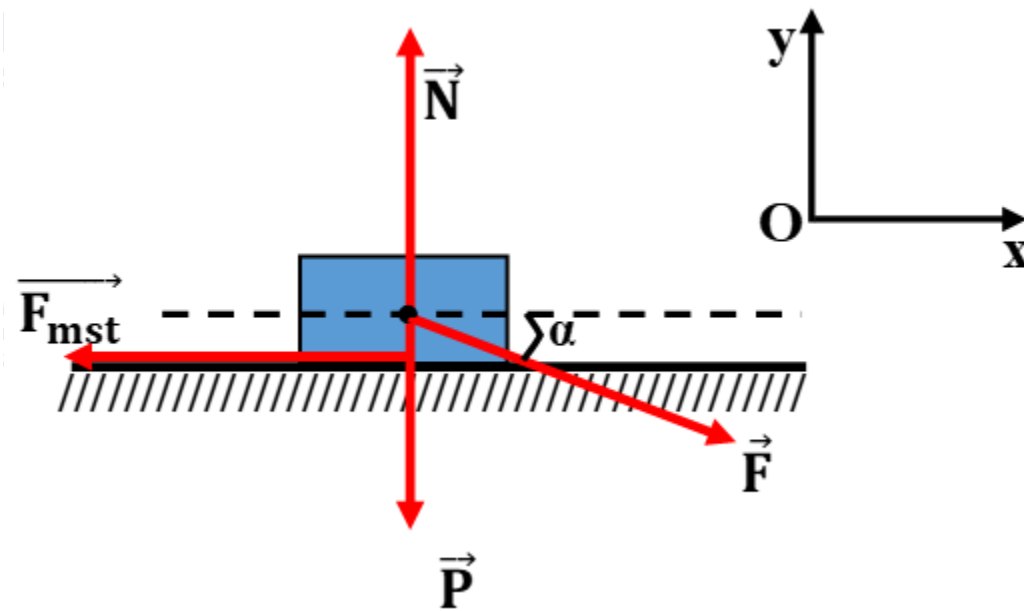
Kết quả cho thấy gia tốc a của vật trượt có ma sát trên mặt phẳng nghiêng phụ thuộc vào g, μ , α .

Câu 17: Một cái hòm khối lượng $m = 40\text{kg}$ đặt trên mặt sàn nhà. Hệ số ma sát trượt giữa hòm và sàn nhà là $\mu_t = 0,2$. Người ta đẩy hòm bằng một lực $F = 200\text{N}$ theo phương hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 30^\circ$, chệch xuống phía dưới (Hình vẽ). Gia tốc của hòm là



- A. $1,87 \text{ m/s}^2$.
- B. $2,87 \text{ m/s}^2$.
- C. $0,87 \text{ m/s}^2$.
- D. $3,87 \text{ m/s}^2$.

Chọn A.



Áp dụng định luật II Newton ta có:

$$\vec{F} + \vec{P} + \vec{F}_{\text{mst}} + \vec{N} = m \cdot \vec{a} (*)$$

Chiều (*) lên trục Ox:

$$F_x - F_{\text{ms}} = ma \Leftrightarrow F \cdot \cos\alpha - \mu \cdot N = ma \quad (1)$$

Chiều (*) lên trục Oy:

$$-F_y + N - P = 0 \quad (2)$$

$$\text{Từ (2)} \Rightarrow N = P + F_y = m \cdot g + F \cdot \sin\alpha$$

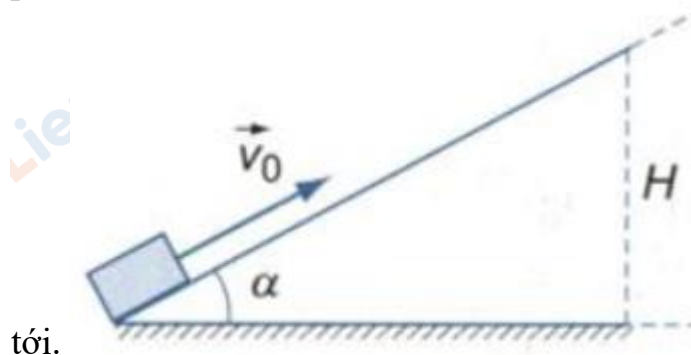
Từ (1) và (2):

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

$$= \frac{200 \cdot \cos 30^\circ - 0,2 \cdot (40 \cdot 9,8 + 200 \cdot \sin 30^\circ)}{40}$$

$$= 1,87 \text{ m/s}^2$$

Câu 18: Một vật đặt trên mặt phẳng nghiêng (góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$), được truyền một vận tốc ban đầu $v_0 = 20 \text{ m/s}$ (hình vẽ dưới). Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,3. Tính độ cao lớn nhất H mà vật đạt



tới.

A. 0,451 m.

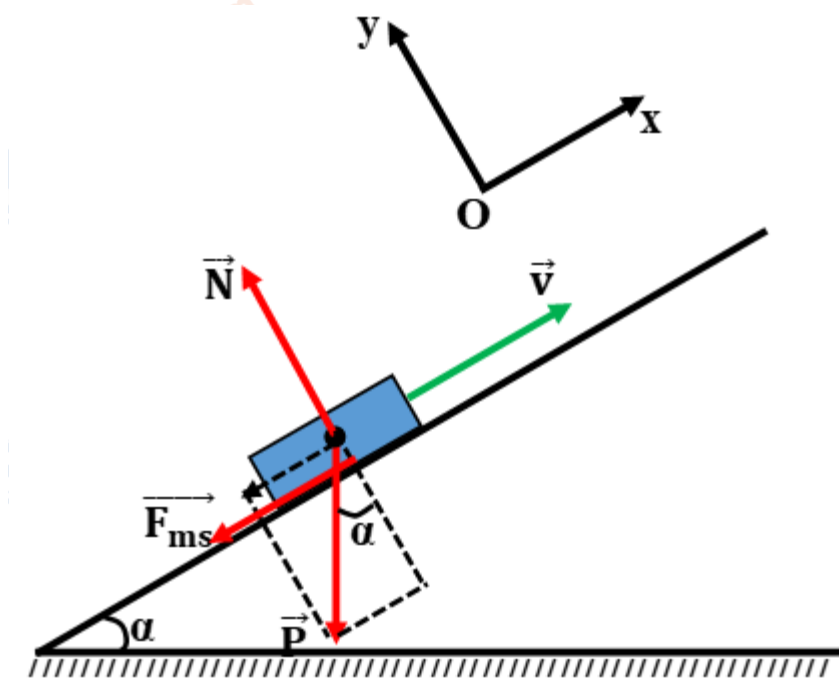
B. 0,134 m.

C. 0,342 m.

D. 1,145 m.

Chọn B.

Các lực tác dụng lên vật được biểu diễn như hình vẽ.



Áp dụng định luật II Newton ta có:

$$\vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{N} = ma \quad (*)$$

Chiều (*) lên Ox: $-P_x - F_{ms} = ma \quad (1)$

Chiều (*) lên Oy: $-P_y + N = 0 \quad (2)$

Từ (2) $\Rightarrow N = P_y = P \cdot \cos\alpha$

Từ (1)

$$\Rightarrow a = \frac{-P_x - \mu.P_y}{m} = \frac{-mg.\sin\alpha - mg.\cos\alpha}{m}$$

$$\Rightarrow a = -g.(\sin\alpha + \mu.\cos\alpha) = -7,45\text{m/s}^2$$

Vật chuyển động chậm dần đều trên mặt phẳng nghiêng, khi dừng lại $v = 0$, vật đi được quãng đường S thỏa mãn:

$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2.a} = \frac{0 - 2^2}{2.(-7,45)} = 0,268\text{m}$$

Độ cao lớn nhất H mà vật đạt tới là: $H = S.\sin\alpha = 0,268.\sin30^\circ = 0,134\text{m}$.