

CHƯƠNG 3: ĐỘNG LỰC HỌC

Bài 18: LỰC MA SÁT

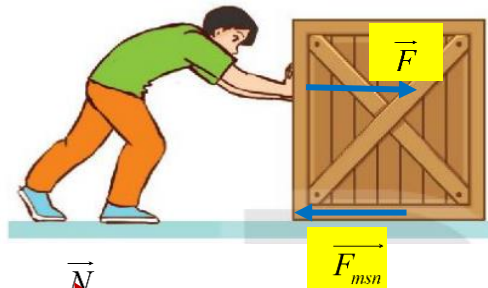
I. TÓM TẮT KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Lực ma sát nghỉ ($\vec{F}_{msn}$)

- Lực ma sát nghỉ là lực ma sát tác dụng lên mặt tiếp xúc của vật khi vật có xu hướng chuyển động mà chưa chuyển động.

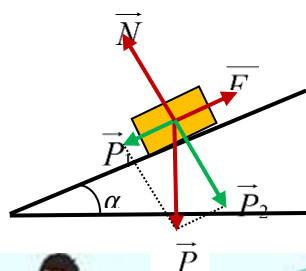
- Ví dụ 1:

Một người đang đẩy thùng hàng nhưng thùng hàng chưa chuyển động, lúc này, có lực ma sát nghỉ xuất hiện tác dụng lên mặt tiếp xúc của thùng hàng với mặt sàn để cân bằng với lực đẩy của người.

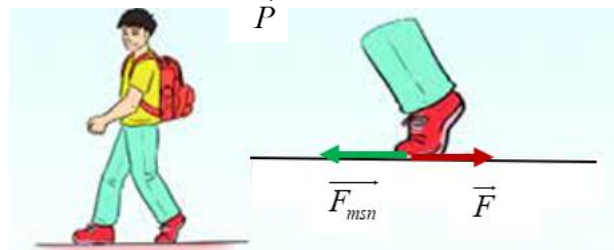


- Ví dụ 2:

Một vật đứng yên trên mặt phẳng nghiêng góc α so với mặt phẳng ngang. Lúc này, xuất hiện lực ma sát nghỉ tác dụng lên vật cân bằng với thành phần $\vec{P}_1$ của trọng lực ($P_1 = P \sin \alpha$)



- Ví dụ 3: Một người đi bộ trên đường. Chân người đó tác dụng lên đường một lực $\vec{F}$ hướng về phía sau thì mặt đường tác dụng lên chân người đó một lực $\vec{F}_{msn}$ hướng về phía trước. Trong trường hợp này, lực ma sát nghỉ đóng vai trò giúp người đó chuyển động tiến về phía trước.

2. Lực ma sát trượt ($\vec{F}_{mst}$)

a. Lực ma sát trượt là lực tác dụng lên mặt tiếp xúc của vật khi vật trượt trên bề mặt của một vật khác

b. Tính chất:

- F_{mst} gần như không phụ thuộc vào diện tích của bề mặt tiếp xúc
- F_{mst} tỉ lệ với lực ép vuông góc của vật lên mặt tiếp xúc
- F_{mst} không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của vật
- F_{mst} phụ thuộc vào bản chất và tình trạng của hai mặt tiếp xúc

b. Đặc điểm:

- Điểm đặt: Ở bề mặt tiếp xúc giữa vật với mặt tiếp xúc.
- Phương: Song song với bề mặt tiếp xúc.
- Chiều: Ngược chiều với chiều chuyển động của vật.
- Độ lớn: $F_{mst} = \mu_t N$

Trong đó:

+ μ_t là hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc

+ N là áp lực của vật lên mặt tiếp xúc

Ví dụ: Lực ma sát trượt xuất hiện khi kéo 1 vật trượt trên sàn nhà; khi cọ rửa các vết bẩn trên tường, trên sàn nhà; ...

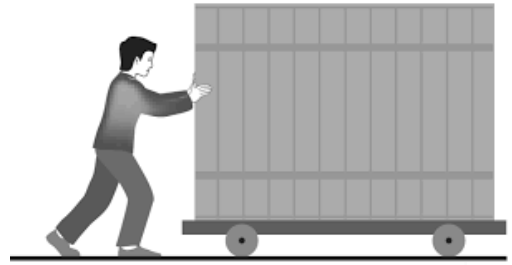
Chú ý:

+ Hệ số ma sát phụ thuộc vào tình trạng, tính chất, chất liệu của bề mặt tiếp xúc; Hệ số ma sát không có đơn vị

+ Trong đời sống và kỹ thuật, để giảm ma sát, người ta thay vật trượt bằng vật lăn. Lực ma sát xuất hiện khi vật này lăn trên vật khác gọi là lực ma sát lăn. Hệ số ma sát lăn luôn nhỏ hơn hệ số ma sát trượt ($\mu_l < \mu_t$).



- **Ví dụ 1:** Khi cần di chuyển một vật nặng, người ta thường không kéo vật mà thường đặt vật trên các xe lăn. Các loại phương tiện giao thông có bánh cũng đều được ứng dụng từ điều này.



- **Ví dụ 2:** Vòng bi – bạc đạn có vai trò chính là giảm ma sát tối đa. Vòng bi được gắn vào các bộ phận chuyển động trong máy móc. Mục đích là để ngăn chặn năng lượng thất thoát bằng cách giảm lực ma sát. Nếu không sử dụng vòng bi, ma sát lớn sẽ làm tổn hao năng lượng, lâu dài sẽ gây nguy hại cho máy móc.



II. PHÂN LOẠI BÀI TẬP**1. Dạng 1: Bài tập cơ bản về lực ma sát****1.1. Phương pháp giải**

- Công thức lực ma sát: $F_{ms} = \mu N$.
- Áp lực N có thể tính bằng cách sử dụng tính chất thành phần vecto hợp lực theo phương vuông góc với mặt phẳng tiếp xúc bằng 0.
- Lực ma sát nghỉ cực đại luôn lớn hơn và gần bằng lực ma sát trượt.
- Cần sử dụng phối hợp phép phân tích lực (tổng hợp lực), các định luật Newton và các công thức ở phần động học để giải các bài tập ở phần này.

1.2. Bài tập minh họa

Bài 1: Chọn 1 trong ba phương án thay đổi: **tăng, giảm, không đổi** của lực ma sát trong từng trường hợp cụ thể

Trường hợp	Sự thay đổi của lực ma sát
Diện tích hai mặt tiếp xúc tăng lên	
Lực ép giữa hai mặt tiếp xúc tăng lên	
Khi tốc độ của vật giảm	
Vật trượt trên bề mặt nhám hơn	

Bài 2: Một người đẩy một cái thùng có khối lượng 50 kg bởi một lực $\vec{F}$ hướng theo phương ngang sao cho thùng trượt đều trên sàn nằm ngang với tốc độ không đổi 2 m/s. Hệ số ma sát trượt giữa thùng và sàn $\mu = 0,4$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính

- Lực ép giữa hai mặt tiếp xúc thùng và sàn.
- Lực ma sát trượt giữa thùng và sàn.
- Độ lớn lực F.
- Bây giờ người đó thôi không tác dụng lực nữa, hỏi thùng sẽ chuyển động như thế nào? Tính gia tốc của thùng và quãng đường thùng chuyển động được sau khi lực F ngừng tác dụng?

Bài 3: Một người đẩy một cái thùng 35 kg theo phương ngang bằng một lực 100 N. Hệ số ma sát trượt giữa thùng và sàn là $\mu = 0,37$.

- Thùng có chuyển động hay không?
- Hỏi sàn tác dụng lên thùng một lực ma sát là bao nhiêu?
- Nếu người thứ hai đẩy theo phương ngang để giúp cho thùng dịch chuyển:
 - + Tính độ lớn lực ma sát trượt khi đó?
 - + Lực đẩy ít nhất phải bằng bao nhiêu để thùng dịch chuyển?
- Giả sử có người thứ hai giúp đỡ bằng cách tác dụng vào thùng một lực theo phương thẳng đứng hướng lên, thì lực đó ít nhất phải bằng bao nhiêu để lực đẩy 100 N của người thứ nhất làm thùng dịch chuyển được?

Hướng dẫn giải**Bài 1:**

Trường hợp	Sự thay đổi của lực ma sát
Diện tích hai mặt tiếp xúc tăng lên	Không đổi
Lực ép giữa hai mặt tiếp xúc giảm xuống	Giảm xuống
Khi tốc độ của vật giảm	Không đổi
Vật trượt trên bề mặt nhám hơn	Tăng lên

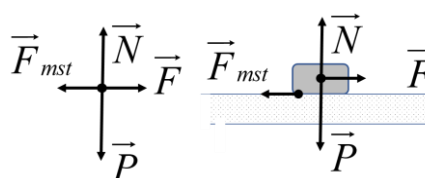
Bài 2:**Câu a, b, c.**

Tác dụng lên thùng có các lực sau: trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$, lực kéo $\vec{F}$, lực ma sát trượt $\vec{F}_{mst}$.

Do thùng chuyển động thẳng đều nên

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} + \vec{F}_{mst} = \vec{0} \quad (1)$$

Suy ra



$$N = P = 500 \text{ N}$$

$$F_{mst} = \mu mg = 200 \text{ N}$$

$$F = F_{mst} = 200 \text{ N}$$

d. Tác dụng lên thùng có các lực sau: trọng lực $\vec{P}$,

phản lực $\vec{N}$, lực ma sát trượt $\vec{F}_{mst}$.

Áp dụng định luật II Newton ta có

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{mst} = m\vec{a} \quad (2)$$

Chiều (2) lên trục Oy (hình vẽ):

$$N - P = 0, \text{ suy ra } N = P = mg = 500 \text{ N}$$

Chiều (2) lên trục Ox:

$$ma = -F_{mst} = -\mu N$$

$$\text{Suy ra } a = -4 \text{ m/s}^2.$$

Vậy sau khi lực F ngừng tác dụng thùng chuyển động với chậm dần đều với gia tốc $a = -4 \text{ m/s}^2$.

Quãng đường thùng chuyển động được sau khi lực F ngừng tác dụng:

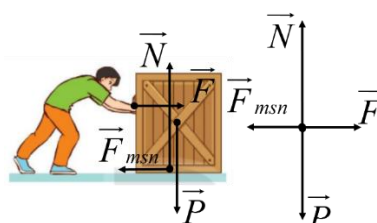
$$\text{ADCT: } v^2 - v_0^2 = 2as$$

$$\text{Suy ra } s = 0,5 \text{ m}$$

Bài 3:

Câu a và b. Do $F < \mu mg$ nên thùng không chuyển động.

Khi đó lực ma sát nghỉ cân bằng với lực F: $F_{msn} = F = 100 \text{ N}$



c.

$$+ F_{mst} = \mu N = \mu mg = 129,5 \text{ N}$$

+ Để thùng hàng chuyển động, hệ thức sau phải thỏa mãn

$$F + F' > F_{mst}$$

Suy ra

$$F' > 29,5 \text{ N}$$

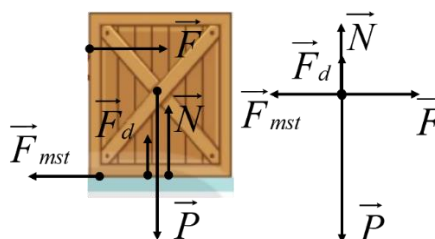
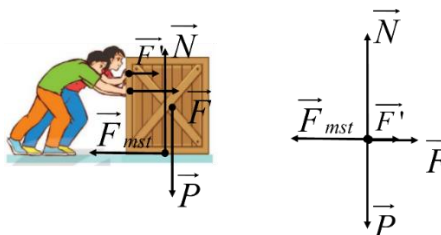
$$d. N = mg - F_d$$

Để thùng hàng chuyển động, hệ thức sau phải thỏa mãn

$$F > F_{mst} = \mu N = \mu(mg - F_d)$$

Suy ra:

$$F_d > mg - \frac{F}{\mu} \approx 78 \text{ N}$$



1.3. Bài tập vận dụng

Bài 1: Một vật có trọng lượng 220 N nằm trên sàn. còn hệ số ma sát trượt là $\mu = 0,32$.

a. Khi vật đã chuyển động mà muốn nó có vận tốc không đổi thì phải tác dụng một lực theo phương ngang là bao nhiêu?

b. Nếu tác dụng lực bằng 90,2 N theo phương ngang, cùng chiều chuyển động của vật thì vật sẽ đạt được gia tốc là bao nhiêu?

Bài 2: Một ô tô đang chạy trên đường với vận tốc $v_0 = 100 \text{ km/h}$ thì hãm phanh. Tính quãng đường mà ô tô đi được cho đến lúc dừng trong hai trường hợp sau:

a/ Đường khô, hệ số ma sát giữa đường và bánh xe là $\mu_k = 0,7$?

b/ Đường ướt, hệ số ma sát giữa đường và bánh xe là $\mu_u = 0,5$?

Bài 3: Kéo đều một tấm bê tông trọng lượng 120000 N trên mặt đất với vận tốc không đổi 0,5 m/s, lực kéo theo phương ngang có độ lớn 54000 N.

- Xác định hệ số ma sát giữa bê tông và mặt đất?
- Hãy miêu tả chuyển động của tấm bê tông nếu giảm lực kéo xuống còn 12000N. Tính quãng đường tấm bê tông còn chuyển động được sau đó?

Bài 4: Một giáo viên đẩy một cuốn sách **bách khoa toàn thư** nặng 1,0 kg trên bàn. Giáo viên phải tác dụng lực 5,0 N để cuốn sách bắt đầu trượt trên bàn và 4,0 N để giữ cho cuốn sách trượt với vận tốc không đổi 0,30 m/s trên mặt bàn. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Xác định hệ số ma sát trượt giữa sách và bàn.
- Nếu giáo viên ngừng đẩy sách thì độ lớn của lực tổng hợp tác dụng lên sách là bao nhiêu?
- Nếu giáo viên ngừng đẩy cuốn sách, xác định gia tốc của quyển sách từ đó miêu tả tính chất của chuyển động trượt của quyển sách trên mặt bàn.
- Xác định quãng đường sách chuyển động được sau khi giáo viên ngừng đẩy sách.

Hướng dẫn giải

Bài 1:

a. Khi vật đã chuyển động trượt đều dưới tác dụng của lực kéo F

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ, vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = 0$

Chiếu lên trục Ox: $F - F_{ms} = 0$ (1)

Từ (1) và (2): $F = F_{ms} = \mu N = \mu P = 0,32 \cdot 220 = 70,4 \text{ N}$

b. Nếu tác dụng lực $F = 90,2 \text{ N}$ theo phương ngang,

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ, vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$

Chiếu lên trục Ox: $F - F_{ms} = ma$ (1)

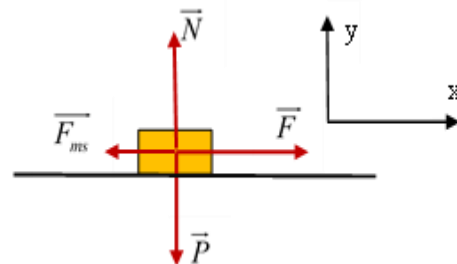
Chiếu lên trục Oy: $N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg$ (2)

Từ (1) và (2):

$$ma = F - F_{ms} = 90,2 - 70,4 = 19,8 \text{ N}$$

$$mg = 220 \text{ N}$$

$$\frac{ma}{mg} = \frac{19,8}{220} \Rightarrow a = 0,9 \text{ m/s}^2$$



Bài 2: Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$

Chiếu lên trục Ox: $-F_{ms} = ma$ (1)

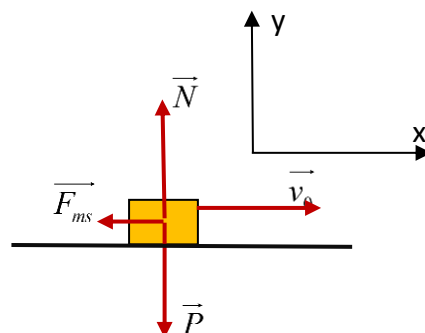
Chiếu lên trục Oy: $N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg$ (2)

Từ (1) và (2): $a = \frac{-\mu mg}{m} = -\mu g = -0,1 \cdot 9,8 = -0,98 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động, gia tốc của xe là:

$$a = \frac{-F_{ms}}{m} = -\mu g$$

a. Đường khô: $a = -\mu_k \cdot g = -0,7 \cdot 10 = -7 \text{ m/s}^2$



Quãng đường xe đi được kể từ lúc hãm phanh đến khi dừng lại là: $s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - \left(\frac{250}{9}\right)^2}{2 \cdot (-7)} = 55,114 \text{ (m)}$

b. Đường ướt: $a = -\mu_u \cdot g = -0,5 \cdot 10 = -5 \text{ m/s}^2$

Quãng đường xe đi được kể từ lúc hãm phanh đến khi dừng lại là:

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - \left(\frac{250}{9}\right)^2}{2 \cdot (-5)} = 77,16(m)$$

Bài 3:

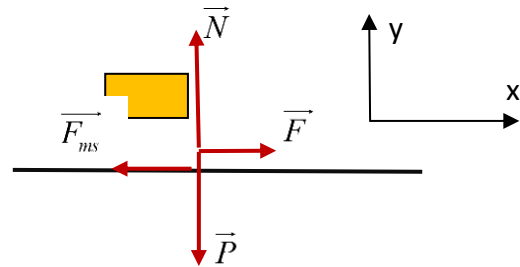
Chọn hệ trục tọa độ Oxy như hình vẽ

a.

$$P = 12 \cdot 10^4 N$$

$$F = 54 \cdot 10^3 N$$

$$F = F_{ms} = \mu P \Rightarrow \mu = \frac{F_{ms}}{P} = \frac{54 \cdot 10^3}{12 \cdot 10^4} = 0,45$$



b. Khi lực kéo giảm xuống, hợp lực của lực kéo và lực ma sát khác không và hướng ngược chiều chuyển động, vật chuyển động chậm dần đều với gia tốc a

$$F_{hl} = ma = F - F_{ms} = 12 \cdot 10^3 - 54 \cdot 10^3 = -42 \cdot 10^3 N$$

Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ thì $\frac{ma}{mg} = \frac{-42 \cdot 10^3}{12 \cdot 10^4} \Rightarrow a = -3,5 \text{ m/s}^2$

Quãng đường vật chuyển động được cho đến khi vận tốc bằng không là:

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - 0,5^2}{2(-3,5)} = \frac{1}{28} (m)$$

Bài 4:

Chọn chiều dương là chiều chuyển động

a. Khi sách chuyển động với vận tốc không đổi, hợp lực tác dụng lên sách bằng không

$$F_{mst} = F \Leftrightarrow \mu mg = F \Rightarrow \mu = \frac{F}{mg} = \frac{4}{1 \cdot 10} = 0,4$$

b. Khi giáo viên ngừng đẩy sách: $F_{hl} = F_{ms} = -\mu mg = -4N$

gia tốc của sách là: $a = \frac{-F_{ms}}{m} = -\mu g = -0,4 \cdot 10 = -4 \text{ m/s}^2$

Sách chuyển động chậm dần đều với vận tốc đầu $0,3 \text{ m/s}$

c. Quãng đường sách đi được kể từ lúc giáo viên ngừng đẩy đến khi dừng lại là

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - 0,3^2}{2 \cdot (-4)} = \frac{9}{80} (m)$$

2. Dạng 2: Bài tập vận dụng về lực ma sát**2.1. Phương pháp giải****Bước 1.**

Chọn hệ trục Oxy: Trục Ox cùng phương, chiều với chiều chuyển động, trục Oy vuông góc với trục Ox, hướng lên trên.

Nêu tên và biểu diễn các lực tác dụng lên vật:

Lực	Phương	Chiều	Độ lớn
Trọng lực $\vec{P}$	Thẳng đứng	Hướng xuống dưới	$P = mg$
Phản lực $\vec{N}$	Vuông góc với bề mặt tiếp xúc	Ngược chiều với áp lực	Xác định được khi chiếu các lực tác dụng lên vật lên trục Oy
Lực ma sát trượt $\vec{F}_{mst}$	Song song với bề mặt tiếp xúc	Ngược chiều chuyển động của vật	$F_{mst} = \mu N$
.....			

Bước 2.

Viết phương trình định luật II Newton

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{mst} + \dots = m\vec{a} \quad (1)$$

Bước 3.

Chiều (1) lên trục Ox ta được phương trình:

$$P_x - F_{mst} + \dots = a \quad (2) \text{ (nếu vật chuyển động thẳng đều thì } a = 0)$$

Chiều (1) lên trục Oy ta được phương trình:

$$-P_y + N + \dots = 0 \quad (3)$$

Bước 4.

Sử dụng hai phương trình (2) và (3) để thực hiện yêu cầu đề bài

2.2. Bài tập minh họa

Bài 1:

Một hòm khối lượng $m = 50 \text{ kg}$ đặt trên sàn nhà. Người ta tác dụng lên hòm một lực $\vec{F}$ để hòm chuyển động đều trên sàn nhà. Hệ số ma sát trượt giữa hòm và sàn nhà là 0,3. Tính độ lớn của lực F và lực ma sát trượt trong các trường hợp sau:

a. lực $\vec{F}$ hướng chệch lên và hợp với phương ngang một góc $\alpha = 20^\circ$

b. lực $\vec{F}$ hướng chệch xuống và hợp với phương ngang một góc $\alpha = 20^\circ$

c. So sánh hai trường hợp (a) và (b) và vận dụng vào thực tế, trong những trường hợp vào chúng ta cần tác dụng lên vật bằng lực kéo chệch lên và trường hợp nào chúng ta cần tác dụng lên vật một lực F hướng xuống

Bài 2: Một vật bắt đầu trượt trên đỉnh mặt phẳng nghiêng dài 5 m và cao 3 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,2.

a. Biểu diễn các lực tác dụng lên vật?

b. Tính gia tốc của vật trong trường hợp

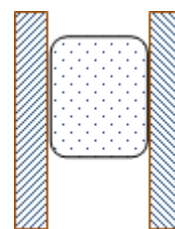
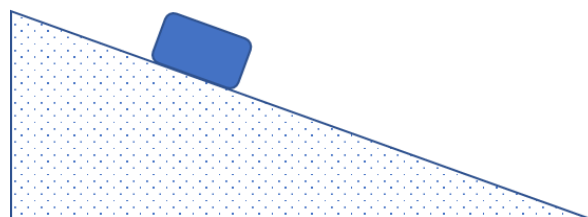
c. Tính vận tốc của vật ở dưới chân dốc

Bài 3: Một khối gỗ 4kg bị ép giữa 2 tấm ván, lực nén của mỗi tấm ván lên khối gỗ là 50N. Hệ số ma sát trượt giữa gỗ và ván là 0,5. lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

a. Hỏi khối gỗ có tự trượt xuống không?

b. Cần tác dụng lên khối gỗ một lực F thẳng đứng theo chiều nào, độ lớn bằng bao nhiêu để khối gỗ đi lên đều?

Suy ra $F = 90 \text{ N}$



Hướng dẫn giải

Bài 1:

Tác dụng lên thùng có các lực sau: trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$, lực kéo $\vec{F}$, lực ma sát trượt $\vec{F}_{mst}$.

Do thùng chuyển động thẳng đều nên

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} + \vec{F}_{mst} = \vec{0} \quad (1)$$

a. Chiều (1) lên trục Ox ta có: $F \cos \alpha - F_{mst} = 0$

$$\text{Suy ra } F \cos \alpha - \mu N = 0 \quad (2)$$

Chiều (1) lên trục Oy ta có: $N + F \sin \alpha - P = 0$

$$\text{Suy ra } N = mg - F \sin \alpha \quad (3)$$

Thay (3) vào (2) ta có $F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha) = 0$

Thay số, suy ra $F \approx 144 \text{ N}$

$$\text{Lực ma sát trượt } F_{mst} = \mu N = \mu(mg - F \sin \alpha) \approx 135 \text{ N}$$

b. Chiều (1) lên trục Ox ta có: $F \cos \alpha - F_{mst} = 0$

$$\text{Suy ra } F \cos \alpha - \mu N = 0 \quad (2)$$

Chiều (1) lên trục Oy ta có: $N - F \sin \alpha - P = 0$

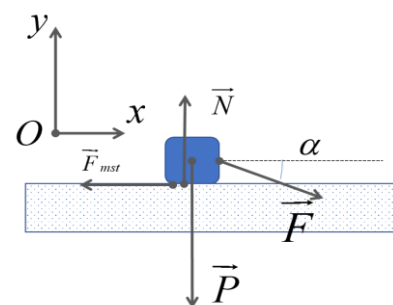
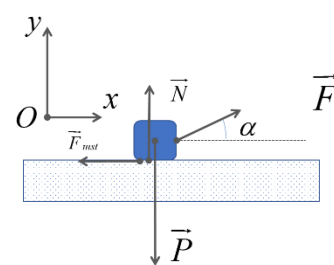
$$\text{Suy ra } N = mg + F \sin \alpha \quad (3)$$

Thay (3) vào (2) ta có $F \cos \alpha - \mu(mg + F \sin \alpha) = 0$

Thay số, suy ra $F \approx 179 \text{ N}$

$$\text{Lực ma sát trượt } F_{mst} = \mu N = \mu(mg + F \sin \alpha) \approx 168 \text{ N}$$

c. Nhận xét: Nếu ta kéo vật bởi lực $\vec{F}$ chệch lên thì lực tác dụng và lực ma sát đều nhỏ hơn trong trường



hợp kéo vật bởi lực $\vec{F}$ chéo xuống. Vì vậy, trong thực tế, nếu kéo vật nên tác dụng vào vật một lực hướng lên trên, tuy nhiên, nếu cần tăng lực ma sát (ví dụ như khi lau, chùi sàn nhà) thì nên tác dụng lên vật một lực hướng xuống.

Bài 2: Tác dụng lên thùng có các lực sau: trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$, lực ma sát trượt $\vec{F}_{mst}$.

Phương trình định luật II Newton: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{mst} = m\vec{a}$ (1)

Chiều (1) lên trục Ox ta có: $P \sin \alpha - F_{mst} = ma$

Suy ra $mg \sin \alpha - \mu N = ma$ (2)

Chiều (1) lên trục Oy ta có: $N - P \cos \alpha = 0$

Suy ra $N = mg \cos \alpha$ (3)

Thay (3) vào (2) ta có $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma$

Suy ra $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

Với $\sin \alpha = \frac{h}{\ell} = \frac{3}{5}$; $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ thì $a = 4,4 \text{ m/s}^2$

c. Vận tốc của vật ở dưới chân dốc

Áp dụng công thức $v^2 - v_0^2 = 2as$

Ta có: $v_{cd}^2 - v_0^2 = 2a\ell$

Suy ra: $v_{cd} \approx 6,63 \text{ m/s}$

Bài 3: Theo định luật II Newton: $\vec{P} + \vec{F}_{ms1} + \vec{F}_{ms2} + \vec{N} = m\vec{a}$

Để khúc gỗ trượt xuống: $P > 2F_{ms}$

$P = mg = 40 \text{ N}$

$2F_{ms} = 50 \text{ N}$

Vậy khúc gỗ không trượt xuống được

a. Để khúc gỗ đi lên đều ($a=0$) thì lực F phải hướng lên trên, khi vật trượt lên trên F_{ms} hướng xuống dưới ngược chiều với chuyển động (F có phương thẳng đứng)

$F - P - 2F_{ms} = 0$

Suy ra $F = 90 \text{ N}$

2.3. Bài tập vận dụng

Bài 1: 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 $\alpha=30^\circ$. Biết hệ số ma sát trượt giữa gỗ và sàn là 0,2. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Giá trị của F bằng bao nhiêu để khúc gỗ chuyển động nhanh dần đều trên sàn với gia tốc $1,0 \text{ m/s}^2$.

Bài 2: Một vật nhỏ đặt trên một máng nghiêng MN đủ dài hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc $\alpha = 20^\circ$. Hệ số ma sát nghỉ và ma sát giữa vật và máng nghiêng đều có trị số là 0,2.

Ta truyền cho vật một vận tốc ban đầu $V_0 = 3 \text{ m/s}$ như hình vẽ.

Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a. Tính gia tốc của vật trong trường hợp hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,2.

b. Tính độ cao lớn nhất vật có thể lên được.

Bài 3: Người ta đặt một cái ly lên một tờ giấy ở trên bàn, rồi dùng tay kéo một tờ giấy theo một phương ngang.

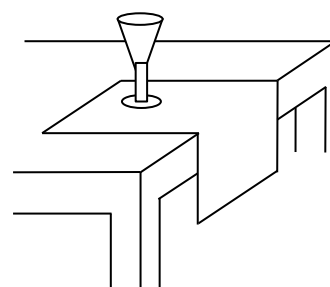
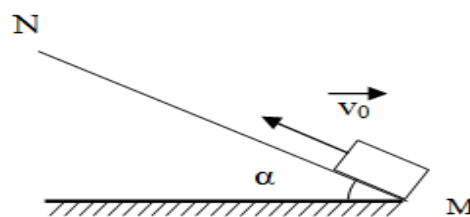
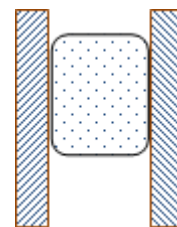
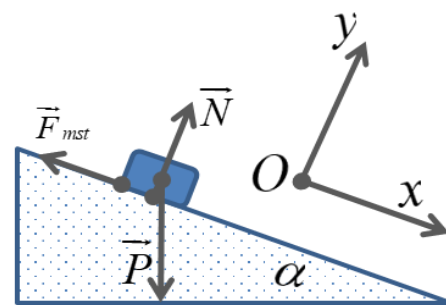
a. Biết hệ số ma sát của ly và tờ giấy là $\mu = 0,3$ và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Cần truyền cho tờ giấy một gia tốc bằng bao nhiêu để ly bắt đầu trượt trên tờ giấy?

b. Trong điều kiện trên, lực tác dụng lên tờ giấy là bao nhiêu? Biết hệ số ma sát giữa tờ giấy và bàn là $\mu' = 0,2$. Khối lượng của ly là $m = 50 \text{ g}$.

Hướng dẫn giải

Bài 1:



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

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

$$\Rightarrow F = \frac{ma + \mu P}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = \frac{2.1 + 0.2.2.10}{\cos 30^\circ + 0.2 \sin 30^\circ} = 6.21 \text{ N}$$

Bài 2:

a. Tác dụng lên thùng có các lực sau: trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$, lực ma sát trượt $\vec{F}_{\text{mst}}$.

Phương trình định luật II Newton: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{\text{mst}} = m\vec{a}$ (1)

Chiều (1) lên trục Ox ta có: $-P \sin \alpha - F_{\text{mst}} = ma$

Suy ra $-mg \sin \alpha - \mu N = ma$ (2)

Chiều (1) lên trục Oy ta có: $N - P \cos \alpha = 0$

Suy ra $N = mg \cos \alpha$ (3)

Thay (3) vào (2) ta có $-mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma$

Suy ra $a = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \approx 5.3 \text{ m/s}^2$

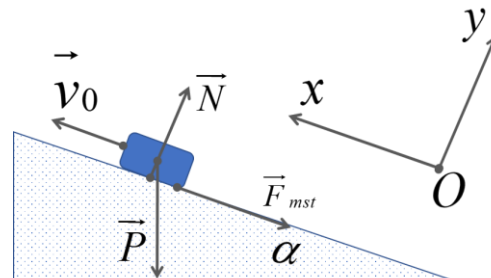
b. Khi vật lên đến độ cao cực đại thì vận tốc bằng không.

Áp dụng công thức $v^2 - v_0^2 = 2as$

Ta có: $v_0^2 = 2as$

Suy ra: $s \approx 0.85 \text{ m}$

Độ cao cực đại mà vật đạt được: $h = s \sin \alpha \approx 0.30 \text{ m}$

**Bài 3:**

a. Giấy bắt đầu trượt trên ly thì lực tác dụng phải lớn hơn hoặc bằng lực ma sát: $F_{\text{ms}} = ma$

Suy ra: $a = F_{\text{ms}} / m = \mu \cdot m \cdot g / m = \mu \cdot g = 0.3 \cdot 10 = 3 \text{ m/s}^2$

b. $F_k - F_{\text{ms}} = m \cdot a$

Suy ra: $F_k = m \cdot a + \mu \cdot m \cdot g = 0.25 \text{ N}$

3. Dạng 3: Bài tập liên hệ thực tế về lực ma sát**3.1. Phương pháp giải**

Nắm vững các kiến thức cơ bản về lực ma sát, liên hệ để giải thích các hiện tượng trong thực tế có liên quan đến lực ma sát.

3.2. Bài tập minh họa

Bài 1. Hãy giải thích các hiện tượng sau và cho biết trong các hiện tượng này ma sát có ích hay có hại.

- Khi đi trên sàn đá hoa mới lau dễ bị ngã.
- Ô tô đi vào chỗ bùn lầy, có khi bánh quay tít mà xe không tiến lên được.
- Giày đi mãi dễ bị mòn.
- Phải bôi nhựa thông vào dây cung ở cần kéo nhị (đàn cò).

Bài 2. Để đẩy chiếc tủ, cần tác dụng một lực kéo theo phương nằm ngang có giá trị tối thiểu 300 N để thắng lực ma sát nghỉ. Nếu người kéo tủ với lực 35 N và người kia đẩy tủ với lực 260 N, có thể làm dịch chuyển tủ được không?



Bài 3. Vì sao muốn cho đầu tàu hỏa kéo được nhiều toa thì đầu tàu phải có khối lượng lớn.

Bài 4: Không dùng keo dính hay bất cứ một chất liệu tương tự, hãy tìm cách để hai cuốn sách sao cho chúng không thể tách rời nhau?

Hướng dẫn giải**Bài 1.**

- a. Khi đi trên sàn đá hoa mới lau dễ bị ngã: sàn đá hoa trơn, khi có nước thì làm giảm độ ma sát trượt giữa chân người đi và sàn. Trong trường hợp này ma sát trượt có ích.
- b. Ôtô đi vào chỗ bùn lầy, có khi bánh quay tít mà xe không tiến lên được: bánh xe quay trong bùn lầy nên không có ma sát nên xe không thể di chuyển. Trong trường hợp này ma sát có ích.
- c. Giày đi mãi dễ bị mòn: ma sát nhiều nên giày bị mòn. Trong trường hợp này ma sát có hại.
- d. Phải bôi nhựa thông vào dây cung ở cần kéo nhị (đàn cò): để tăng ma sát giữ dây cung và cần kéo giúp đàn kêu to hơn. Trong trường hợp này ma sát có ích.

Bài 2.

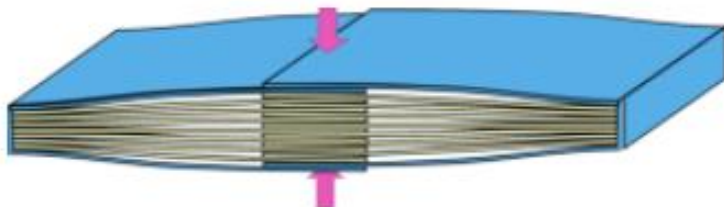
- Hợp lực tác dụng lên tủ theo phương ngang là $F = F_1 + F_2 = 260 + 35 = 295\text{N}$
- Vì lực F có độ lớn nhỏ hơn 300N nên không thắng được lực ma sát nghỉ, do đó không thể làm dịch chuyển tủ.

Bài 3.

Trong chuyển động của đoàn tàu, lực phát động chính là lực ma sát nghỉ do đường ray tác dụng lên các bánh xe phát động của đầu tàu. Muốn đầu tàu kéo được nhiều toa, lực ma sát này phải rất lớn. Mà lực ma sát tỉ lệ với áp lực lên đường tàu nên khối lượng của đầu tàu phải rất lớn.

Bài 4:

Xen kẽ các trang sách của hai quyển sách với nhau, lực ma sát giữa các trang giấy sẽ giữ hai quyển sách chặt với nhau. Đã có thí nghiệm chứng tỏ hai máy kéo cũng không thắng nổi lực ma sát này

**3.3. Bài tập vận dụng**

Bài 1. Giải thích vì sao bôi dầu mỡ lại giảm được ma sát?

Bài 2. Tại sao muốn xách một quả mít nặng phải nắm chặt tay vào cuống mít?

Bài 3. Một xe tải chở một cái hòm, chạy trên mặt sàn nằm ngang. Trong mỗi trường hợp sau đây hãy chỉ rõ sàn xe có tác dụng lực ma sát nghỉ lên hòm không? Nếu có, thì lực đó phụ thuộc vào những gì và có chiều như thế nào?

- Xe đứng yên.
- Xe chuyển động nhanh dần đều.
- Xe chuyển động chậm dần đều.
- Xe chuyển động thẳng đều.

Bài 4. Theo định luật III Niuton, lực và phản lực có độ lớn bằng nhau. Vậy mà khi hai người thi kéo co, vẫn có người thắng và người thua vì sao?

Bài 5: Trong phim Indiana Jones, giáo sư Henry Walton đứng trước một hẻm sâu và phải vượt qua nó, phía trên có một cành cây to và chắc nhưng nó quá cao để giáo sư có thể với tới. Trong tay giáo sư chỉ có một chiếc roi dây. Em hãy nghĩ cách giúp giáo sư có thể vượt qua được hẻm sâu đó?

Hướng dẫn giải

Bài 1: Khi bôi dầu mỡ lên mặt tiếp xúc giữa hai vật sẽ làm cho tính chất mặt tiếp xúc thay đổi, hai vật không còn cọ sát trực tiếp nhau. Vì hệ số ma sát của vật liệu nhớt là rất nhỏ nên lực ma sát được giảm đi đáng kể so với không bôi dầu mỡ nhớt,

Bài 2: Muốn quả mít không bị tụt khi xách thì lực mà sát nghỉ giữa bàn tay và cuống quả mít phải đủ lớn để cân bằng với trọng lượng quả mít. Nắm chặt tay vào cuống là để tăng áp lực lên chỗ tiếp xúc nhằm tăng lực ma sát nghỉ thỏa mãn điều kiện nói trên.

Bài 3:

-Xe đứng yên: không có lực ma sát nghỉ.

-Xe chuyển động nhanh dần đều: F_{msn} do sàn xe tác dụng đã gây cho hòm gia tốc a (bằng gia tốc của xe).

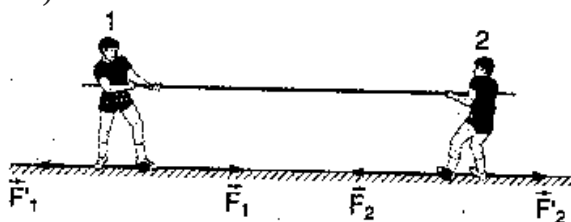
$$F_{msn} = ma \quad (\vec{F}_{msn} \text{ hướng cùng chiều chuyển động của xe})$$

Nếu $a > \mu_n g$ thì vật trượt về sau so với sàn xe.

-Xe chuyển động chậm dần đều: $F_{msn} = ma$. $\vec{F}_{msn}$ hướng cùng chiều chuyển động của xe. Nếu $|a| > \mu_n g$ (chẳng hạn khi xe phanh gấp) thì vật trượt về phía trước so với sàn xe.

-Xe chuyển động thẳng đều: không có F_{msn}

Bài 4: Trong bài này phải chú ý đến vai trò của lực ma sát do mặt đất tác dụng vào mỗi người (Hình 2.11G).



Hình 2.11G

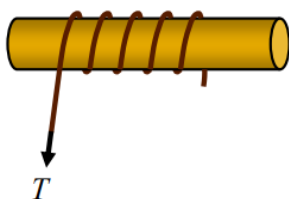
Khi người 1 đạp chân vào mặt đất, chân người 1 tác dụng vào đất một lực ma sát $\vec{F}_1$, mặt đất tác dụng trở lại chân người một phản lực $\vec{F}_1'$. Theo định luật III Niu-ton: $F_1' = F_1$ (1)

Tương tự, người 2 tác dụng vào đất lực ma sát $\vec{F}_2$, mặt đất tác dụng vào chân người 2 một phản lực $\vec{F}_2'$. Ta có: $F_2' = F_2$ (2)

Nếu người 1 đạp mạnh hơn người 2: $F_1 > F_2$, thì theo (1) và (2), $F_1' > F_2'$. Khi đó hợp lực do mặt đất tác dụng lên hệ gồm hai người và dây sẽ hướng sang trái, và hệ chuyển động sang trái (người 1 thắng cuộc).

Vậy ai đạp vào đất mạnh hơn thì sẽ thắng cuộc (muốn trò chơi được công bằng phải đảm bảo cho chỗ đất ở chỗ hai người đứng có độ ráp giống nhau).

Bài 5: Giáo sư dùng roi quất về phía cành cây, nếu roi quấn quanh cột đủ số vòng sẽ đủ chắc để giáo sư đu lên vì lực ma sát giữa cực (hoặc nhánh) và roi sẽ tăng theo số vòng dây.



III. BÀI TẬP BỔ SUNG

Bài 1. Một khối gỗ hình hộp chữ nhật các mặt có độ nhẵn của các mặt giống nhau, khối lượng m trượt đều trên mặt phẳng ngang dưới tác dụng của lực kéo $F=5N$ nằm ngang. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang bằng 0,2. Lực ma sát mà mặt phẳng ngang tác dụng lên vật sẽ thay đổi như thế nào nếu

- giữ nguyên hướng và độ lớn của lực kéo F , lật khúc gỗ sang một mặt tiếp xúc khác.
- giữ nguyên hướng và độ lớn của lực kéo F , tăng hệ số ma sát của vật với mặt tiếp xúc gấp đôi.
- tăng độ lớn lực kéo F lên gấp đôi.
- giữ nguyên độ lớn lực kéo F , thay đổi hướng lực kéo lệch lên hợp với phương ngang góc $\alpha = 30^\circ$.
- giữ nguyên độ lớn lực kéo F , thay đổi hướng lực kéo lệch xuống hợp với phương ngang góc $\alpha = 30^\circ$.

ĐS:

- Không thay đổi.
- Tăng 2 lần.
- Không thay đổi.
- tăng 0,9 lần.

e. tăng 1,1 lần.

Bài 2. Một vật khối lượng 2 kg đang đứng yên trên mặt phẳng ngang. Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,3. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- Khi tác dụng của lực $F = 4\text{ N}$ theo phương ngang thì trạng thái của vật như thế nào?
- Khi tác dụng lên vật một lực kéo $F = 8\text{ N}$ thì trạng thái của vật như thế nào? Tính tốc độ trung bình của vật trong 4 s đầu kể từ lúc bắt đầu chuyển động.

c. Sau 4 s kể từ lúc bắt đầu chuyển động, nếu thôi tác dụng lực F thì sau bao lâu nữa vật sẽ dừng lại?

ĐS:

a. Vật đứng yên, lực ma sát nghỉ tác dụng lên vật cân bằng với lực kéo.

b. Vật trượt nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ với gia tốc $a = 1\text{ m/s}^2$; $v_{tb} = 2\text{ m/s}$

c. $t = \frac{4}{3}\text{ s}$.

Bài 3. Một vật khối lượng 0,2 kg được đặt trên mặt phẳng nghiêng ở độ cao $H = 0,5\text{ m}$. Góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang là. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,4. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- Khi $\alpha = 15^\circ$, trạng thái của vật như thế nào?
- Để vật trượt đều xuống dưới thì góc α phải bằng bao nhiêu độ?
- Khi góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$, hãy tính vận tốc của vật ở chân mặt phẳng nghiêng.

ĐS:

a. Vật đứng yên

b. $21,80$

c. $1,79\text{ m/s}$.

Bài 4. Một vật đặt ở chân mặt phẳng nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,2$. Vật được truyền một vận tốc ban đầu $v_0 = 5\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$ theo phương song song với mặt phẳng nghiêng và hướng lên phía trên. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính gia tốc của vật
- Tính độ cao cực đại H mà vật đạt đến?
- Sau khi lên đến vị trí cao nhất trên mặt phẳng nghiêng, vật tiếp tục chuyển động như thế nào? Tính vận tốc của vật tại chân mặt phẳng nghiêng khi vật trượt xuống?

ĐS:

a. $-6,7\text{ m/s}^2$; b. $0,96\text{ m}$.

c. Vật trượt nhanh dần đều xuống dưới với độ lớn gia tốc $3,3\text{ m/s}^2$; $v = 3,5\text{ m/s}$.

Bài 5. Một vật khối lượng $m = 1\text{ kg}$ đặt ở chân mặt phẳng nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,2$. Từ trạng thái nghỉ, kéo vật bằng một lực $F = 10\text{ N}$ làm vật chuyển động lên trên. Giả sử mặt phẳng nghiêng đủ dài. Tính gia tốc của vật và độ cao vật đạt được trên mặt phẳng nghiêng sau 3 s chuyển động trong các trường hợp sau

- Lực F có phương song song với mặt tiếp xúc
- Lực F chênh lên, hợp với mặt phẳng nghiêng một góc 45° .

ĐS: a. $3,3\text{ m/s}^2$; $7,425\text{ m}$; b. $1,75\text{ m/s}^2$; $3,9375\text{ m}$.

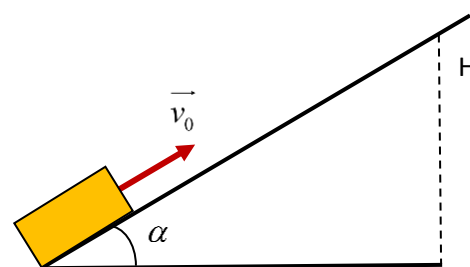
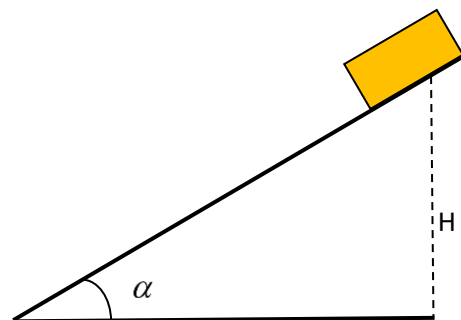
IV. TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

Câu 1. Điền vào chỗ trống trong phát biểu sau?

Trong trường hợp lực tác dụng song song với mặt tiếp xúc, lực ma sát nghỉ xuất hiện khi vật (1)....., có hướng (2)..... với hướng của lực tác dụng, có độ lớn (3) độ lớn của lực tác dụng.

Gợi ý các từ khóa:

- chuyển động với vận tốc không đổi, chưa chuyển động, trượt trên mặt ngang
- cùng hướng, vuông góc, ngược hướng
- bằng, lớn hơn, nhỏ hơn



Câu 2. Điền vào chỗ trống trong phát biểu sau?

Lực ma sát trượt xuất hiện khi (1)..... giữa các bề mặt. Có hướng (2) với hướng chuyển động. Độ lớn lực ma sát trượt không phụ thuộc vào (3)..... và (4)..... giữa hai bề mặt. Độ lớn lực ma sát trượt **phụ thuộc** vào (5)..... và (6)..... giữa hai bề mặt.

Gợi ý các từ khóa:

(1) có xu hướng trượt trên nhau; có sự trượt trên nhau; có sự lăn trên nhau

(2) cùng hướng; ngược hướng; song song; vuông góc

(3) vận tốc; áp lực; tình trạng

(4) bản chất; diện tích tiếp xúc

(5) vận tốc trượt; áp lực

(6) bản chất, tình trạng; diện tích tiếp xúc

Câu 3. Chọn phát biểu **sai**. Khi một vật trượt trên một mặt phẳng, độ lớn của lực ma sát trượt

A. phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc của vật với mặt phẳng đó.

B. không phụ thuộc vào tốc độ của vật.

C. tỉ lệ với độ lớn áp lực của vật lên mặt phẳng đó.

D. phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của hai mặt tiếp xúc.

Câu 4. Hệ số ma sát trượt

A. không phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của hai mặt tiếp xúc.

B. luôn nhỏ hơn hệ số ma sát lăn.

C. không có đơn vị.

D. tỉ lệ thuận với áp lực của vật lên mặt tiếp xúc.

Câu 5. Chọn phát biểu **sai**. Lực ma sát nghỉ

A. có hướng ngược với hướng của thành phần lực song song với mặt tiếp xúc.

B. có độ lớn bằng độ lớn của thành phần lực song song với mặt tiếp xúc.

C. có phương song song với mặt tiếp xúc.

D. là một lực luôn có hại.

Câu 6. Hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt tiếp xúc là μ_t , phản lực mà mặt tiếp xúc tác dụng lên vật là N . Lực ma sát trượt tác dụng lên vật là F_{mst} . Hệ thức đúng là

A. $F_{mst} = \frac{N}{\mu_t}$.

B. $F_{mst} = \mu_t \cdot N^2$.

C. $F_{mst} = \mu_t^2 \cdot N$.

D. $F_{mst} = \mu_t \cdot N$.

Câu 7. Khi tăng lực ép của tiếp xúc giữa hai vật thì hệ số ma sát giữa hai mặt tiếp xúc

A. tăng lên.

B. giảm đi.

C. không đổi.

D. tăng rồi giảm.

Câu 8. Chiều của lực ma sát nghỉ

A. ngược chiều với vận tốc của vật.

B. ngược chiều với gia tốc của vật.

C. ngược chiều với thành phần ngoại lực song song với mặt tiếp xúc.

D. vuông góc với mặt tiếp xúc.

Câu 9. Một vật trượt có ma sát trên một mặt tiếp xúc nằm ngang. Nếu diện tích tiếp xúc của vật đó giảm 3 lần thì độ lớn lực ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc sẽ

A. giảm 3 lần.

B. tăng 3 lần.

C. giảm 6 lần.

D. không thay đổi.

Câu 10. Độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ giảm 2 lần nếu

A. tăng hệ số ma sát lên 2 lần.

B. tăng diện tích tiếp xúc giữa vật và mặt tiếp xúc lên hai lần.

C. giảm tốc độ chuyển động của vật 2 lần.

D. giảm áp lực vật đè lên mặt tiếp xúc đi 2 lần.

Câu 11. Một vật khối lượng m trượt trên mặt phẳng ngang. Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng là μ . Gia tốc trọng trường là g . Biểu thức xác định lực ma sát trượt là

A. $F_{mst} = \mu mg$.

B. $F_{mst} = \mu g$.

C. $F_{mst} = \mu m$.

D. $F_{mst} = mg$.

Câu 12. Dưới tác dụng của một lực kéo không đổi song song với mặt tiếp xúc, một viên gạch hình hộp chữ nhật trượt trên một tấm ván khô được đặt nằm ngang. Trong các cách làm sau đây:

Cách 1: làm ướt tấm ván.

Cách 2: nâng tấm ván lên thành một mặt phẳng nghiêng.

Cách 3: thay đổi tốc độ chuyển động của vật.

Cách 4: lật viên gạch sang một mặt tiếp xúc khác.

Số cách làm cho lực ma sát trượt mà mặt tiếp xúc tác dụng lên vật thay đổi là

A. 1 cách.

B. 2 cách.

C. 3 cách.

D. 4 cách.

Câu 13. Ban đầu, dưới tác dụng của một lực kéo song song với mặt tiếp xúc, một viên gạch hình hộp chữ nhật trượt trên một tấm ván khô được đặt nằm ngang. Độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ giảm đi nếu

A. làm ướt tấm ván.

B. giữ nguyên độ lớn của lực, thay đổi hướng của lực chếch xuống dưới.

C. giữ nguyên độ lớn của lực, thay đổi hướng của lực chếch lên.

D. giữ nguyên hướng của lực, tăng độ lớn lực tác dụng lên vật.

Câu 14. Chọn phát biểu **sai**. Khi một người đi bộ, lực ma sát tác dụng lên chân người đó

A. là lực ma sát nghỉ.

B. có hướng ngược với hướng chuyển động của người.

C. có phương song song với mặt đường.

D. có vai trò giúp người đó tiến về phía trước.

Câu 15. Chọn phát biểu **sai**. Một vật khối lượng m đang nằm yên trên mặt phẳng nghiêng góc α so với phương ngang thì

A. lực ma sát tác dụng lên vật là lực ma sát nghỉ.

B. lực ma sát tác dụng lên vật ngược hướng với thành phần của trọng lực theo phương mặt phẳng nghiêng.

C. độ lớn lực ma sát nghỉ tác dụng lên vật là $F_{msn} = mg \cos \alpha$.

D. vật có thể trượt nếu ta tăng góc nghiêng của mặt phẳng nghiêng.

Câu 16. Trong các nhận định nào sau đây:

(1). Đế dép, lốp ô tô, lốp xe đạp phải khứa ở mặt cao su để tăng ma sát trượt.

(2). Việc sử dụng các con lăn, bánh xe, ổ bi trong kĩ thuật và đời sống là để thay thế ma sát trượt bởi ma sát lăn giúp hạn chế tác hại của lực ma sát trượt.

(3). Cán cuốc khô khó cầm hơn cán cuốc ẩm ướt vì khi cán cuốc ẩm, các thớ gỗ phồng lên, ma sát tăng lên dễ cầm hơn.

Các nhận định đúng là

A. (1), (2) và (3).

B. (2) và (3).

C. (2).

D. (1) và (2).

Câu 17. Vai trò của lực ma sát trượt **không** được thể hiện trong hiện tượng nào sau đây?

A. Phanh xe đạp, ô tô, xe máy giúp xe dừng lại.

B. Người ta quẹt que diêm vào vỏ hộp diêm để tạo ra lửa.

C. Vào mùa đông, xoa hai bàn tay vào nhau giúp tay ta ấm lên.

D. Quyển sách đang nằm yên trên mặt phẳng nghiêng.

Câu 18. Một cái vali được đặt trên một băng chuyền đang chuyển động trong sân bay. Lực giữ cho vali nằm yên trên băng chuyền là

A. lực ma sát nghỉ.

B. lực ma sát trượt.

C. trọng lực tác dụng lên vali.

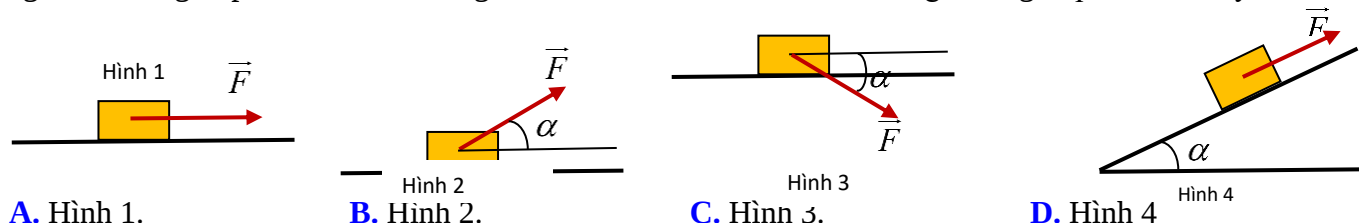
D. phản lực của băng chuyền lên vali.

Câu 19. Một thùng gỗ khối lượng m được kéo trượt trên mặt phẳng ngang bởi lực $\vec{F}$ như hình vẽ. Thùng chuyển động thẳng đều. Hệ số ma sát trượt giữa thùng và mặt sàn là μ . Gia tốc trọng trường là g . Hệ thức

nào sau đây **không** đúng?

A. $F_{mst} = F \cos \alpha$.B. $F_{mst} < \mu mg$.C. $F_{mst} = \mu(mg - F \sin \alpha)$.D. $F_{mst} = \mu(mg - F \cos \alpha)$.

Câu 20. Một vật khối lượng m được chuyển động trượt trên mặt phẳng ngang hoặc mặt phẳng nghiêng dưới tác dụng của lực F có độ lớn như nhau (hình 1, 2, 3, 4). Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt tiếp xúc như nhau trong mọi trường hợp. Vật chịu tác dụng của lực ma sát trượt lớn nhất trong trường hợp nào sau đây?



A. Hình 1.

B. Hình 2.

C. Hình 3.

D. Hình 4

Câu 21. Một người đẩy một vật trượt thẳng đều trên sàn nhà nằm ngang với một lực nằm ngang có độ lớn 300N. Khi đó, độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ

- A. lớn hơn 300N. B. nhỏ hơn 300N. C. bằng 300N. D. bằng trọng lượng của vật.

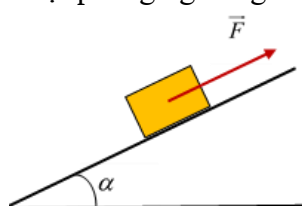
Câu 22. Một vật khối lượng 400 g đang trượt đều trên mặt phẳng ngang dưới tác dụng của lực $F = 0,4 \text{ N}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là

- A. 4. B. 1. C. 0,1. D. 0,16.

Câu 23. Chọn phát biểu **sai** Một vật khối lượng 2 kg đang đứng yên trên mặt phẳng ngang. Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,3. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi tác dụng của lực $F = 4 \text{ N}$ theo phương ngang thì

- A. vật vẫn đứng yên. B. độ lớn lực ma sát tác dụng lên vật là 4N.
C. độ lớn lực ma sát tác dụng lên vật là 6N. D. lực ma sát tác dụng lên vật là lực ma sát nghỉ.

Câu 24. Một vật khối lượng $m = 0,5 \text{ kg}$ đứng yên trên mặt phẳng nghiêng dưới tác dụng của lực $\vec{F}$ song song với mặt phẳng nghiêng có độ lớn 2N (hình vẽ). Lực ma sát tác dụng lên vật trong trường hợp này là



- A. 2 N. B. 2,5 N. C. 0,5 N. D. 4,5 N.

Câu 25. Khi đẩy một ván trượt bằng một lực $F_1 = 20 \text{ N}$ theo phương ngang thì nó chuyển động thẳng đều. Nếu chắt lên ván một hòn đá nặng 20kg thì để nó trượt đều phải tác dụng lực $F_2 = 60 \text{ N}$ theo phương ngang. Hệ số ma sát trượt giữa tấm ván và mặt sàn là

- A. 0,25. B. 0,2. C. 0,1. D. 0,15.

Câu 26. Một vật có khối lượng 100 kg đang đứng yên thì bắt đầu chuyển động nhanh dần đều dưới tác dụng của một lực $\vec{F}$ nằm ngang, 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn của lực F là

- A. 198 N. B. 45,5 N. C. 100 N. D. 316 N.

Câu 27. Cho một vật có khối lượng 10kg đặt trên một sàn nhà. Một người tác dụng một lực là 30N kéo vật theo phương ngang, hệ số ma sát giữa vật và sàn nhà là $\mu = 0,2$. Cho $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Gia tốc của vật là

- A. 4 m/s^2 . B. 3 m/s^2 . C. 2 m/s^2 . D. 1 m/s^2 .

Câu 28. Một vận động viên môn hock cây (môn khúc côn cầu) dùng gậy gạt quả bóng để truyền cho nó một tốc độ đầu 10 m/s. Hệ số ma sát trượt giữa quả bóng mặt băng là $\mu = 0,1$. Lấy $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Quãng đường mà quả bóng đi được cho đến khi dừng lại là

- A. 30 m. B. 45 m. C. 51 m. D. 57 m.

Câu 29. Một vật có khối lượng $m = 400 \text{ g}$ đặt trên mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt bàn là $\mu = 0,3$. Vật bắt đầu được kéo đi bằng một lực $F = 2 \text{ N}$ có phương nằm ngang. Cho $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Sau 1 s lực

F ngừng tác dụng. Quãng đường mà vật đi tiếp cho đến lúc dừng lại là

- A. 0,67 m. B. 1,24 m. C. 1,36 m. D. 1,65 m.

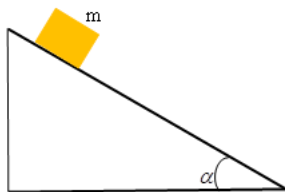
Câu 30. Một vật có khối lượng 1500 g được đặt trên một bàn dài nằm ngang. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt bàn là 0,2. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tác dụng lên vật một lực có độ lớn 4,5 N theo phương song song với mặt bàn trong khoảng thời gian 2 giây rồi thôi tác dụng. Quãng đường tổng cộng mà vật đi được cho đến khi dừng lại là

- A. 1 m. B. 4 m. C. 2 m. D. 3 m.

Câu 31. Vật có $m = 1 \text{ kg}$ đang đứng yên. Tác dụng một lực $F = 5 \text{ N}$ hợp với phương chuyển động một góc là 30° . Sau khi chuyển động 4s, vật đi được một quãng đường là 4m, cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt sàn là

- A. 0,31. B. 0,41. C. 0,51. D. 0,21.

Câu 32. 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

Câu 33. 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

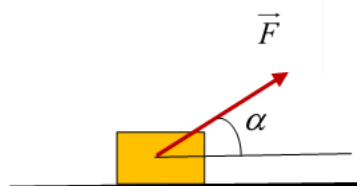
A. 4,24 N.

B. 4,85 N.

C. 6,21 N.

D. 5,12 N.

Câu 34. Một cái hòm có khối lượng $m = 20 \text{ kg}$ đặt trên sàn nhà. Người ta kéo hòm bằng một lực F hướng chéo lên trên và hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 20^\circ$ như hình vẽ. Hòm chuyển động thẳng đều trên sàn nhà. Hệ số ma sát trượt giữa hòm và sàn nhà $\mu = 0,3$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn của lực F bằng



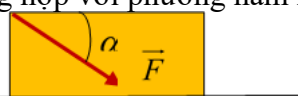
A. 57,56 N.

B. 46,5 N.

C. 42,6 N.

D. 52,3 N.

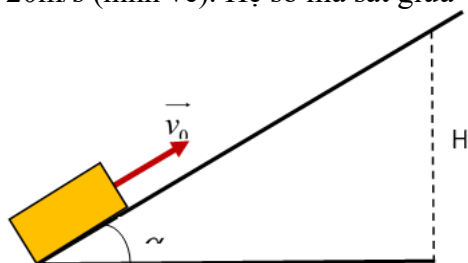
Câu 35. Một cái hòm khối lượng $m = 40 \text{ kg}$ đặt trên mặt sàn nhà. Hệ số ma sát trượt giữa hòm và sàn nhà là $\mu_t = 0,2$. Người ta đẩy hòm bằng một lực $F = 200 \text{ N}$ theo phương hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha =$



30° , chéo 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. $3,87 \text{ m/s}^2$.

Câu 36. 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). Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,3. Độ cao lớn nhất H mà vật đạt tới là



A. 0,451 m.

B. 0,134 m.

C. 0,342 m.

D. 1,145 m.

Câu 37. Cho một mặt phẳng nghiêng một góc 30° so với phương ngang và có chiều dài 25m. Đặt một vật tại đỉnh mặt phẳng nghiêng rồi cho trượt xuống thì có vận tốc ở cuối chân dốc là 10 (m/s) . Lấy $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là

A. 0,53.

B. 0,63.

C. 0,73.

D. 0,83.

Câu 38. 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 $8,6 \text{ m/s}$.B. 75 m và $4,3 \text{ m/s}$.C. 100 m và $4,3 \text{ m/s}$.D. 75 m và $8,6 \text{ m/s}$.

Câu 39. Cho một vật trượt từ đỉnh của mặt phẳng nghiêng dài 40m và nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ so với mặt ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tới chân mặt phẳng nghiêng vật tiếp tục trượt trên mặt phẳng ngang. Biết hệ số ma sát giữa vật với mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang đều bằng 0,2. Quãng đường đi thêm cho đến khi dừng lại hẳn là

A. 19,2 m.

B. 75,2 m.

C. 66 m.

D. 82,81 m.

Câu 40. Một vật khối lượng $m_1 = 2\text{kg}$ đang trượt thẳng đều với tốc độ 4 m/s trên mặt phẳng ngang dưới tác dụng của một lực kéo $\vec{F}$ nằm ngang có độ lớn không đổi. Người ta thả nhẹ nhàng một vật khác có khối lượng $m_2 = 1\text{kg}$ lên trên vật m_1 . Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về chuyển động của hệ vật ngay sau đó?

- A. Hệ vật tiếp tục chuyển động thẳng đều.
- B. Hệ vật sẽ lập tức dừng lại.
- C. Hệ vật sẽ chuyển động chậm dần đều với độ lớn gia tốc bằng $\frac{10}{3}(\text{m/s}^2)$.
- D. Hệ vật sẽ chuyển động chậm dần đều với độ lớn gia tốc bằng $1(\text{m/s}^2)$.

BẢNG ĐÁP ÁN

1.	2.	3.A	4.C	5.D	6.D	7.C	8.C	9.D	10.D
11.A	12.B	13.C	14.B	15.C	16.B	17.D	18.A	19.D	20.C
21.C	22.C	23.C	24.C	25.B	26.C	27.D	28.C	29.A	30.D
31.C	32.B	33.C	34.A	35.A	36.B	37.A	38.D	39.C	40.D

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Điền vào chỗ trống trong phát biểu sau?

Trong trường hợp lực tác dụng song song với mặt tiếp xúc, lực ma sát nghỉ xuất hiện khi vật (1)....., có hướng (2)..... với hướng của lực tác dụng, có độ lớn (3) độ lớn của lực tác dụng.

Gợi ý các từ khóa:

- (1) chuyển động với vận tốc không đổi, chưa chuyển động, trượt trên mặt ngang
- (2) cùng hướng, vuông góc, ngược hướng
- (3) bằng, lớn hơn, nhỏ hơn

Hướng dẫn giải

(1) chưa chuyển động.

(2) ngược hướng

(3) bằng

Câu 2. Điền vào chỗ trống trong phát biểu sau?

Lực ma sát trượt xuất hiện khi (1)..... giữa các bề mặt. Có hướng (2) với hướng chuyển động. Độ lớn lực ma sát trượt không phụ thuộc vào (3)..... và (4)..... giữa hai bề mặt. Độ lớn lực ma sát trượt **phụ thuộc** vào (5)..... và (6)..... giữa hai bề mặt.

Gợi ý các từ khóa:

- (1) có xu hướng trượt trên nhau; có sự trượt trên nhau; có sự lăn trên nhau
- (2) cùng hướng, ngược hướng; song song; vuông góc
- (3) vận tốc; áp lực; tình trạng
- (4) bản chất; diện tích tiếp xúc
- (5) vận tốc trượt; áp lực
- (6) bản chất, tình trạng; diện tích tiếp xúc

Hướng dẫn giải

(1) có sự trượt trên nhau

(2) ngược hướng

(3) vận tốc

(4) diện tích tiếp xúc

(5) áp lực

(6) bản chất, tình trạng

Câu 3. Chọn phát biểu **sai**. Khi một vật trượt trên một mặt phẳng, độ lớn của lực ma sát trượt

A. phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc của vật với mặt phẳng đó.

B. không phụ thuộc vào tốc độ của vật.

C. tỉ lệ với độ lớn áp lực của vật lên mặt phẳng đó.

D. phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của hai mặt tiếp xúc.

Hướng dẫn giải

Lực ma sát trượt

- phụ thuộc vào tình trạng, chất liệu của hai mặt tiếp xúc;
- tỉ lệ với áp lực của vật lên mặt tiếp xúc;
- không phụ thuộc vào tốc độ của vật;
- không phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc giữa hai mặt tiếp xúc.

Chọn A

Câu 4. Hệ số ma sát trượt

A. không phụ thuộc vào vật liệu và tình trạng của hai mặt tiếp xúc.

B. luôn nhỏ hơn hệ số ma sát lăn.

C. không có đơn vị.

D. tỉ lệ thuận với áp lực của vật lên mặt tiếp xúc.

Hướng dẫn giải

Hệ số ma sát trượt

- chỉ phụ thuộc vào tình trạng, chất liệu của hai mặt tiếp xúc;
- không phụ thuộc vào áp lực của vật lên mặt tiếp xúc; tốc độ của vật; diện tích tiếp xúc giữa hai mặt tiếp xúc.
- không có đơn vị
- lớn hơn hệ số ma sát lăn nếu hai mặt tiếp xúc giống nhau.

Chọn C**Câu 5.** Chọn phát biểu **sai**. Lực ma sát nghỉ

- A. có hướng ngược với hướng của thành phần lực song song với mặt tiếp xúc.
- B. có độ lớn bằng độ lớn của thành phần lực song song với mặt tiếp xúc.
- C. có phương song song với mặt tiếp xúc.
- D. là một lực luôn có hại.

Hướng dẫn giải

Lực ma sát nghỉ

- xuất hiện khi có một thành phần lực song song với mặt tiếp xúc tác dụng lên vật làm vật có xu hướng chuyển động nhưng vật chưa chuyển động
- có phương song song với mặt tiếp xúc;
- có hướng ngược với hướng của thành phần lực song song với mặt tiếp xúc.;
- có độ lớn bằng độ lớn của thành phần lực song song với mặt tiếp xúc;
- có nhiều lợi ích trong cuộc sống: giúp con người cầm nắm mọi vật, bức trang, đồ vật có thể treo trên tường, là lực phát động giúp con người chuyển động,....

Chọn D**Câu 6.** Hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt tiếp xúc là μ_t , phản lực mà mặt tiếp xúc tác dụng lên vật là N . Lực ma sát trượt tác dụng lên vật là F_{mst} . Hệ thức đúng là

- A. $F_{mst} = \frac{N}{\mu_t}$. B. $F_{mst} = \mu_t \cdot N^2$. C. $F_{mst} = \mu_t^2 \cdot N$. D. $F_{mst} = \mu_t \cdot N$.

Hướng dẫn giảiBiểu thức tính độ lớn lực ma sát trượt: $F_{mst} = \mu_t N$

Trong đó:

- + μ_t là hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc
- + N là áp lực của vật lên mặt tiếp xúc

Chọn D**Câu 7.** Khi tăng lực ép của tiếp xúc giữa hai vật thì hệ số ma sát giữa hai mặt tiếp xúc

- A. tăng lên. B. giảm đi. C. không đổi. D. tăng rồi giảm.

Hướng dẫn giải

Hệ số ma sát trượt không phụ áp lực của vật lên mặt tiếp xúc nên khi tăng lực ép của tiếp xúc giữa hai vật thì hệ số ma sát giữa hai mặt tiếp xúc không đổi.

Chọn C**Câu 8.** Chiều của lực ma sát nghỉ

- A. ngược chiều với vận tốc của vật.
- B. ngược chiều với gia tốc của vật.
- C. ngược chiều với thành phần ngoại lực song song với mặt tiếp xúc.
- D. vuông góc với mặt tiếp xúc.

Hướng dẫn giải

lực ma sát nghỉ ngược chiều với thành phần ngoại lực song song với mặt tiếp xúc.

Chọn C**Câu 9.** Một vật trượt có ma sát trên một mặt tiếp xúc nằm ngang. Nếu diện tích tiếp xúc của vật đó giảm 3 lần thì độ lớn lực ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc sẽ

- A. giảm 3 lần. B. tăng 3 lần.
C. giảm 6 lần. D. không thay đổi.

Hướng dẫn giải

Lực ma sát trượt không phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc giữa hai mặt tiếp xúc nên khi diện tích tiếp xúc tăng lên hay giảm đi thì độ lớn lực ma sát trượt không thay đổi.

Chọn D**Câu 10.** Độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ giảm 2 lần nếu

- A. tăng hệ số ma sát lên 2 lần.
- B. tăng diện tích tiếp xúc giữa vật và mặt tiếp xúc lên hai lần.
- C. giảm tốc độ chuyển động của vật 2 lần.
- D. giảm áp lực vật đè lên mặt tiếp xúc đi 2 lần.

Hướng dẫn giải

Lực ma sát trượt

- phụ thuộc vào tình trạng, chất liệu của hai mặt tiếp xúc;
- tỉ lệ với áp lực của vật lên mặt tiếp xúc;
- không phụ thuộc vào tốc độ của vật;
- không phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc giữa hai mặt tiếp xúc.

Nên nếu giảm áp lực 2 lần thì lực ma sát trượt giảm 2 lần

Chọn D

Câu 11. Một vật khối lượng m trượt trên mặt phẳng ngang. Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng là μ . Gia tốc trọng trường là g . Biểu thức xác định lực ma sát trượt là

- A. $F_{mst} = \mu mg$. B. $F_{mst} = \mu g$. C. $F_{mst} = \mu m$. D. $F_{mst} = mg$.

Hướng dẫn giải

Khi vật trượt trên mặt phẳng ngang, áp lực vật đè lên mặt tiếp xúc $Q = P = mg$.

Lực ma sát: $F_{mst} = \mu Q = \mu mg$.

Chọn A

Câu 12. Dưới tác dụng của một lực kéo không đổi song song với mặt tiếp xúc, một viên gạch hình hộp chữ nhật trượt trên một tấm ván khô được đặt nằm ngang. Trong các cách làm sau đây:

Cách 1: làm ướt tấm ván.

Cách 2: nâng tấm ván lên thành một mặt phẳng nghiêng.

Cách 3: thay đổi tốc độ chuyển động của vật.

Cách 4: lật viên gạch sang một mặt tiếp xúc khác.

Số cách làm cho lực ma sát trượt mà mặt tiếp xúc tác dụng lên vật thay đổi là

- A. 1 cách. B. 2 cách. C. 3 cách. D. 4 cách.

Hướng dẫn giải

Lực ma sát trượt

- phụ thuộc vào tình trạng, chất liệu của hai mặt tiếp xúc;
- tỉ lệ với áp lực của vật lên mặt tiếp xúc;
- không phụ thuộc vào tốc độ của vật;
- không phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc giữa hai mặt tiếp xúc.

Nên cách 3 và 4 không làm thay đổi độ lớn của lực ma sát trượt; Cách 1 sẽ làm thay đổi tình trạng bề mặt tiếp xúc; cách 2 sẽ thay đổi áp lực của vật lên mặt tiếp xúc.

Chọn B

Câu 13. Ban đầu, dưới tác dụng của một lực kéo song song với mặt tiếp xúc, một viên gạch hình hộp chữ nhật trượt trên một tấm gỗ khô được đặt nằm ngang. Độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ giảm đi nếu

- A. làm ướt tấm ván.
B. giữ nguyên độ lớn của lực, thay đổi hướng của lực chếch xuống dưới.
C. giữ nguyên độ lớn của lực, thay đổi hướng của lực chếch lên.
D. giữ nguyên hướng của lực, tăng độ lớn lực tác dụng lên vật.

Hướng dẫn giải

Lực ma sát trượt phụ thuộc vào tình trạng, chất liệu của hai mặt tiếp xúc; tỉ lệ với áp lực của vật lên mặt tiếp xúc;

Cách 1 sẽ làm tăng hệ số ma sát với bề mặt tiếp xúc do đó lực ma sát sẽ tăng lên; Cách 2 sẽ làm tăng áp lực của vật lên mặt tiếp xúc, lực ma sát sẽ tăng lên; Cách 3 sẽ làm giảm áp lực của vật tiếp xúc và lực ma sát sẽ giảm đi; Cách 4 không làm thay đổi áp lực nên lực ma sát không đổi.

Chọn C

Câu 14. Chọn phát biểu **sai**. Khi một người đi bộ, lực ma sát tác dụng lên chân người đó

- A. là lực ma sát nghỉ.
B. có hướng ngược với hướng chuyển động của người.
C. có phương song song với mặt đường.
D. có vai trò giúp người đó tiến về phía trước.

Hướng dẫn giải

Khi người đi bộ, chân người đó tác dụng lên mặt tiếp xúc một lực hướng về phía sau. Mặt tiếp xúc sẽ tác dụng lên chân người đó một lực ma sát nghỉ có hướng ngược lại, như vậy, lực này có hướng cùng hướng chuyển động của người và có vai trò là lực phát động giúp người tiến về phía trước.

Chọn B

Câu 15. Chọn phát biểu **sai**. Một vật khối lượng m đang nằm yên trên mặt phẳng nghiêng góc α so với phương ngang thì

A. lực ma sát tác dụng lên vật là lực ma sát nghỉ.

B. lực ma sát tác dụng lên vật ngược hướng với thành phần của trọng lực theo phương mặt phẳng nghiêng.

C. độ lớn lực ma sát nghỉ tác dụng lên vật là $F_{msn} = mg \cos \alpha$.

D. vật có thể trượt nếu ta tăng góc nghiêng của mặt phẳng nghiêng.

Hướng dẫn giải

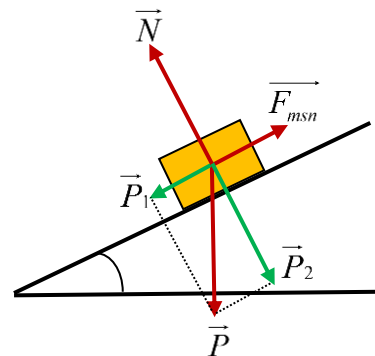
- Khi vật nằm yên trên mặt phẳng nghiêng, lực ma sát nghỉ xuất hiện cân bằng với

thành phần $\vec{P}_1$ của trọng lực $\vec{P}$ nên

$$+ \vec{F}_{msn} \uparrow \downarrow \vec{P}_1$$

$$+ F_{msn} = P_1 = mg \sin \alpha$$

- Nếu ta tăng dần góc nghiêng thì độ lớn của $\vec{P}_1$ tăng dần đến khi nó có thể vượt qua lực ma sát nghỉ cực đại, khi đó vật sẽ trượt xuống

**Chọn C**

Câu 16. Trong các nhận định nào sau đây:

(1). Để dép, lốp ô tô, lốp xe đạp phải khurá ở mặt cao su để tăng ma sát trượt.

(2). Việc sử dụng các con lăn, bánh xe, ổ bi trong kĩ thuật và đời sống là để thay thế ma sát trượt bởi ma sát lăn giúp hạn chế tác hại của lực ma sát trượt.

(3). Cán cuốc khô khó cầm hơn cán cuốc ẩm ướt vì khi cán cuốc ẩm, các thớ gỗ phồng lên, ma sát tăng lên dễ cầm hơn.

Các nhận định đúng là

A. (1), (2) và (3).

B. (2) và (3).

C. (2).

D. (1) và (2).

Hướng dẫn giải

Để dép, lốp ô tô, lốp xe đạp phải khurá ở mặt cao su để tăng ma sát nghỉ. Do đó, nhận định (1) sai, nhận định (2) và (3) đúng

Chọn B

Câu 17. Vai trò của lực ma sát trượt **không** được thể hiện trong hiện tượng nào sau đây?

A. Phan xe đạp, ô tô, xe máy giúp xe dừng lại.

B. Người ta quẹt que diêm vào vỏ hộp diêm để tạo ra lửa.

C. Vào mùa đông, xoa hai bàn tay vào nhau giúp tay ta ấm lên.

D. Quyển sách đang nằm yên trên mặt phẳng nghiêng.

Hướng dẫn giải

Lực ma sát nghỉ giữ cho quyển sách nằm yên trên mặt phẳng nghiêng.

Chọn D

Câu 18. Một cái vali được đặt trên một băng chuyền đang chuyển động trong sân bay. Lực giữ cho vali nằm yên trên băng chuyền là

A. lực ma sát nghỉ.

B. lực ma sát trượt.

C. trọng lực tác dụng lên vali.

D. phản lực của băng chuyền lên vali.

Hướng dẫn giải

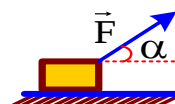
Lực ma sát nghỉ giữ cho vali nằm yên trên băng chuyền.

Chọn A

Câu 19. Một thùng gỗ khối lượng m được kéo trượt trên mặt phẳng ngang bởi lực $\vec{F}$ như hình vẽ. Thùng chuyển động thẳng đều. Hệ số ma sát trượt giữa thùng và mặt sàn là μ . Gia tốc trọng trường là g . Hệ thức nào sau đây **không** đúng?

A. $F_{mst} = F \cos \alpha$.

B. $F_{mst} < \mu mg$.



C. $F_{mst} = \mu(mg - F \sin \alpha)$. D. $F_{mst} = \mu(mg - F \cos \alpha)$.

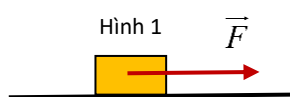
Hướng dẫn giải

- Vật trượt đều nên: $F_{mst} = F \cos \alpha$.

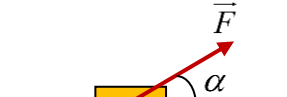
- Mặt khác: $F_{ms} = \mu N \Rightarrow F_{mst} = \mu(mg - F \sin \alpha) \Rightarrow F_{ms} < \mu mg$

Chọn D

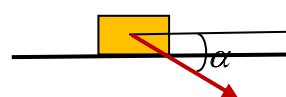
Câu 20. Một vật khối lượng m được chuyển động trượt trên mặt phẳng ngang hoặc mặt phẳng nghiêng dưới tác dụng của lực F có độ lớn như nhau (hình 1, 2, 3, 4). Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt tiếp xúc như nhau trong mọi trường hợp. Vật chịu tác dụng của lực ma sát trượt lớn nhất trong trường hợp nào sau đây?



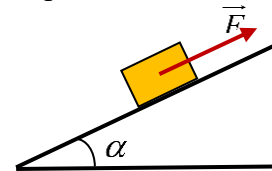
A. Hình 1.



B. Hình 2.



C. Hình 3.



D. Hình 4.

Hướng dẫn giải

- Hình 1: $F_{mst} = \mu mg$

- Hình 2: $F_{mst} = \mu N = \mu(mg - F \sin \alpha)$

- Hình 3: $F_{mst} = \mu N = \mu(mg + F \sin \alpha)$

- Hình 4: $F_{mst} = \mu N = \mu mg \sin \alpha$

Chọn C

Câu 21. Một người đẩy một vật trượt thẳng đều trên sàn nhà nằm ngang với một lực nằm ngang có độ lớn 300N. Khi đó, độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ

A. lớn hơn 300N.

B. nhỏ hơn 300N.

C. bằng 300N.

D. bằng trọng lượng của vật.

Hướng dẫn giải

- Vật trượt đều nên: $F_{mst} = F = 300N$

Chọn C

Câu 22. Một vật khối lượng 400 g đang trượt đều trên mặt phẳng ngang dưới tác dụng của lực $F = 0,4 N$. Lấy $g = 10m/s^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là

A. 4.

B. 1.

C. 0,1.

D. 0,16.

Hướng dẫn giải

- Vật trượt đều nên: $F_{mst} = F = 0,4N \Rightarrow \mu = \frac{F_{mst}}{N} = \frac{0,4}{0,4 \cdot 10} = 0,1$

Chọn C

Câu 23. Chọn phát biểu sai

Một vật khối lượng 2 kg đang đứng yên trên mặt phẳng ngang. Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,3. Lấy $g = 10m/s^2$. Khi tác dụng của lực $F = 4 N$ theo phương ngang thì

A. vật vẫn đứng yên.

B. độ lớn lực ma sát tác dụng lên vật là 4N.

C. độ lớn lực ma sát tác dụng lên vật là 6N.

D. lực ma sát tác dụng lên vật là lực ma sát nghỉ.

Hướng dẫn giải

- Lực ma sát nghỉ cực đại được coi gần đúng bằng lực ma sát trượt nên: $(F_{msn})_{\max} \approx F_{mst} = \mu_t \cdot mg = 0,3 \cdot 2 \cdot 10 = 6(N)$

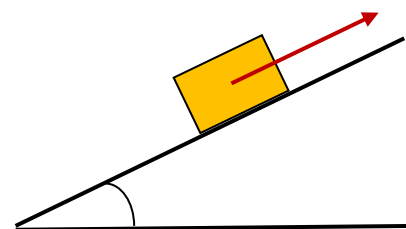
- Nếu tác dụng lực $F = 4 N$ theo phương ngang thì lực này chưa đủ làm vật trượt từ trạng thái nghỉ, do đó vật đang chịu tác dụng của lực ma sát nghỉ có độ lớn 4 N và vật vẫn đang đứng yên

Chọn C

Câu 24. Một vật khối lượng $m = 0,5kg$ đứng yên trên mặt phẳng nghiêng dưới tác dụng của lực $\vec{F}$ song song với mặt phẳng nghiêng có độ lớn 2N (hình vẽ). Lấy $g = 10m/s^2$. $\alpha = 30^\circ$. Lực ma sát tác dụng lên vật trong trường hợp này là

A. 2 N.

B. 2,5 N.



C. 0,5 N.

D. 4,5 N.

Hướng dẫn giải

- Vật đứng yên trên mặt phẳng nghiêng nên:

$$F + F_{msn} - mg \sin \alpha = 0$$

$$\Rightarrow F_{msn} = mg \sin \alpha - F = 0.5.10.0,5 - 2 = 0,5(N)$$

Chọn C

Câu 25. Khi đẩy một ván trượt bằng một lực $F_1 = 20$ 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 $F_2 = 60$ N theo phương ngang. Hệ số ma sát trượt giữa tấm ván và mặt sàn là

A. 0,25.

B. 0,2.

C. 0,1.

D. 0,15.

Hướng dẫn giảiĐặt 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:

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

$$\Rightarrow \mu = \frac{F_2 - F_1}{\Delta m g} = 0,2$$

Chọn B

Câu 26. Một vật có khối lượng 100 kg đang đứng yên thì bắt đầu chuyển động nhanh dần đều dưới tác dụng của một lực $\vec{F}$ nằm ngang, 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 $g = 10$ m/s². Độ lớn của lực F là

A. 198 N.

B. 45,5 N.

C. 100 N.

D. 316 N.

Hướng dẫn giảiChọn hệ quy chiếu như hình vẽ vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$ Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$ Chiếu lên trục Ox: $F - F_{ms} = ma$ (1)Chiếu lên trục Oy: $N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg$ (2)Từ (1) và (2) $\Rightarrow F = ma + F_{ms} = ma + \mu mg$

$$\text{Mặt khác: } a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = \frac{10^2}{2.100} = 0,5(m/s^2)$$

$$\Rightarrow F = 100.0,5 + 0,05.100.10 = 100(N)$$

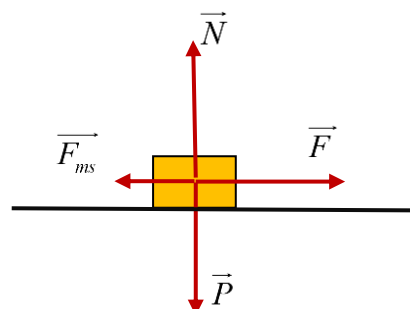
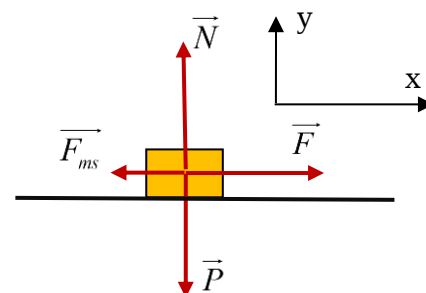
Chọn C

Câu 27. Cho một vật có khối lượng 10kg đặt trên một sàn nhà. Một người tác dụng một lực là 30N kéo vật theo phương ngang, hệ số ma sát giữa vật và sàn nhà là $\mu = 0,2$. Cho $g = 10 \frac{m}{s^2}$. Tính gia tốc của vật.

#A. 4 m/s².B. 3 m/s².C. 2 m/s².D. 1m/s².**Hướng dẫn giải**Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$ Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$ Chiếu lên trục Ox: $F - F_{ms} = ma$ (1)Chiếu lên trục Oy: $N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg$ (2)

Từ (1) và (2):

$$a = \frac{F - \mu mg}{m} = \frac{30 - 0,2.10.10}{10} = 1(m/s^2)$$

Chọn D

Câu 28. Một vận động viên môn hock cây (môn khúc côn cầu) dùng gậy gạt quả bóng để truyền cho nó một tốc độ đầu 10 m/s. Hệ số ma sát trượt giữa quả bóng mặt băng là $\mu = 0,1$. Lấy $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$. Quãng đường mà quả bóng đi được cho đến khi dừng lại là

#A. 30 m.

B. 45 m.

C. 51 m.

D. 57 m.

Hướng dẫn giải

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$

Chiếu lên trục Ox: $-\vec{F}_{ms} = ma$ (1)

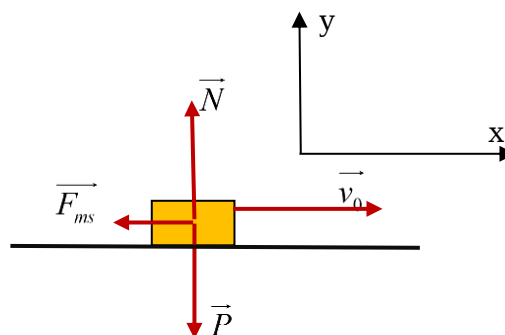
Chiếu lên trục Oy: $N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg$ (2)

Từ (1) và (2):

$$a = \frac{-\mu mg}{m} = -\mu g = 0,1 \cdot 9,8 = 0,98 (m/s^2)$$

Quãng đường quả bóng đi được cho đến khi dừng lại là

$$s = \frac{-v_0^2}{2a} = \frac{-10^2}{-2 \cdot 0,98} = 51 (m)$$



Chọn C

Câu 29. Một vật có khối lượng $m = 400g$ đặt trên mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt bàn là $\mu = 0,3$. Vật bắt đầu được kéo đi bằng một lực $F = 2 N$ có phương nằm ngang. Cho $g = 10 \frac{m}{s^2}$. Sau 1 s lực F ngừng tác dụng. Quãng đường mà vật đi tiếp cho đến lúc dừng lại là

A. 0,67 m.

B. 1,24 m.

C. 1,36 m.

D. 1,65 m.

Hướng dẫn giải

Giai đoạn 1: Khi vật đang chịu tác dụng của lực kéo F

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ, vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$

Chiếu lên trục Ox: $F - \vec{F}_{ms} = ma$ (1)

Chiếu lên trục Oy: $N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg$ (2)

Từ (1) và (2):

$$a = \frac{F - \mu mg}{m} = \frac{2 - 0,3 \cdot 0,4 \cdot 10}{0,4} = 2 (m/s^2)$$

Vận tốc của vật sau 1 s đầu chuyển động: $v = v_0 + at = 2 \cdot 1 = 2 (m/s)$

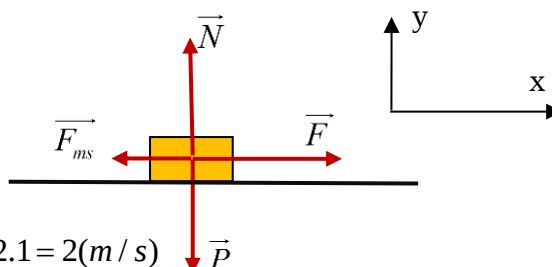
Giai đoạn 2: Khi vật không chịu tác dụng của lực kéo F

Gia tốc vật thu được trong giai đoạn này:

$$a' = \frac{-\mu mg}{m} = -\mu g = -0,3 \cdot 10 = -3 (m/s^2)$$

Quãng đường quả bóng đi được cho đến khi dừng lại là

$$s = \frac{-v^2}{2a'} = \frac{-2^2}{-2 \cdot 3} = \frac{2}{3} = 0,67 (m)$$



Chọn A

Câu 30. 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 $g = 10 m/s^2$. 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.

Hướng dẫn giải

Giai đoạn 1: Khi vật đang chịu tác dụng của lực kéo F

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ, vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$

Chiều lên trục Ox: $F - F_{ms} = ma$ (1)

Chiều lên trục Oy: $N - P = 0 \Rightarrow N = P = mg$ (2)

Từ (1) và (2):

$$a = \frac{F - \mu mg}{m} = \frac{4,5 - 0,2 \cdot 1,5 \cdot 10}{1,5} = 1(m/s^2)$$

Quãng đường vật đi trong 2 giây đầu:

$$s = \frac{1}{2}at^2 = 2(m)$$

Vận tốc của vật sau 1 s đầu chuyển động: $v = v_0 + at = 2,1 = 2(m/s)$

Giai đoạn 2: Khi vật không chịu tác dụng của lực kéo F

Gia tốc vật thu được trong giai đoạn này: $a' = \frac{-\mu mg}{m} = -\mu g = -0,2 \cdot 10 = -2(m/s^2)$

Quãng đường quả bóng đi được cho đến khi dừng lại là $s = \frac{-v^2}{2a'} = \frac{-2^2}{-2 \cdot 2} = 1(m)$

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

Chọn D

Câu 31. Vật có $m = 1kg$ đang đứng yên. Tác dụng một lực $F = 5N$ hợp với phương chuyển động một góc là 30° . Sau khi chuyển động 4s, vật đi được một quãng đường là 4m, cho $g = 10m/s^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt sàn là

A. 0,31.

B. 0,41.

C. 0,51.

D. 0,21.

Hướng dẫn giải

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$

Chiều lên trục Ox: $F \cos \alpha - F_{ms} = ma$ (1)

Chiều lên trục Oy: $N - P + F \sin \alpha = 0 \Rightarrow N = P - F \sin \alpha$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow F \cos \alpha - \mu(P - F \sin \alpha) = ma$

$$\Rightarrow \mu = \frac{F \cos \alpha - ma}{P - F \sin \alpha}$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 4}{4^2} = 0,5 m/s^2$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{5 \cos 30^\circ - 1 \cdot 0,5}{1 \cdot 10 - 5 \sin 30^\circ} = 0,51$$

Vậy

Chọn C

Câu 32. 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

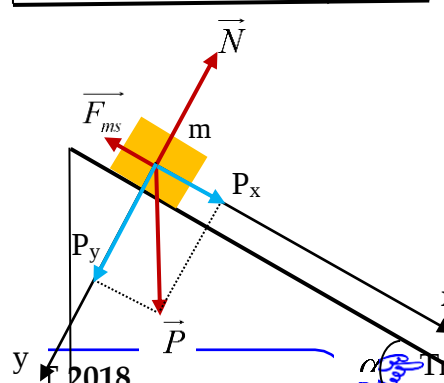
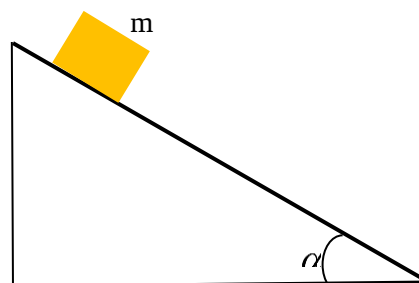
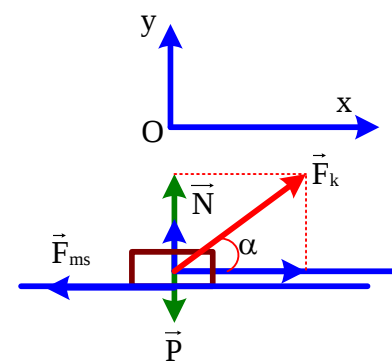
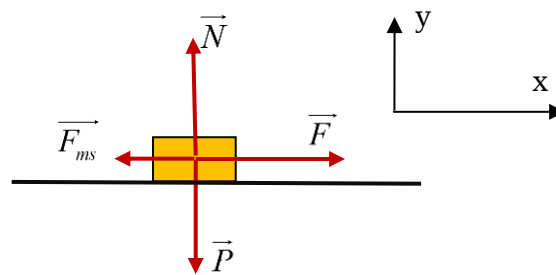
Hướng dẫn giải

+ Có ba lực tác dụng lên vật khi vật trượt xuống mặt phẳng nghiêng: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}$

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

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

+ Chiều biểu thức vecto (1) lên trục Ox, Oy ta được:



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

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

Thế (3) vào (2):

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

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

Chọn B

Câu 33. 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.

Hướng dẫn giải

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ.

Vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$

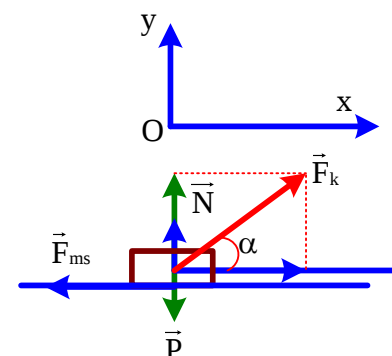
Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$

Chiều lên trục Ox: $F \cos \alpha - F_{ms} = ma$ (1)

Chiều lên trục Oy: $N - P + F \sin \alpha = 0 \Rightarrow N = P - F \sin \alpha$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow F \cos \alpha - \mu(P - F \sin \alpha) = ma$

$$\Rightarrow F = \frac{ma + \mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = 6,21(\text{N})$$



Chọn C

Câu 34. Một cái hòm có khối lượng $m = 20 \text{ kg}$ đặt trên sàn nhà. Người ta kéo hòm bằng một lực F hướng chéo lên trên và hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 20^\circ$ như hình vẽ. Hòm chuyển động thẳng đều trên sàn nhà. Hệ số ma sát trượt giữa hòm và sàn nhà $\mu = 0,3$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn của lực $\vec{F}$;

A. 57,56 N.

B. 46,5 N.

C. 42,6 N.

D. 52,3 N.

Hướng dẫn giải

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ.

Vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = \vec{0}$

Chiều lên trục Ox: $F \cos \alpha - F_{ms} = 0$ (1)

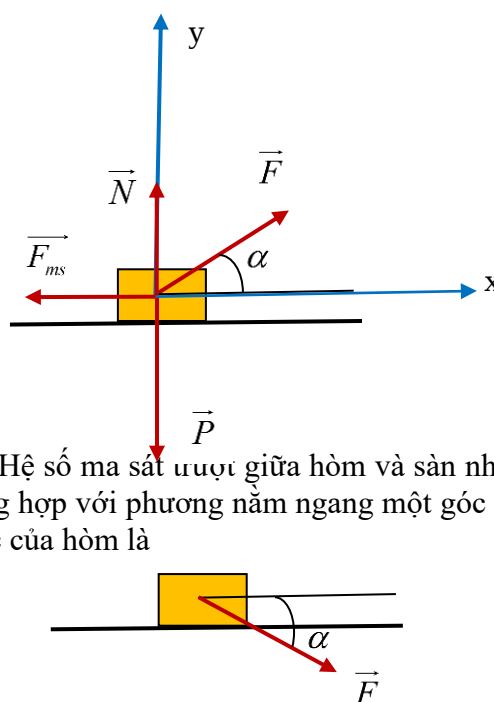
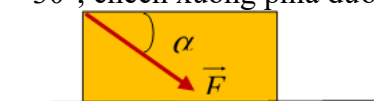
Chiều lên trục Oy: $N - P + F \sin \alpha = 0 \Rightarrow N = P - F \sin \alpha$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow F \cos \alpha - \mu(P - F \sin \alpha) = 0$

$$\Rightarrow F = \frac{\mu P}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = \frac{0,3 \cdot 20 \cdot 10}{\cos 20^\circ + 0,3 \cdot \sin 20^\circ} = 57,56(\text{N})$$

Chọn A

Câu 35. 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 $\alpha = 30^\circ$, chéo xuống phía dưới (Hình vẽ). Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Gia tốc của hòm là



A. 1,87 m/s².B. 2,87 m/s².C. 0,87 m/s².D. 3,87 m/s².**Hướng dẫn giải**

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ.

Vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$ Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$ Chiều lên trục Ox: $F \cos \alpha - F_{ms} = ma$ (1)Chiều lên trục Oy: $N - P - F \sin \alpha = 0 \Rightarrow N = P + F \sin \alpha$ (2)Từ (1) và (2) $\Rightarrow F \cos \alpha - \mu(P + F \sin \alpha) = ma$

$$a = \frac{F \cos \alpha - \mu(mg + F \sin \alpha)}{m} = 1,78(m/s^2)$$

Chọn A

Câu 36. Một vật đặt trên mặt phẳng nghiêng (góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$), được truyền một vận tốc ban đầu $v_0 = 20m/s$ (hình vẽ). Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,3. Độ cao lớn nhất H mà vật đạt tới là

A. 0,451 m.

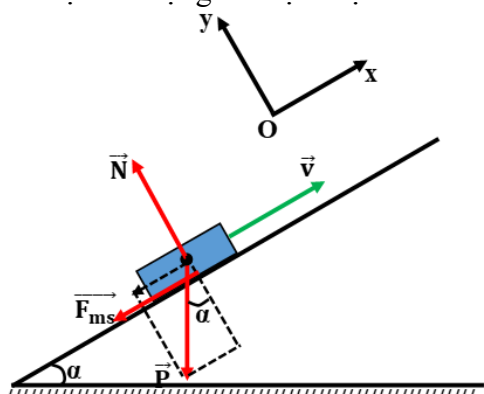
B. 0,134 m.

C. 0,342 m.

D. 1,145 m.

Hướng dẫn giải

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

Áp dụng định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$ Chiều (*) lên Ox: $-P_x - F_{ms} = ma$ (1)Chiều (*) lên Oy: $-P_y + N = 0$ (2)Từ (2) $\Rightarrow N = P_y = P \cos \alpha$

Từ (1)

$$a = \frac{-P_x - \mu P_y}{m} = \frac{-mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{m} = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = -7,45(m/s^2)$$

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

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

Độ cao lớn nhất H mà vật đạt tới là: $H = S \cdot \sin \alpha = 0,268 \cdot \sin 30^\circ = 0,134m$.**Chọn B**

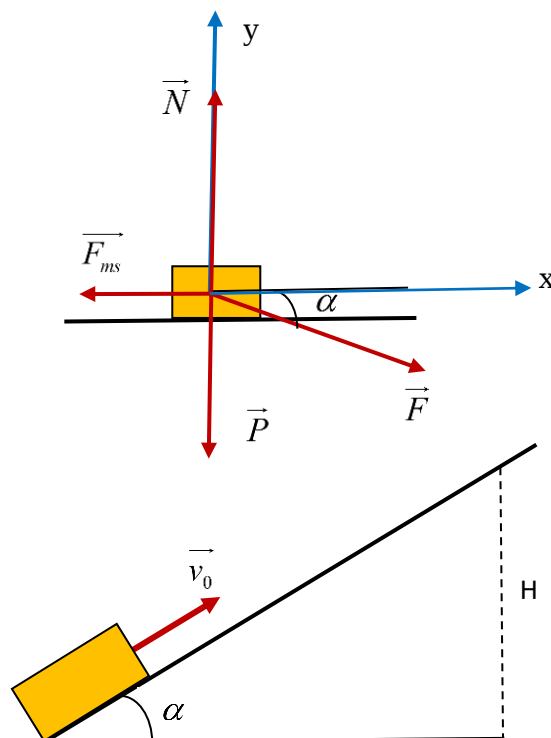
Câu 37. Cho một mặt phẳng nghiêng một góc 30° so với phương ngang và có chiều dài 25m. Đặt một vật tại đỉnh mặt phẳng nghiêng rồi cho trượt xuống thì có vận tốc ở cuối chân dốc là 10 (m/s). Lấy $g = 10 \frac{m}{s^2}$. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là

A. 0,34.

B. 0,53.

C. 0,73.

D. 0,81.



Hướng dẫn giải

+ Có ba lực tác dụng lên vật khi vật trượt xuống mặt phẳng nghiêng: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}$

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

Gia tốc của vật trên mặt phẳng nghiêng

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = \frac{10^2 - 0^2}{2 \cdot 25} = 2 (m/s^2) \quad (4)$$

Từ (1); (2); (3): ta có:

$$\mu = \tan \alpha - \frac{a}{g \cos \alpha} = \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{2}{10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = 0,34$$

Chọn A

Câu 38. 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 $g = 10 m/s^2$. 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.

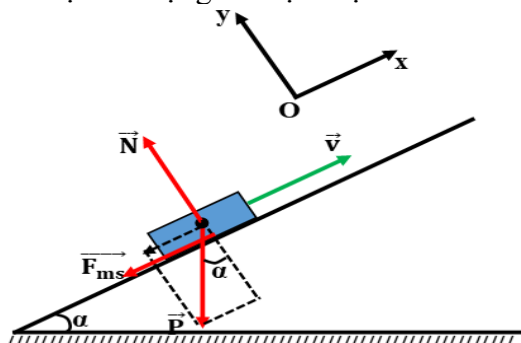
C. 100 m và 4,3 m/s.

D. 75 m và 8,6 m/s.

Hướng dẫn giải

-Giai đoạn 1: Khi vật chuyển động từ dưới lên trên theo mặt phẳng nghiêng:

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



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

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

Chiều (*) lên Oy: $-P_y + N = 0$ (2)

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

Từ (1)

$$a = \frac{-P_x - \mu P_y}{m} = \frac{-mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{m} = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = -1,5 (m/s^2)$$

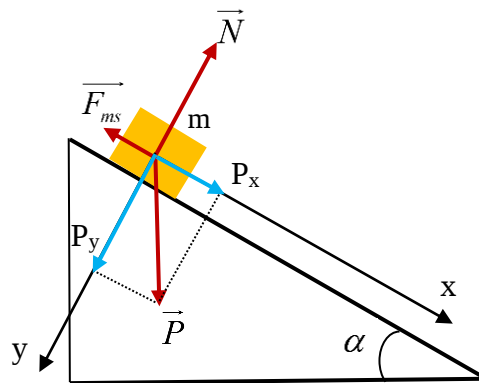
Vật chuyển động chậm dần đều trên mặt phẳng nghiêng, khi dừng lại $v = 0$, vật đi được quãng đường S thỏa mãn:

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

-Giai đoạn 2: Khi vật trượt xuống dọc theo mặt phẳng nghiêng:

Vật sẽ chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a'

$$P_x - F_{ms} = ma' \Leftrightarrow P_x - \mu \cdot N = ma' \quad (2)$$



$$\Rightarrow a' = \frac{P_x - \mu P_y}{m} = \frac{mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{m} = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = 0,5(m/s^2)$$

Vận tốc của vật ở chân mặt phẳng nghiêng trong lần trượt xuống:

$$v = \sqrt{2as} = \sqrt{2 \cdot 0,5 \cdot 5,75} = 8,6(m/s)$$

Chọn D

Câu 39. Cho một vật trượt từ đỉnh của mặt phẳng nghiêng dài 40m và nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ so với mặt ngang. Lấy $g = 10m/s^2$. Tới chân mặt phẳng nghiêng vật tiếp tục trượt trên mặt phẳng ngang. Biết hệ số ma sát giữa vật với mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang đều bằng 0,2. Quãng đường đi thêm trên mặt phẳng ngang cho đến khi dừng lại hẳn là

A. 19,2m.

B. 75,2m.

C. 66 m.

D. 82,81m.

Hướng dẫn giải

Giai đoạn 1: Khi vật trượt trên mặt phẳng nghiêng

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

$$\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}$$

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

+ 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: $P_x - F_{ms} = ma \Leftrightarrow P_x - \mu N = ma$ (2)

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

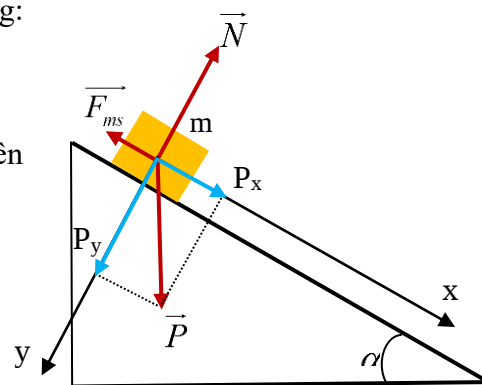
Thế (3) vào (2):

$$a = \frac{P_x - \mu P_y}{m} = \frac{mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{m} = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = 3,3(m/s^2)$$

Vận tốc của vật ở cuối chân mặt phẳng nghiêng:

$$v_1 = \sqrt{2as} = \sqrt{2 \cdot 3,3 \cdot 40} = 16,25(m/s)$$

-Giai đoạn 2: Vật trượt trên mặt phẳng ngang:



Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ, chiều dương (+) Ox là chiều chuyển động

Áp dụng định luật II Newton

$$\text{Ta có } \vec{F}_{ms} + \vec{N} + \vec{P} = m\vec{a}$$

$$\text{Chiếu lên trục Ox: } -F_{ms} = ma' \Rightarrow -\mu N' = ma' \quad (1)$$

$$\text{Chiếu lên trục Oy: } N' - P = 0 \Rightarrow N' = P = mg$$

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

$$\text{Để vật dừng lại thì } v_2 = 0(m/s)$$

$$\text{Áp dụng công thức: } v_2^2 - v_1^2 = 2a' \cdot s' \Rightarrow s' = \frac{-16,25^2}{2 \cdot (-2)} \approx 66(m)$$

Chọn C

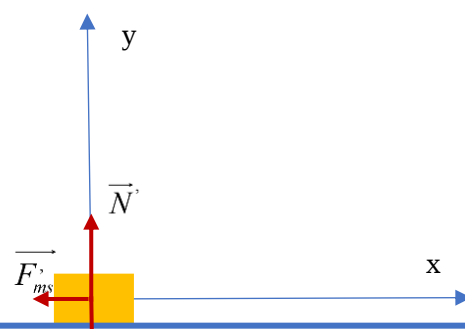
Câu 40. Một vật khối lượng $m_1 = 2kg$ đang trượt thẳng đều với tốc độ 4 m/s trên mặt phẳng ngang dưới tác dụng của một lực kéo $\vec{F}$ nằm ngang có độ lớn không đổi. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,3. Người ta thả nhẹ nhàng một vật khác có khối lượng $m_2 = 1kg$ lên trên vật m_1 . Lấy $g = 10 m/s^2$. Phát biểu nào sau đây **đúng** khi nói về chuyển động của hệ vật ngay sau đó?

A. Hệ vật tiếp tục chuyển động thẳng đều.

B. Hệ vật sẽ lập tức dừng lại.

C. Hệ vật sẽ chuyển động chậm dần đều với độ lớn gia tốc bằng $\frac{10}{3}(m/s^2)$.

D. Hệ vật sẽ chuyển động chậm dần đều với độ lớn gia tốc bằng $1(m/s^2)$.



Hướng dẫn giải

Giai đoạn 1: Khi vật m_1 trượt đều dưới tác dụng của lực kéo F

Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ, vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{N}, \vec{P}, \vec{F}_{ms}, \vec{F}$

Theo định luật II Newton ta có: $\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = 0$

Chiều lên trục Ox: $F - F_{ms} = 0$ (1)

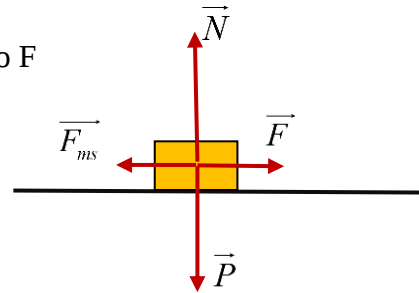
Từ (1) và (2): $F = F_{ms} = \mu m_1 g$

Giai đoạn 2: Khi hệ vật chuyển động dưới tác dụng của lực kéo F

$$F - F'_{ms} = (m_1 + m_2)a \Rightarrow \mu m_1 g - \mu(m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a$$

$$\Rightarrow -\mu g = 3a \Rightarrow a = -\frac{\mu g}{3} = 1(\text{m/s}^2)$$

Chọn D



Tham gia Group: TÀI LIỆU VẬT LÝ CT GDPT 2018:

Link nhóm: <https://www.facebook.com/groups/299257004355186>

Link Sản phẩm: <https://drive.google.com/drive/folders/1G93H3OeUF0GQY0hbaUnn6Id6JGKygm-9?usp=sharing>



👉 Hiện tại nhóm đã tiến hành khá nhiều dự án, mục đích để sử dụng cá nhân, không kinh doanh buôn bán và trao đổi chuyên môn;

👉 Tuy nhiên có một vài thành phần “bẩn thỉu” bằng cách nào đó đã có được tài liệu này của nhóm và mang đi rao bán khắp nơi với giá cao;

👉 Chính vì vậy mình sẽ xin phép các thành viên trong dự án chia sẻ công khai tài liệu này và mong muốn Thầy cô hãy chia sẻ rộng rãi trên các nhóm khác để cộng đồng GV Vật Lý cùng sử dụng mà không mất tiền mua;

👉 Tạm thời mình chia sẻ tài liệu trong HKI, Thầy cô hãy gửi link tài liệu và Link nhóm để các Thầy cô khác cùng tham gia nhóm và tiến hành các dự án tiếp theo;

👉 Trước khi vào HKII mình sẽ chia sẻ tiếp tài liệu HKII trong nhóm TÀI LIỆU VẬT LÝ CT GDPT 2018, Thầy cô hãy tham gia nhóm để tải miễn phí nhé!

---TM group ĐOÀN VĂN DOANH---

THÔNG TIN ĐỒNG TÁC GIẢ

Group TÀI LIỆU VẬT LÝ CT GDPT 2018:

<https://www.facebook.com/groups/299257004355186>

Họ Và Tên	Tên Facebook	Địa Chỉ Nơi Công Tác
Đoàn Văn Doanh	Đoàn Văn Doanh	Thpt Nam Trực, Tỉnh Nam Định
Lê Công Huynh	Lê Công Minh Trí	Thpt Nguyễn Chí Thanh, Khánh Hòa
Huỳnh Thị Oanh	Huỳnh Thị Oanh	Thpt Đức Trí
Trần Ngọc Đạt	Dat Tran Ngoc	Thpt Tinh Gia 2 Thanh Hóa
Nguyễn Thị Minh Hương	Huong Nguyễn Thị Minh	Thpt Thanh Thủy, Phú Thọ
Nguyễn Thanh Tuấn	Nguyenthanh Tuan	Thpt Lai Vung 1
Đoàn Thị Mừng	Đoàn Mừng	Thpt Phạm Văn Nghị, Nam Định
Hồ Ngọc Châu	Chauho	Thpt Quỳnh Lưu 1 Nghệ An
Nguyễn Ngọc Hậu	Thầy Hậu Vật Lý	Trường Tiểu Học Việt Anh 2
Hoàng Trọng Bách	Hoàng Bách	Thpt Văn Hiến
Nguyễn Thị Phương	Nguyễn Phương	Thpt Nam Trực, Tỉnh Nam Định
Lê Văn Hưng	Hưng Lê	Thpt Trần Kỳ Phong
Nguyễn Thị Thanh Huyền	Thanh Huyen Nguyen	Thpt Nam Duyên Hà, Thái Bình
Hà Thế Nhân	Hà Thế Nhân	Thpt Số 1 An Nhơn
Dương Thị Ngọc Lan	Dương Thị Ngọc Lan	Thpt Nguyễn Văn Côn, Tiền Giang
Bùi Tấn Trọng Trác	Bùi Tấn Trọng Trác	Thpt Nguyễn Thái Học, Khánh Hòa
Hồ Đình Trung	Kai Wender	Thpt An Nghĩa, Tphcm
Ngô Minh Kỳ	Ngô Minh Kỳ	Thpt Trần Kỳ Phong, Quảng Ngãi
Lê Thị Nhất Hưng	Lê Thị Nhất Hưng	Thpt Bình Đông, Tiền Giang
Nguyễn Minh Tuấn	Nguyễn Minh Tuấn	Dạy Ngoài
Nguyễn Ngọc Diễm Chi	Nguyễn Ngọc Diễm Chi	Thpt Thuận Hưng
Lê Trọng Duy	Lê Trọng Duy	Thpt Triệu Sơn
Trang Minh Thiên	Trang Minh Thiên	Thpt Nguyễn Việt Dũng
Lê Minh Đức	Lê Minh Đức	Thpt Nghèn
Nguyễn Thị Lan	Lan Nguyễn	Thpt Hoàng Cầu- Hà Nội
Phạm Văn Dinh	Phạm Dinh	Thpt Nguyễn Huệ, Nam Định
Ngô Văn Nhân	Nhân Ngô	Thpt Hoà Vang
Đỗ Duy Hải	Hải Đỗ Duy	Thpt Nguyễn Đức Thuận, Nam Định
Bùi Thị Kim Dung	Bùi Thị Kim Dung	Trường Thpt Nguyễn Du, Hà Tĩnh
Nguyễn Tấn Tài	Nguyễn Tấn Tài	Biên Hoà - Đồng Nai
Vũ Thị Như Quỳnh	Vũ Như Quỳnh	Thpt Nguyễn Đức Thuận - Nam Định
Ngô Văn Hoàng	Ngô Văn Hoàng	Thpt Chuyên Thái Nguyên
Trương Thị Vĩnh Sang	Trương Vĩnh Sang	Thpt Tây Sơn
Nguyễn Đình Ngọc	Đình Ngọc	Thcs Singarope

Vũ Thị Hải Vân	Vanvuhai	Thpt Mỹ Tho
Nguyễn Đức Sang	Đức Sang	Bách Khoa Hn
Luong Thi Thu Sinh	Luong Thu Sinh	Trường PT DTNT Thpt Bình Định
Hà Quốc Dũng	Ha Quoc Dung	Thpt Kon Tum, Tp Kon Tum
Võ Kiệt	Kiệt Võ	Thpt Võ Minh Đức Bình Dương
Trần Khoa Toàn	Khoa Toàn	Thpt Lý Tự Trọng- Bình Định
Trần Viết Anh	Trần Viết Anh	Thpt Bình Điền, Thừa Thiên Huế
Trần Khánh Duy	Duy Tran	Thpt Lý Thường Kiệt, Tây Ninh
Võ Thị Thảo	Thao Vo	Thptc Thoại Ngọc Hầu
Nguyễn Thị Hồng Tâm	Tamhong	Thpt Kim Liên, Hà Nội
Nguyễn Trọng Quang	Nguyễn Trọng Quang	Thpt Đô Lương 2, Đô Lương, Nghệ An
Nguyễn Tiến Phát	Nguyễn Tiến Phát	Thpt Nam Duyên Hà, Thái Bình
Phan Thanh Tâm	Phan Thanh Tâm	Thpt Thuận An, Huế
Hoàng Sơn Phong	Sonphong	Thpt Tô Hiệu Hải Phòng
Nguyễn Khánh Hưng	Khanh Hung Nguyen	Thpt Khánh Sơn
Vũ Thảo Hương	Vũ Thảo Hương	Ptdt Nội Trú Tỉnh Bắc Giang
Đỗ Phạm Duy Nam	Đỗ Nam	Thpt Số 1 An Nhơn
Nguyễn Trọng Nam	Nguyễn Trọng Nam	Thpt Lê Thánh Tông, Gia Lai
Lê Văn Đức	Đức Văn	Thcs&thpt Quốc Tế Thăng Long
Nguyễn Thị Huyền Trang	Huyentrang Nguyen	Thpt Phùng Khắc Khoan - Thạch Thất
Phạm Hồng Đăng	Phạm Hồng Đăng	Thpt Lê Hồng Phong, Quảng Bình
Nguyễn Khắc Nam	Nam Nguyễn	Tp. Thái Nguyên
Trần Thị Thu Hương	Trần Hương	Thpt Mỹ Đức A, Hà Nội
Trương Minh Sang	Truong Minh Sang	Thpt Cái Nước, Cà Mau
Nguyễn Kim Điền	Nguyễn Kim Điền Sp	Trường Hoàng Việt, Đắk Lắk
Đoàn Văn Lượng	Gia Cát Lượng	Thpt Trần Cao Vân Tp. Hcm
Đặng Quang Hiến	Đặng Quang Hiến	Thpt Số 1 An Nhơn
Nguyễn Chí Hiến	Nguyễn Chí Hiến	Thpt Tống Văn Trân, Nam Định
Nguyễn Văn Tuấn	Nguyễn Văn Tuấn	Thpt Long Châu Sa, Lâm Thao, Phú Thọ