

Bộ 24 câu hỏi trắc nghiệm Vật lý lớp 10 Bài 10: Ba định luật Niu - Tơn

Câu 1: Theo định luật I Niu-ton thì

- A. với mỗi lực tác dụng luôn có một phản lực trực đối với nó.
- B. một vật sẽ giữ nguyên trạng thái đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều nếu nó không chịu tác dụng của bất kì lực nào khác
- C. một vật không thể chuyển động được nếu hợp lực tác dụng lên nó bằng 0.
- D. mọi vật đang chuyển động đều có xu hướng dừng lại do quán tính.

Chọn B.

Định luật I Niu-ton

Nếu một vật không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng không, thì vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.

Câu 2: Theo định luật II Niu-ton thì lực và phản lực

- A. là cặp lực cân bằng.
- B. là cặp lực có cùng điểm đặt.
- C. là cặp lực cùng phương, cùng chiều và cùng độ lớn.
- D. là cặp lực xuất hiện và mất đi đồng thời.

Chọn D.

Định luật III Niu-ton:

Trong mọi trường hợp, khi vật A tác dụng lên vật B một lực, thì vật B cũng tác dụng lại vật A một lực. Hai lực này cùng giá, cùng độ lớn, nhưng ngược chiều.

$$\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A} \text{ hay } \vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

Lực và phản lực

Một trong hai lực tương tác gọi là lực tác dụng, lực kia gọi là phản lực.

- Lực và phản lực luôn xuất hiện (hoặc mất đi) đồng thời.
- Lực và phản lực cùng giá, cùng độ lớn, nhưng ngược chiều. Hai lực có đặc điểm như vậy gọi là hai lực trực đối.
- Lực và phản lực không cân bằng nhau vì chúng đặt vào hai vật khác nhau.

Câu 3: Vật nào sau đây chuyển động theo quán tính?

- A. Vật chuyển động tròn đều.
- B. Vật chuyển động trên quỹ đạo thẳng.
- C. Vật chuyển động thẳng đều.
- D. Vật chuyển động rơi tự do.

Chọn C.

Vật chuyển động thẳng đều tức là gia tốc $a = 0$, hợp lực tác dụng lên vật bằng 0. Vật chuyển động như vậy theo định luật 1 Niu-ton thì chuyển động như vậy gọi là chuyển động theo quán tính.

Câu 4: Khi nói về một vật chịu tác dụng của lực, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Khi không có lực tác dụng, vật không thể chuyển động.
- B. Khi ngừng tác dụng lực lên vật, vật này sẽ dừng lại.
- C. Gia tốc của vật luôn cùng chiều với chiều của lực tác dụng.
- D. Khi có tác dụng lực lên vật, vận tốc của vật tăng.

Chọn C.

Định luật II Niu-ơn

Gia tốc của một vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật. Độ lớn của gia tốc tỉ lệ thuận với độ lớn của lực và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ hay } \vec{F} = m\vec{a}$$

Câu 5: Một lực có độ lớn 4 N tác dụng lên vật có khối lượng 0,8 kg đang đứng yên. Bỏ qua ma sát và các lực cản. Gia tốc của vật bằng

A. 32 m/s^2 .

B. $0,005 \text{ m/s}^2$.

C. $3,2 \text{ m/s}^2$.

D. 5 m/s^2 .

Chọn D.

Gia tốc của vật bằng:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{4}{0,8} = 5 \text{ m/s}^2$$

Câu 6: Một quả bóng có khối lượng 500 g đang nằm yên trên mặt đất thì bị một cầu thủ đá bằng một lực 250 N. Bỏ qua mọi ma sát. Gia tốc mà quả bóng thu được là

A. 2 m/s^2 .

B. $0,002 \text{ m/s}^2$.

C. $0,5 \text{ m/s}^2$.

D. 500 m/s^2 .

Chọn D.

Gia tốc mà quả bóng thu được là:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{4}{0,8} = 5 \text{ m / s}^2$$

Câu 7: Lần lượt tác dụng có độ lớn F_1 và F_2 lên một vật khối lượng m , vật thu được gia tốc có độ lớn lần lượt là a_1 và a_2 . Biết $3F_1 = 2F_2$. Bỏ qua mọi ma sát. Tỷ số a_2/a_1 là

- A. 3/2.
- B. 2/3.
- C. 3.
- D. 1/3.

Chọn A.

Áp dụng định luật II Niu-ton ta được:

$$F_1 = m.a_1; F_2 = m.a_2$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{3}{2}$$

Câu 8: Một ô tô có khối lượng 1 tấn đang chuyển động với $v = 54\text{km/h}$ thì tắt máy, hãm phanh, chuyển động chậm dần đều. Biết độ lớn lực hãm 3000N. Xác định quãng đường xe đi được cho đến khi dừng lại.

- A. 18,75 m.
- B. 486 m.
- C. 0,486 m.
- D. 37,5 m.

Chọn D

Chọn chiều + là chiều chuyển động, gốc thời gian lúc bắt đầu hãm phanh.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{-3000}{1000} = -3 \text{ m/s}^2$$

Ta có: $v^2 - v_0^2 = 2.a.s \Rightarrow s = 37,5 \text{ m}$

Câu 9: Một lực có độ lớn 2 N tác dụng vào một vật có khối lượng 1 kg lúc đầu đứng yên. Quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian 2s là

- A. 2 m.
- B. 0,5 m.
- C. 4 m.
- D. 1 m.

Chọn C

Áp dụng định luật II Niu-ton ta được: $a = F/m = 2 \text{ m/s}^2$

=> Quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian 2s là:

$$s = v_0.t + \frac{at^2}{2} = 0 + \frac{(2.2^2)}{2} = 4 \text{ m}$$

Câu 10: Một quả bóng khối lượng 200 g bay với vận tốc 90 km/h đến đập vuông góc vào tường rồi bật trở lại theo phương cũ với vận tốc 54 km/h. Thời gian va chạm giữa bóng và tường là 0,05s. Độ lớn lực của tường tác dụng lên quả bóng là

- A. 120 N.
- B. 210 N.
- C. 200 N.
- D. 160 N.

Chọn D.

Ban đầu bóng có vận tốc: $v_0 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$.

Sau va chạm, bóng có vận tốc: $v = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$.

Chọn chiều (+) cùng chiều chuyển động bật ra của quả bóng.

Định luật III Niu-ton:

$$F_{\text{bóng-tường}} = F_{\text{tường-bóng}} = ma = m \cdot \frac{v - v_0}{\Delta t} = 0,2 \cdot \frac{15 - (-25)}{0,05} = 160 \text{ N}$$

Câu 11: Lực F truyền cho vật khối lượng m_1 gia tốc $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$, truyền cho vật khối lượng m_2 gia tốc $a_2 = 3 \text{ m/s}^2$. Hỏi lực F sẽ truyền cho vật có khối lượng $m_3 = m_1 + m_2$ gia tốc là bao nhiêu?

A. 5 m/s^2 .

B. 1 m/s^2 .

C. $1,2 \text{ m/s}^2$.

D. $5/6 \text{ m/s}^2$.

Chọn C.

Từ định luật II Niu-ton suy ra:

$$m_1 = \frac{F}{a_1}; m_2 = \frac{F}{a_2}; a_3 = \frac{F}{m_3} = \frac{F}{m_1 + m_2}$$

$$\Rightarrow a_3 = \frac{F}{\frac{F}{a_1} + \frac{F}{a_2}} = \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} = 1,2 \text{ m/s}^2$$

Câu 12: Một vật khối lượng 5 kg được ném thẳng đứng hướng xuống với vận tốc ban đầu 2 m/s từ độ cao 30 m . Vật này rơi chạm đất sau 3 s sau khi ném. Cho biết lực cản không khí tác dụng vào vật không đổi trong quá trình chuyển động. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực cản của không khí tác dụng vào vật có độ lớn bằng

A. $23,35 \text{ N}$.

- B. 20 N.
- C. 73,34 N.
- D. 62,5 N.

Chọn A.

Vật chuyển động nhanh dần đều nên quãng đường vật đi được sau 3 s sau khi ném là:

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\Rightarrow a = \frac{2s}{t^2} - \frac{2v_0}{t} = \frac{2 \cdot 30}{3^2} - \frac{2 \cdot 2}{3} = \frac{16}{3} \text{ m/s}^2.$$

Áp dụng định luật II Niu-tơn ta được:

$$a = \frac{mg - F_c}{m}$$

=> Lực cản của không khí tác dụng vào vật có độ lớn bằng:

$$F_c = m(g - a) = 5(10 - 5,33) = 23,35 \text{ N.}$$

Câu 13: Một viên bi A có khối lượng 300 g đang chuyển động với vận tốc 3 m/s thì va chạm vào viên bi B có khối lượng 600 g đang đứng yên trên mặt bàn nhẵn, nằm ngang. Biết sau thời gian va chạm 0,2 s, bi B chuyển động với vận tốc 0,5 m/s cùng chiều chuyển động ban đầu của bi A. Bỏ qua mọi ma sát, tốc độ chuyển động của bi A ngay sau va chạm là

- A. 1 m/s.
- B. 3 m/s.
- C. 4 m/s.

D. 2 m/s.

Chọn D.

Gia tốc chuyển động của bi B trong khoảng thời gian 0,2 s là:

$$a_B = \frac{v_B - v_{0B}}{\Delta t} = \frac{0,5 - 0}{0,2} = 2,5 \text{ m / s}^2$$

Lực tương tác giữa hai viên bi:

$$F_{AB} = F_{BA} = m_B a_B = 0,6 \cdot 2,5 = 1,5 \text{ N.}$$

Định luật III Niu-tơn:

$$\vec{F}_A = - \vec{F}_B \Rightarrow m_A(\vec{v}_A - \vec{v}_{0A}) = - m_B(\vec{v}_B - \vec{v}_{0B}) (*)$$

Chọn chiều (+) cùng chiều chuyển động ban đầu của bi A.

$$\text{Chiều (*) lên chiều (+): } 0,3(v_A - 3) = - 0,6(0,5 - 0) \Rightarrow v_A = 2 \text{ m/s.}$$

Câu 14: Hai xe A và B cùng đặt trên mặt phẳng nằm ngang, đầu xe A có gắn một lò xo nhẹ. Đặt hai xe sát nhau để lò xo bị nén rồi buông nhẹ để hai xe chuyển động ngược chiều nhau. Tính từ lúc thả tay, xe A và B đi được quãng đường lần lượt là 1 m và 2 m trong cùng một khoảng thời gian. Biết lực cản của môi trường tỉ lệ với khối lượng của xe. Tỉ số khối lượng của xe A và xe B là

A. 2.

B. 0,5.

C. 4.

D. 0,25.

Chọn A.

Áp dụng định luật III Niu-tơn ta được: $F_{12} = F_{21} \Leftrightarrow m_1 \cdot a_1 = m_2 \cdot a_2$

$$F_{12} = F_{21} \Leftrightarrow m_1 \cdot a_1 = m_2 \cdot a_2$$

$$\Leftrightarrow m_1 \frac{(v_1 - 0)}{\Delta t} = m_2 \frac{(v_2 - 0)}{\Delta t} \Rightarrow v_1 = \frac{m_2}{m_1} v_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

(v_1 và v_2 lần lượt là vận tốc của các vật lúc bật ra sau khi buông tay)

Do lực cản nên chuyển động chậm dần và lực cản tỉ lệ với khối lượng nên:

$$F_1 = km_1$$

$$\Rightarrow a_1 = F_1/m_1 = k; F_2 = km_2$$

$$\Rightarrow a_2 = F_2/m_2 = k \text{ (k là hệ số tỉ lệ)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0^2 - v_1^2 = 2a_1s_1 = 2ks_1 \\ 0^2 - v_2^2 = 2a_2s_2 = 2ks_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{s_2}{s_1} = 2.$$

$$\text{Mặt khác ta có: } \frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1} \quad (1)$$

$$\text{Lại có } s = 0,5at^2 \Rightarrow \frac{s_2}{s_1} = \frac{a_2}{a_1} = 2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{s_2}{s_1} = 2$$

Câu 15: Một ô tô có khối lượng 1 tấn đang chuyển động thì chịu tác dụng của lực hãm F và chuyển động thẳng biến đổi đều. Kể từ lúc hãm, ô tô đi được đoạn đường $AB = 36 \text{ m}$ và tốc độ của ô tô giảm đi $14,4 \text{ km/h}$. Sau khi tiếp tục đi thêm đoạn đường $BC = 28 \text{ m}$, tốc độ của ô tô lại giảm thêm 4 m/s . Độ lớn lực hãm và quãng đường ô tô chuyển động từ C đến khi dừng hẳn lần lượt là

- A. 800 N và 64 m.
- B. 1000 N và 18 m.
- C. 1500 N và 100 m.

D. 2000 N và 36 m.

Chọn D.

Gọi v_0 là tốc độ của ô tô tại lúc hãm phanh, ta có:

$$\begin{cases} (v_0 - 4)^2 - v_0^2 = 2as_1 = 2a \cdot 36 \\ (v_0 - 8)^2 - v_0^2 = 2as_2 = 2a \cdot 64 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 16 - 8v_0 = 72a \\ 64 - 6v_0 = 128a \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta tìm được: $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $a = -2 \text{ m/s}^2$

\Rightarrow Độ lớn lực hãm: $F_{\text{hãm}} = |ma| = 2000 \text{ N}$.

Quãng đường ô tô đi được từ lúc hãm đến khi dừng hẳn:

$$0 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = -\frac{v_0^2}{2a} = \frac{20^2}{2 \cdot 2} = 100 \text{ m}.$$

\Rightarrow Quãng đường ô tô còn phải chuyển động tới khi dừng hẳn:

$$s' = s - (AB + BC) = 36 \text{ m}.$$

Câu 16: Một xe máy đang chuyển động với tốc độ 36 km/h thì hãm phanh, xe máy chuyển động thẳng chậm dần đều và dừng lại sau khi đi được 25 m. Thời gian để xe máy này đi hết đoạn đường 4 m cuối cùng trước khi dừng hẳn là

A. 0,5 s.

B. 4 s.

C. 1,0 s.

D. 2 s.

Chọn D.

Gia tốc
$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = \frac{0 - 10^2}{2 \cdot 25} = -2 \text{ m/s}^2.$$

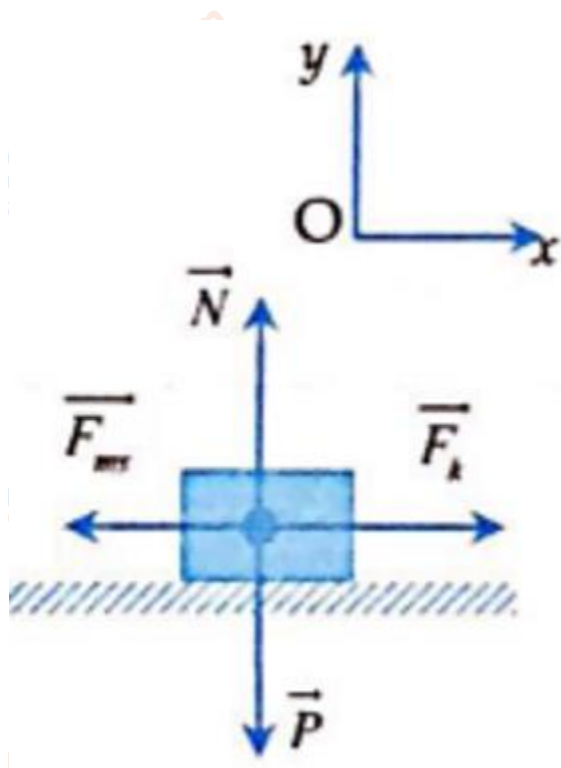
Gọi AB là quãng đường 4 m cuối cùng, v_A là tốc độ của xe máy tại A, ta có:

$$\begin{cases} 0^2 - v_A^2 = 2a \cdot AB \\ 0 = v_A + a \cdot t \end{cases} \Rightarrow t = 2 \text{ s.}$$

Câu 17: Một vật có khối lượng $m = 15\text{kg}$ được kéo trượt trên mặt phẳng nằm ngang bằng lực kéo $F = 45 \text{ N}$ theo phương ngang kể từ trạng thái nghỉ. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nằm ngang là $\mu = 0,05$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính quãng đường vật đi được sau 5 giây kể từ lúc bắt đầu chuyển động?

- A. 50 m.
- B. 75 m.
- C. 12,5 m.
- D. 25 m.

Chọn D.



Vật chịu tác dụng của trọng lực $P \rightarrow$, phản lực $N \rightarrow$ của mặt đường, lực kéo $F_k \rightarrow$ và lực ma sát trượt $F_{ms} \rightarrow$. Chọn hệ trục Oxy như hình vẽ.

Áp dụng định luật II Niu-ơn:

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

Chiều lên trục Oy:

$$-P + N = 0 \Rightarrow N = P = mg = 30.10 = 300\text{N}$$

$$\Rightarrow F_{ms} = \mu N = 0,05.300 = 15\text{N}$$

(Theo định luật III Niu-ơn, độ lớn áp lực của vật ép lên mặt đỡ bằng phản lực của mặt đỡ lên vật)

Chiều lên trục Ox:

$$F_k - F_{ms} = ma \Rightarrow 45 - 15 = 15.a \Rightarrow a = 2\text{m} / \text{s}^2$$

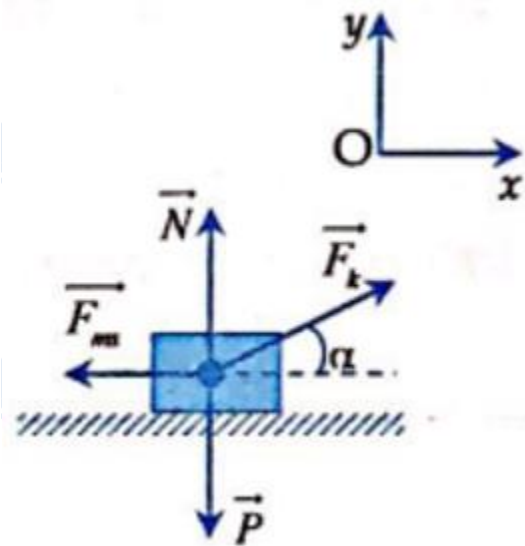
Quãng đường vật đi được sau 12s:

$$s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}.2.5^2 = 25\text{m}.$$

Câu 18: Một vật có khối lượng $m = 2\text{kg}$ đang nằm yên trên mặt bàn nằm ngang thì được kéo bằng một lực có độ lớn $F = 10\text{N}$ theo hướng tạo với mặt phẳng ngang một góc $\alpha = 30^\circ$. Biết hệ số ma sát của vật với mặt sàn là $\mu = 0,5$. Tìm vận tốc của vật sau 5 giây kể từ lúc bắt đầu chịu lực tác dụng. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- A. 2,9 m/s.
- B. 1,5 m/s.
- C. 7,3 m/s.
- D. 2,5 m/s.

Chọn A



Vật chịu tác dụng của trọng lực \vec{P} , phản lực \vec{N} của mặt đường, lực kéo \vec{F}_k và lực ma sát trượt \vec{F}_{ms} . Chọn hệ trục Oxy như hình vẽ.

Áp dụng định luật II Niu-ton:

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

Chiều lên trục Oy:

$$-P + N + F_k \cdot \sin \alpha$$

$$\Rightarrow N = P - F_k \cdot \sin \alpha = mg - F_k \sin 30^\circ = 15\text{N}$$

$$\Rightarrow F_{ms} = \mu N = 0,5 \cdot 15 = 7,5\text{N}$$

Chiều lên trục Ox:

$$F_k \cdot \cos \alpha - F_{ms} = ma$$

$$\Rightarrow 10 \cdot \cos 30^\circ - 7,5 = 2 \cdot a \Rightarrow a = 0,58\text{m/s}^2$$

$$v = a \cdot t = 0,58 \cdot 5 = 2,9\text{ m/s.}$$

Câu 19: Một vật $m = 1\text{kg}$ đang nằm yên trên sàn ngang thì chịu tác dụng của lực kéo $F = 5\text{N}$ hợp với phương ngang góc α . Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là $\mu = 0,2$. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Tìm góc α để gia tốc của vật lớn nhất.

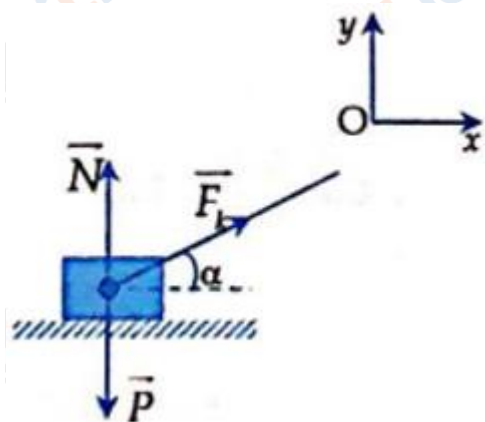
A. $78,7^\circ$.

B. 11,3°.

C. 21,8°.

D. 68,2°.

Chọn B.



Áp dụng định luật II Niu-tơn:

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

Chiều lên Oy: $N = P - F \cdot \sin \alpha$

Chiều lên Ox: $F \cdot \cos \alpha - \mu N = m \cdot a$

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

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

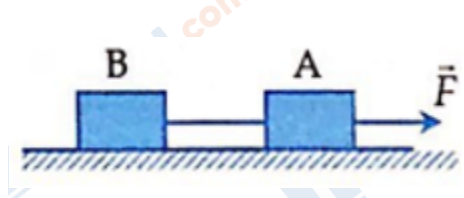
Theo Bất đẳng thức Bu-nhi-a - Cốp-xki:

$$(\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha) \leq \sqrt{(1 + \mu^2)(\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)} = \sqrt{(1 + \mu^2)}$$

$$\Rightarrow a_{\max} = \frac{F\sqrt{1 + \mu^2} - \mu mg}{m}$$

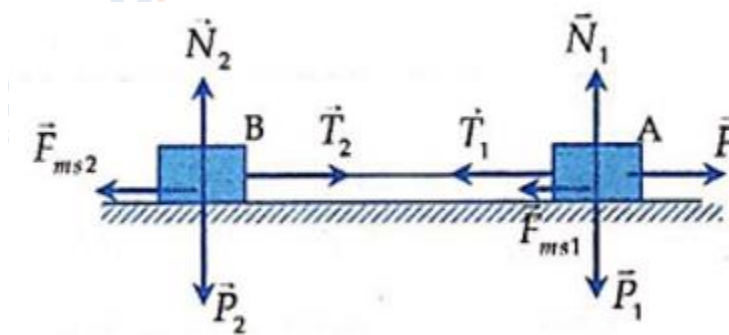
$$\Leftrightarrow \tan \alpha = \mu = 0,2 \Rightarrow \alpha \approx 11,3^\circ$$

Câu 20: Cho cơ hệ như hình vẽ. Vật A có khối lượng $m_1 = 200g$, vật B có khối lượng $m_2 = 120g$ nối với nhau bởi một sợi dây nhẹ, không dẫn. Biết hệ số ma sát trượt giữa hai vật và mặt phẳng ngang là $\mu = 0,4$. Tác dụng vào A một lực kéo $F = 1,5N$ theo phương ngang. Lấy $g = 10 m/s^2$. Tính độ lớn lực căng dây nối giữa A và B.



- A. 0,675 N.
- B. 4,6875 N.
- C. 0,5625 N.
- D. 1,875 N.

Chọn C.



Áp dụng định luật II Niu-tơn cho hệ vật:

$$F - F_{ms1} - F_{ms2} = (m_1 + m_2).a$$

Để thấy: $N_1 = P_1$; $N_2 = P_2$

$$\Rightarrow F - \mu(m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2} - \mu g = \frac{1,5}{0,2 + 0,12} - 0,4.10$$

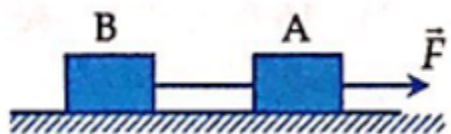
$$= 0,6875(m/s^2)$$

Áp dụng định luật II Niu-tơn cho vật B:

$$T - \mu m_2.g = m_2.a$$

$$\Rightarrow T = (\mu g + a).m_2 = 0,5625 \text{ N}$$

Câu 21: Cho cơ hệ như hình vẽ. Vật A có khối lượng $m_1 = 200\text{g}$, vật B có khối lượng $m_2 = 120\text{g}$ nối với nhau bởi một sợi dây nhẹ, không dẫn. Hệ số ma sát trượt giữa hai vật và mặt phẳng ngang là $\mu = 0,4$. Tác dụng vào A một lực kéo $F \rightarrow$ theo phương ngang. Biết rằng dây nối hai vật chỉ chịu được lực căng tối đa $T_0 = 0,6 \text{ N}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm lực F lớn nhất để dây không bị đứt.



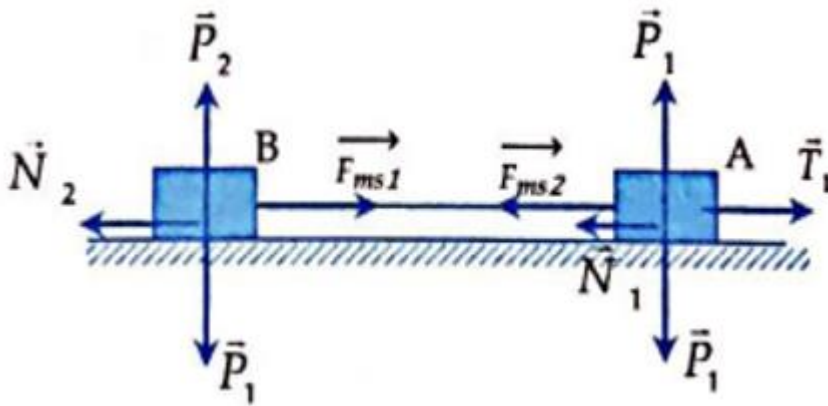
A. 0,96 N.

B. 0,375 N.

C. 1,5 N.

D. 1,6 N.

Chọn D.



Áp dụng định luật II Niu-tơn cho hệ vật:

$$F - \mu(m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2} - \mu g$$

Áp dụng định luật II Niu-tơn cho vật B:

$$T - \mu m_2 g = m_2 a$$

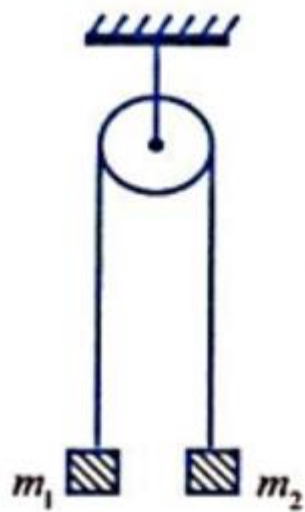
$$T = (\mu g + a)m_2 = \frac{F \cdot m_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow F = \frac{m_1 + m_2}{m_2} T$$

Do dây chỉ chịu được lực căng tối đa T_{\max}

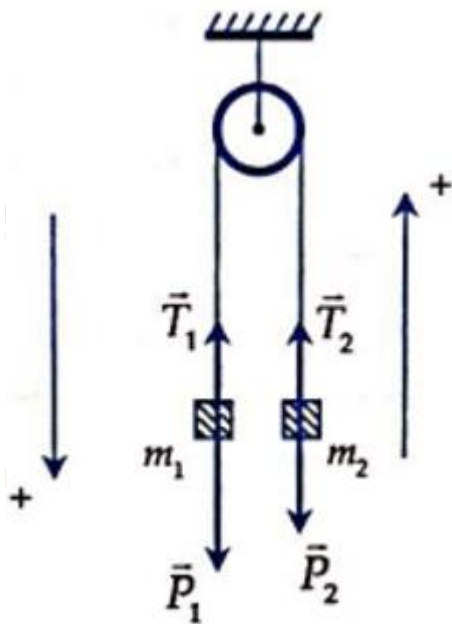
$$\Rightarrow T \leq T_{\max}$$

$$\Rightarrow F \leq \frac{m_1 + m_2}{m_2} T_{\max} = \frac{0,2 + 0,12}{0,12} \cdot 0,6 = 1,6 \text{ N}$$

Câu 22: Hai vật $m_1 = 300\text{g}$ và $m_2 = 100\text{g}$ nối với nhau bằng dây mảnh, nhẹ, không dẫn vắt qua một ròng rọc cố định. Bỏ qua khối lượng của ròng rọc, lực cản của không khí và ma sát tại trục ròng rọc. Tính lực căng của dây. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.



- A. 3 N.
 - B. 4N.
 - C. 1,5 N.
 - D. 2 N.
- Chọn C.



Bỏ qua khối lượng ròng rọc: $T_1 = T_2 = T$

Dây không giãn: $a = a_1 = a_2 = a$.

Áp dụng định luật II Niu-ton cho từng vật với chiều dương tương ứng như hình vẽ, ta có:

$$\begin{cases} m_1g - T = m_1a & (1) \\ T - m_2g = m_2a & (2) \end{cases}$$

Cộng (1) và (2) suy ra:

$$a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2} = \frac{(300 - 100) \cdot 10}{300 + 100} = 5 \text{ m/s}^2$$

$$(1) \Rightarrow T = m_1(g - a) = 1,5 \text{ N}$$

Chú ý: Có thể áp dụng luôn định luật II Niu-ton cho hệ hai vật với lưu ý chọn trục chung cho cả hai vật hướng dọc theo dây từ vật m_2 sang vật m_1 .

Suy ra ngay:

$$a_{\text{hệ}} = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2} = \frac{(300 - 100) \cdot 10}{300 + 100} = 5 \text{ m/s}^2$$

Tuy nhiên để tìm T vẫn phải viết định luật II Niu-ton cho một trong hai vật.

Câu 23: Để kéo một vật trượt đều lên trên một mặt phẳng nghiêng góc α so với phương ngang cần phải tác dụng một lực F_0 hướng lên theo phương song song với mặt phẳng nghiêng đó. Tìm độ lớn lực F cần tác dụng lên vật theo phương nằm ngang để kéo vật trượt đều trên mặt phẳng nằm ngang. Cho biết hệ số ma sát trượt trong hai trường hợp bằng nhau, khối lượng của vật là m , gia tốc trọng trường là g .

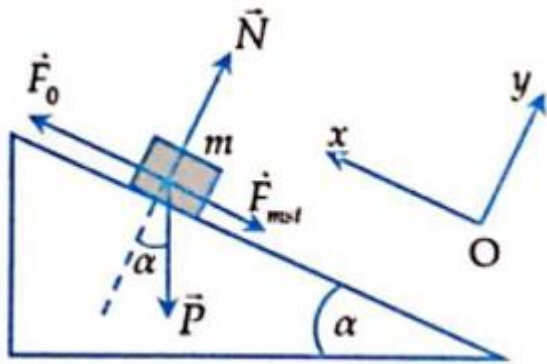
A. $F = (F_0 - mg \sin \alpha) \cdot \cos \alpha$

B. $F = \frac{F_0}{\cos \alpha} - mg \sin \alpha$

C. $F = \frac{F_0 - mg \sin \alpha}{\cos \alpha}$

D. $F = (F_0 - mg) \cdot \tan \alpha$

Chọn C.



+ Khi vật trượt đều lên mặt phẳng nghiêng:

$$F_0 \rightarrow + P \rightarrow + N \rightarrow + F_{ms} \rightarrow = 0 \rightarrow$$

Chiều lên phương mặt phẳng nghiêng và vuông góc với mặt phẳng nghiêng:

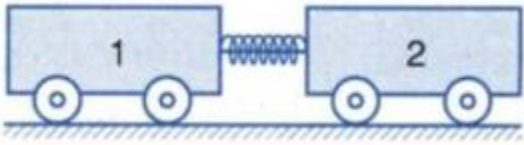
$$\begin{cases} N = mg \cos \alpha \\ F_0 = mg \sin \alpha + \mu N \end{cases} \Rightarrow \mu = \frac{F_0 - mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha}$$

+ Khi vật trượt đều trên mặt ngang:

$$F = \mu mg = \frac{F_0 - mg \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

Câu 24: Xe lăn 1 có khối lượng $m_1 = 400g$ có gắn một lò xo. Xe lăn 2 có khối lượng m_2 . Ta cho hai xe áp gần nhau bằng cách buộc dây để nén lò xo (Hình vẽ). Khi ta đốt dây buộc, lò xo dãn ra và sau một thời gian Δt rất ngắn, hai xe đi về hai

phía ngược nhau với tốc độ $v_1 = 1,5\text{m/s}$; $v_2 = 1\text{m/s}$. Khối lượng m_2 là (bỏ qua ảnh hưởng của ma sát trong thời gian Δt).



A. 300 g.

B. 400 g.

C. 150 g.

D. 600 g.

Chọn D.

Gọi $F_{12} \rightarrow$ là lực mà thông qua lò xo, xe (1) tác dụng lên xe (2).

Theo định luật II Niuton:

$$F_{12} = m_2 \cdot a_2 = m_2 \cdot \frac{\Delta v_2}{\Delta t} = m_2 \cdot \frac{v_2 - 0}{\Delta t} \quad (a)$$

$F_{12} \rightarrow$ là lực mà thông qua lò xo, xe (2) tác dụng lên xe (1).

Theo định luật II Niuton:

$$F_{21} = m_1 \cdot a_1 = m_1 \cdot \frac{\Delta v_1}{\Delta t} = m_1 \cdot \frac{v_1 - 0}{\Delta t} \quad (b)$$

Theo định luật III Niuton, về độ lớn: $F_{12} = F_{21}$ (c)

Từ (a), (b) và (c) suy ra:

$$m_2 \cdot \frac{v_2}{\Delta t} = m_1 \cdot \frac{v_1}{\Delta t} \Rightarrow m_2 = \frac{v_1}{v_2} \cdot m_1 = 600\text{g}$$

Vậy khối lượng xe lăn (2) là $m_2 = 600\text{g}$.