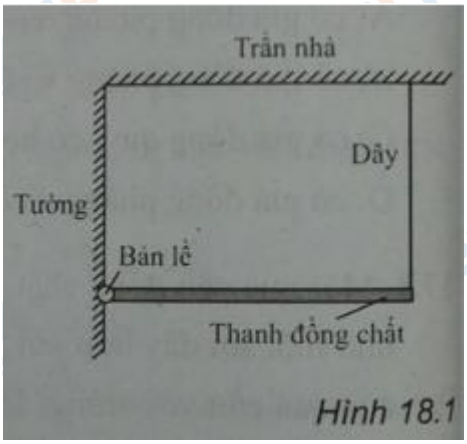
Bộ 30 câu hỏi trắc nghiệm Vật lý lớp 10 Bài 18: Cân bằng của một vật có trục quay cố định - Momen lực

Câu 1: Một thanh đồng chất có trọng lượng P được gắn vào tường nhờ một bản lề và được giữ nằm ngang bằng một dây treo thẳng đứng (Hình 18.1). Xét momen lực đối với bản lề. Hãy chọn câu đúng.



A. Momen của lực căng > momen của trọng lực

B. Momen của lực căng < momen của trọng lực

C. Momen của lực căng = momen của trọng lực

D. Lực căng của dây = trọng lượng của thanh.

Chọn C.

Thanh chịu tác dụng của 3 lực: Trọng lực P đặt tại chính giữa thanh, lực căng T của sợi dây và phản lực toàn phần Q tại bản lề.

Thanh có thể quay quanh bản lề. Do vậy khi xét momen lực đối với bản lề thì $M_{Q/O} = 0$.

Khi thanh cân bằng thì momen của lực căng = momen của trọng lực.

Câu 2: Một thanh AB = 7,5 m có trọng lượng 200 N có trọng tâm G cách đầu A một đoạn 2 m. Thanh có thể quay xung quanh một trục đi qua O. Biết OA = 2,5 m. Để AB cân bằng phải tác dụng vào đầu B một lực F có độ lớn bằng

A. 100 N.

B. 25 N.

C. 10 N.

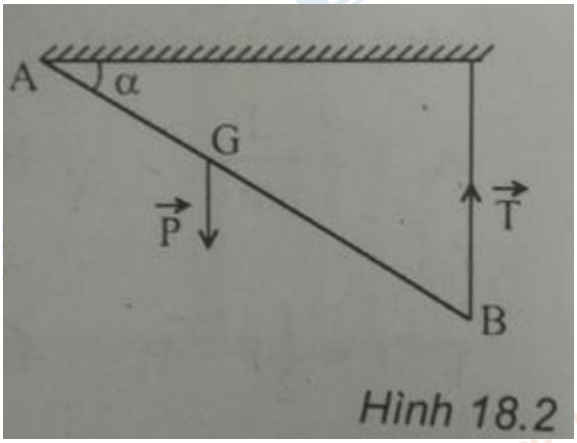
D. 20 N.

Chọn D.

Áp dụng quy tắc momen lực:

$$P.GO = F.BO \Rightarrow F = \frac{P.GO}{BO} = \frac{200.0,5}{5} = 20\ N$$

Câu 3: Một thanh AB có trọng lượng 150 N, có trọng tâm G chia đoạn AB theo tỉ lệ BG = 2AG. Thanh AB được treo lên trần bằng dây nhẹ, không dãn (Hình 18.2). Cho góc α=30, lực căng dây T có giá trị là



Hình 18.2

A. 75 N.

B. 100 N.

C. 150 N.

D. 50 N.

Chọn D.

Áp dụng quy tắc momen lực đối với trục quay tại A, ta được:

P.AG.cosα = T.AB.cosα => T = P/3 = 50 N

Câu 4: Một cái xà nằm ngang chiều dài 10 m trọng lượng 200 N. Một đầu xà gắn vào tường, đầu kia được giữ bằng sợi dây làm với phương nằm ngang góc 60°. Lực căng của sợi dây là

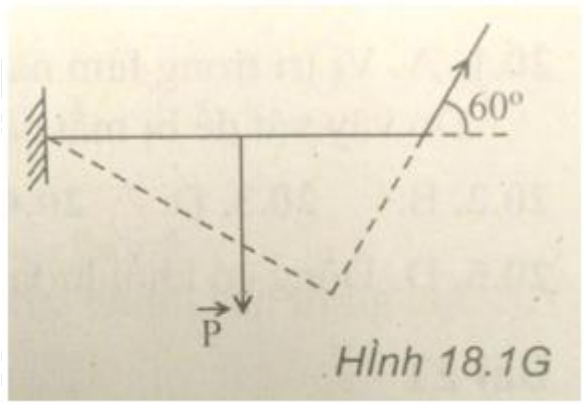
A. 200 N.

B. 100 N.

C. 116 N.

D. 173 N.

Chọn C.

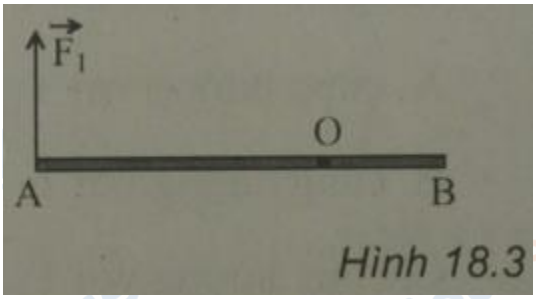


Hình 18.1G

Áp dụng quy tắc momen lực ta được:

$$P.\ell/2 = T\ell\sin 60^\circ \Rightarrow T = \frac{P}{\sqrt{3}} \approx 116N$$

Câu 5: Một cái thước AB = 1 m đặt trên mặt bàn nhẵn nằm ngang, có trục qua O cách đầu A một khoảng 80 cm (Hình 18.3). Một lực F_1 = 4 N tác dụng lên đầu A theo phương vuông góc với thước và lực thứ hai F_2 tác dụng lên đầu B của thước và theo phương vuông góc với thước (không vẽ trên hình). Các lực đều nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Nếu thước không chuyển động, thì lực F_2 có hướng và độ lớn



Hình 18.3

A. bằng 0.

B. cùng hướng với F_1→ và có độ lớn F_2 = 1,6 N.

C. cùng hướng với F_1→ và có độ lớn F_2 = 16 N.

D. ngược hướng với F_1→ và có độ lớn F_2 = 16 N.

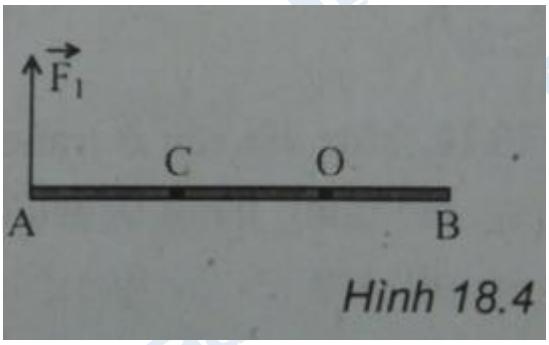
Chọn C.

Thước không chuyển động chứng tỏ đang cân bằng. Áp dụng quy tắc momen lực đối với trục quay qua O ta được:

$F_1.OA = F_2.OB \Leftrightarrow F_2 = 4.80/20 = 16$ N.

Đồng thời F_2→ cùng hướng F_1→

Câu 6: Một cái thước AB đặt trên mặt bàn nhẵn nằm ngang, có trục quay O cách đầu A một khoảng 80 cm (Hình 18.4). Một lực F_1 = 10 N tác dụng lên đầu A theo phương vuông góc với thước và lực thức hai F_2 tác dụng lên điểm C của thước theo phương vuông góc với thước (không vẽ trên hình) và cách A 30 cm. Các lực đều nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Nếu thước không chuyển động, thì lực F_2 có hướng và độ lớn



Hình 18.4

A. bằng 0.

B. cùng hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn $F_2 = 12$ N.

C. cùng hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn $F_2 = 10$ N.

D. ngược hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn $F_2 = 16$ N.

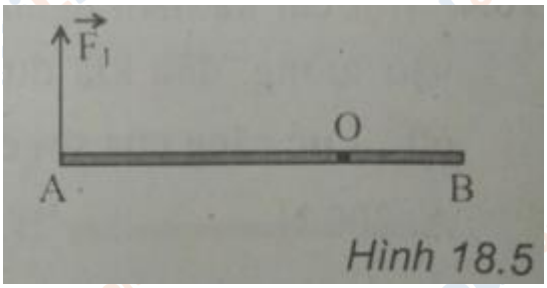
Chọn D.

Thước không chuyển động chứng tỏ đang cân bằng. Áp dụng quy tắc momen lực đối với trục quay qua O ta được:

$F_1.OA = F_2.OC \Leftrightarrow F_2 = 10.80/50 = 16$ N.

Đồng thời $F_2\rightarrow$ ngược hướng $F_1\rightarrow$

Câu 7: Một cái thước AB = 1 m đặt trên mặt bàn nhẵn nằm ngang, có trục quay O cách đầu A một khoảng 80 cm (Hình 18.5). Một lực $F_1 = 4$ N tác dụng lên đầu A theo phương vuông góc với thước và lực thứ hai F_2 tác dụng lên đầu B của thước và theo phương vuông góc với thước (không vẽ trên hình). Các lực đều nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Nếu thước không chuyển động, thì lực tác dụng của trục quay O lên thước có hướng và độ lớn



Hình 18.5

A. cùng hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn R = 20 N.

B. cùng hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn R = 12 N.

C. ngược hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn R = 16 N.

D. ngược hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn R = 20 N.

Chọn D.

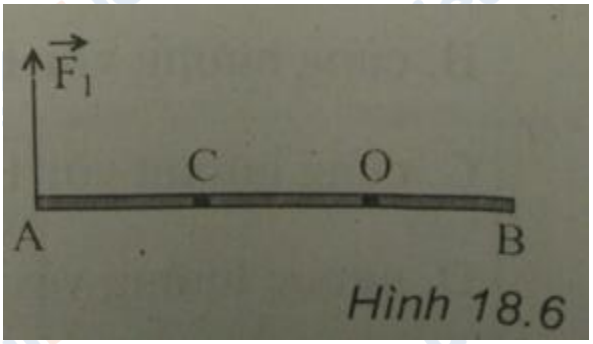
Thước không chuyển động chứng tỏ đang cân bằng. Áp dụng quy tắc momen lực đối với trục quay qua O ta được:

$F_1.OA = F_2.OB \Leftrightarrow F_2 = 4.80/20 = 16$ N.

Đồng thời $F_2\rightarrow$ cùng hướng $F_1\rightarrow$.

Suy ra lực trục quay tác dụng lên thước $R\rightarrow = -(F_1\rightarrow + F\rightarrow_2)$ có độ lớn bằng R = 20 N, hướng ngược với $F_1\rightarrow$.

Câu 8: Một cái thước AB đặt trên mặt bàn nhẵn nằm ngang, có trục quay O cách đầu A một khoảng 80 cm (Hình 18.6). Một lực F_1 = 5 N tác dụng lên đầu A theo phương vuông góc với thước và lực thứ hai F_2 tác dụng lên điểm C của thước và theo phương vuông góc với thước (không vẽ trên hình) và cách A 30 cm. Các lực đều nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Nếu thước không chuyển động, thì lực tác dụng của trục quay O lên thước có hướng và độ lớn



Hình 18.6

A. cùng hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn R = 13 N.

B. cùng hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn R = 8 N.

C. ngược hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn R = 3 N.

D. ngược hướng với $F_1\rightarrow$ và có độ lớn R = 5 N.

Chọn C.

Thước không chuyển động chứng tỏ đang cân bằng. Áp dụng quy tắc momen lực đối với trục quay qua O ta được:

$F_1.OA = F_2.OC \Leftrightarrow F_2 = 5.80/50 = 8$ N.

Đồng thời $F_2\rightarrow$ ngược hướng $F_1\rightarrow$.

Suy ra lực trục quay tác dụng lên thước $R\rightarrow = -(F_1\rightarrow + F\rightarrow_2)$ có độ lớn bằng:

$R = F_2 – F_1 = 8 – 5 = 3$ N, hướng ngược với $F_1\rightarrow$.

Câu 9: Một khung ABC có dạng một tam giác đều, có cạnh bằng ℓ, nằm trong mặt phẳng nằm ngang. Tác dụng một lực có độ lớn F nằm trong mặt phẳng nằm ngang và song song với cạnh BC, vào điểm A của khung. Momen của lực F đối với trục quay đi qua C và vuông góc với mặt phẳng khung là

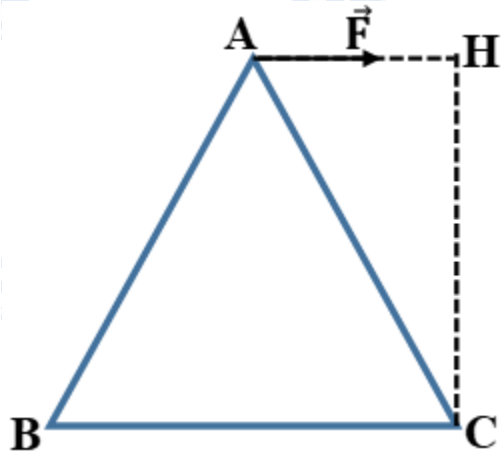
A. F.ℓ.

B. F.ℓ/2.

C. $F\ell\sqrt{3}$.

D. $F\ell\sqrt{3}/2$

Chọn D.



Cánh tay đòn của lực F→ là CH. Do đó momen của lực F→ đối với trục quay đi qua C và vuông góc với mặt phẳng khung là:

$M_{F/C} = F.CH = F\ell\sqrt{3}/2$.

Câu 10: Một vật rắn ở trạng thái cân bằng sẽ không quay khi tổng momen của lực tác dụng bằng 0. Điều này chỉ đúng khi mỗi momen lực tác dụng được tính đối với

A. trọng tâm của vật rắn.

B. trọng tâm hình học của vật rắn.

C. cùng một trục quay vuông góc với mặt phẳng chứa lực

D. điểm đặt của lực tác dụng.

Chọn C.

Một vật rắn ở trạng thái cân bằng sẽ không quay khi tổng momen của lực tác dụng bằng 0. Điều này chỉ đúng khi mỗi momen lực tác dụng được tính đối với cùng một trục quay vuông góc với mặt phẳng chứa lực.

Câu 11: Thước AB = 100cm, trọng lượng P = 10N, trọng tâm ở giữa thước. Thước có thể quay dễ dàng xung quanh một trục nằm ngang đi qua O với OA = 30cm. Để thước cân bằng và nằm ngang, ta cần treo một vật tại đầu A có trọng lượng bằng bao nhiêu?

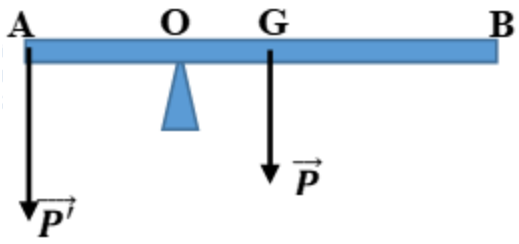
A. 4,38 N

B. 5,24 N

C. 6,67 N

D. 9,34 N

Chọn C.



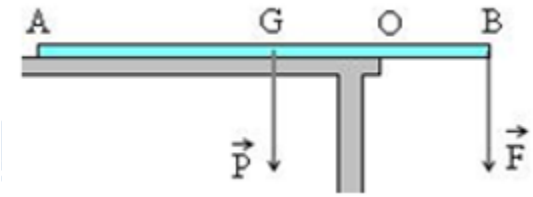
Thanh cân bằng nằm ngang khi:

$M_{P'(O)} = M_{P(O)} \leftrightarrow P'.OA = P.GO$

Ở đây: OA = 30cm, OG = AB/2 – AO = 20cm

$\leftrightarrow P' = P.GO/OA = 10.20/30 = 6,67$ N

Câu 12: Một thanh sắt dài, đồng chất, tiết diện đều, được đặt trên bàn sao cho 1/4 chiều dài của nó nhô ra khỏi bàn. Tại đầu nhô ra, người ta đặt một lực F hướng thẳng đứng xuống dưới. Khi lực đạt tới giá trị 40 N thì đầu kia của thanh sắt bắt đầu bênh lên. Lấy g = 10 m/s^2. Tính khối lượng của thanh.



A. 20 N

B. 40 N

C. 80 N

D. 120 N

Chọn B.

Trục quay tại O.

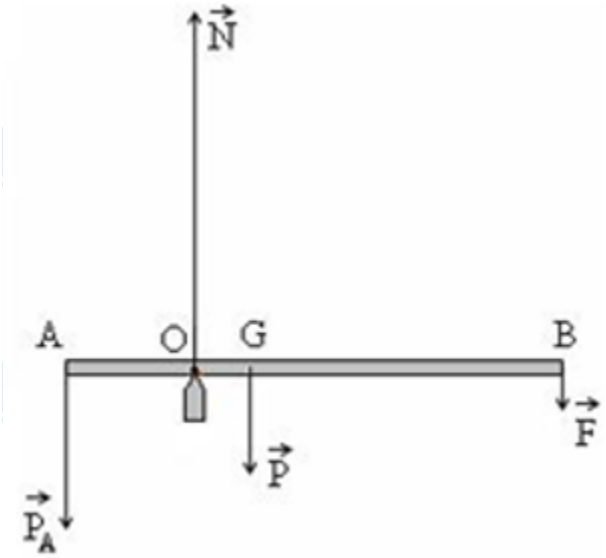
Theo điều kiện cân bằng thì $M_{P/(O)} = M_{F/(O)}$

$$\rightarrow F.OB = P.OG \leftrightarrow F.\frac{AB}{4} = P.\frac{AB}{4}$$

$\rightarrow P = F = 40$ N.

Câu 13: Một thanh chắn đường AB dài 9 m, nặng 30 kg, trọng tâm G cách đầu B một khoảng BG = 6 m. Trục quay O cách đầu A một khoảng AO = 2 m, đầu A được treo một vật nặng. Người ta phải tác dụng vào đầu B một lực F = 100 N để giữ cho thanh cân bằng ở vị trí nằm ngang. Tính khối lượng của vật nặng mà người ta đã treo vào đầu

A. Lấy $g = 10$ m/s^2.



A. 30 kg

B. 40 kg

C. 50 kg

D. 60 kg

Chọn C.

Xét trục quay tai O.

Điều kiện cân bằng:

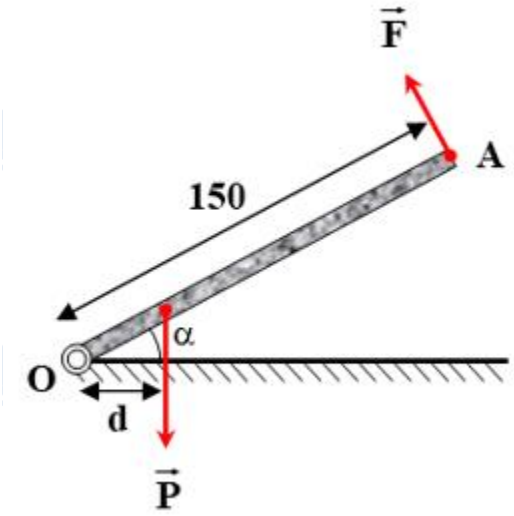
$$\vec{F_1} + M_{\vec{P_A}/(O)} = M_{\vec{P}/(O)} + M_{\vec{F}/(O)} = -\vec{F_3}$$

→ $P_A.AO = P.OG + F.OB$

→ $m_A.2.10 = 30.10.1 + 100.7$

→ $m_A = 50$ kg.

Câu 14: Một người nâng một tấm gỗ dài 1,5 m, nặng 30 kg và giữ cho nó hợp với mặt đất nằm ngang một góc 60°. Biết trọng tâm của tấm gỗ cách đầu mà người đó nâng 120 cm, lực nâng vuông góc với tấm gỗ. Tính lực nâng của người đó.



A. 300 N

B. 51,96 N

C. 240 N

D. 30 N

Chọn D.

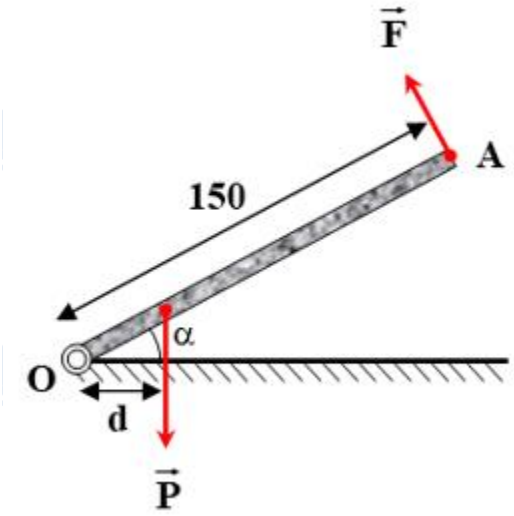
Điều kiện cân bằng: $M_{F/(O)} = M_{P/(O)}$

→ P.d = F.OA ↔ mg.OG.cos60° = F.OA

→ 30.10.30.0,5 = F.150

→ F = 30 N.

Câu 15: Một thanh gỗ dài 1,5 m nặng 12 kg, một đầu được gắn vào trần nhà nhờ một bản lề, đầu còn lại được buộc vào một sợi dây và gắn vào trần nhà sao cho phương của sợi dây thẳng đứng và giữ cho tấm gỗ nằm nghiêng hợp với trần nhà nằm ngang một góc 30°. Biết trọng tâm của thanh gổ cách đầu gắn bản lề 50 cm. Tính lực căng của sợi dây. Lấy g = 10 m/s^2 .



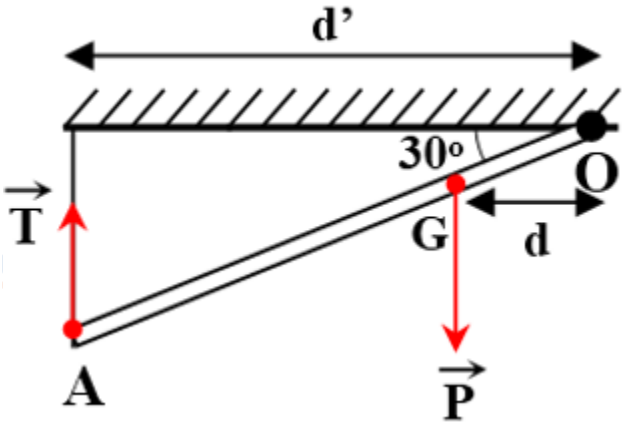
A. 120 N

B. 80 N

C. 40 N

D. 20 N

Chọn C.



Ta xét trục quay tại O.

Ta có điều kiện cân bằng: $M_{T/(O)} = M_{P/(O)}$

→ T.d' = P.d

→ T.OA.cos30° = P.OG.cos30°

→ T.1,5 = 12.10.0,5

→ T = 40 N.

Câu 16: Một thanh chắn đường AB dài 7,5 m; có khối lượng 25 kg, có trọng tâm cách đầu A 1,2 m. Thanh có thể quay quanh một trục nằm ngang cách đầu A 1,5 m. Để giữ thanh cân bằng nằm ngang thì phải tác dụng lên đầu B một lực bằng bao nhiêu? Lấy g = 10 m/s^2 .

A. 125 N

B. 12,5 N

C. 26,5 N

D. 250 N

Chọn B.

Theo điều kiện cân bằng: $M_{F/(O)} = M_{P/(O)}$

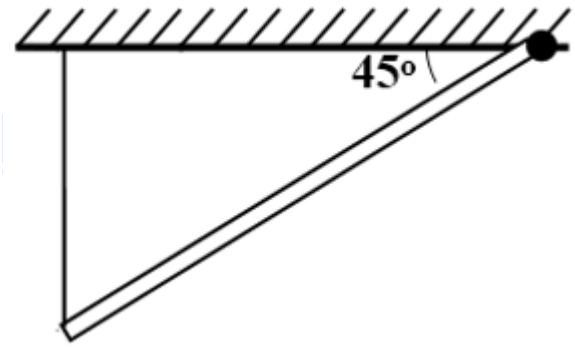
→ F.OB = P.OG

↔ F(AB – OA) = P(OA – AG)

↔ F(7,5 – 1,5) = 25.10.(1,5 – 1,2)

→ F = 12,5 N.

Câu 17: Một thanh gỗ dài 1,8 m nặng 30 kg, một đầu được gắn vào trần nhà nhờ một bản lề, đầu còn lại được buộc vào một sợi dây và gắn vào trần nhà sao cho phương của sợi dây thẳng đứng và giữ cho tấm gỗ nằm nghiêng hợp với trần nhà nằm ngang một góc 45°. Biết trọng tâm của thanh gỗ cách đầu gắn sợi dây 60 cm. Tính lực căng của sợi dây . Lấy g = 10 $m/2^2$.



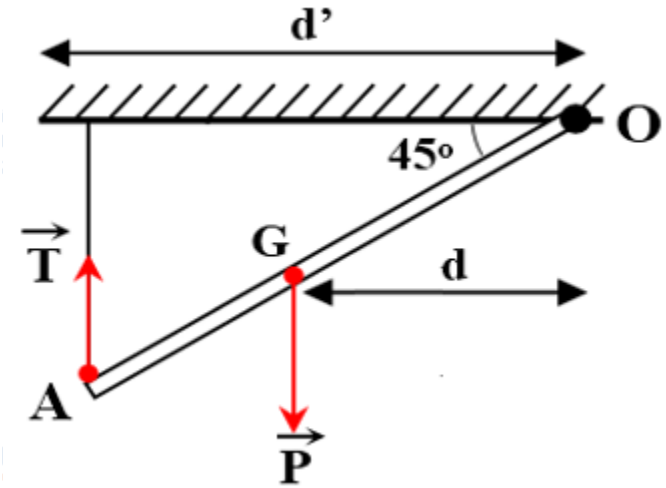
A. 300 N

B. 200 N

C. 240 N

D. 100 N

Chọn B.



Điều kiện cân bằng $M_{T/(O)} = M_{P/(O)}$

→ T.d' = P.d

→ T.OA.cos45° = P.OG.cos45°

→ T.1,8 = 30.10.1,2 → T = 200 N.

Câu 18: Một cái xà nằm ngang chiều dài 10m trọng lượng 200N, Một đầu xà gắn vào tường đầu kia được giữ bằng sợi dây làm với phương nằm ngang góc 60°. Sức căng của sợi dây là

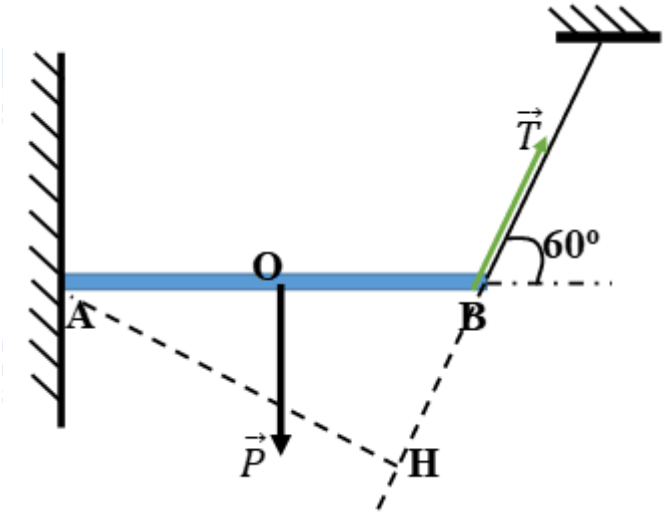
A. 200N

B. 100N

C. 115,6N

D. 173N

Chọn C.



Xét trục quay tại A

Ta có: P.AO = T.AH

$$\rightarrow \quad T = P.AO\ /AH$$

$$= P.\frac{AB}{2.AH} = P.\frac{AB}{2.AB.\sin 60^\circ} = \frac{P}{2.\sin 60^\circ}$$

$$= 200.\frac{\sqrt{3}}{2} = 115{,}6N$$

Câu 19: Một người dùng búa để nhổ một chiếc đinh, khi người đó tác dụng một lực 50N vào đầu búa thì đinh bắt đầu chuyển động. Biết cánh tay đòn của lực tác dụng của người đó là 20cm và của lực nhổ đinh khỏi gỗ là 2cm. Hãy tính lực cản của gỗ tác dụng vào đinh.

A. 500 N

B. 400 N

C. 350 N

D. 200 N

Chọn A.

Điều kiện cân bằng:

$$M_{thuận} = M_{nghich} \leftrightarrow F_1 d_1 = F_2 d_2$$

$$\rightarrow F_2 = F_1 . \frac{d_1}{d_2} = 50 . \frac{20}{2} = 500 \text{ N}.$$

Câu 20: Bánh xe có bán kính R = 50cm, khối lượng m = 50kg (hình vẽ). Tìm lực kéo tối thiểu F nằm ngang đặt trên trục để bánh xe có thể vượt qua bậc có độ cao h = 30cm. Bỏ qua ma sát. Lấy g = 10m/2^2.

A. 2085 N

B. 1586 N

C. 1238 N

D. 1146 N

Chọn D.

-Các lực tác dụng lên bánh xe bao gồm:

Lực kéo F→ , Trọng lực P→ , Phản lực của sàn Q→ tại điểm I

-Điều kiện để bánh xe có thể lăn lên bậc thềm là:

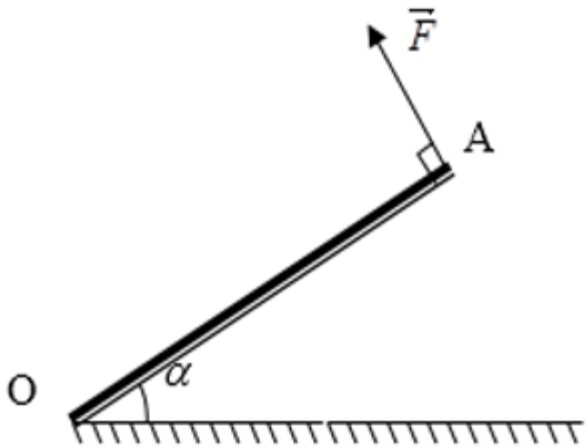
$M_F \geq M_P$ (đối với trục quay tạm thời qua I, $M_{Q/(O)} = 0$)

$F.IK \geq P.IH$ với $IK = R - h$;

$$IH = \sqrt{R^2 - (R-h)^2} = \sqrt{h(2R-h)}$$

$$\Rightarrow F \geq mg\frac{\sqrt{h(2R-h)}}{R-h} \approx 1146\ N.$$

Câu 21: Để giữ thanh nặng OA có thể nằm nghiêng với sàn một góc α = 30°, ta kéo đầu A bằng sợi dây theo phương vuông góc với thanh, còn đầu O được giữ bởi bản lề. Biết thanh OA đồng chất, tiết diện đều trọng lượng là P = 400N. Tính độ lớn lực kéo F.



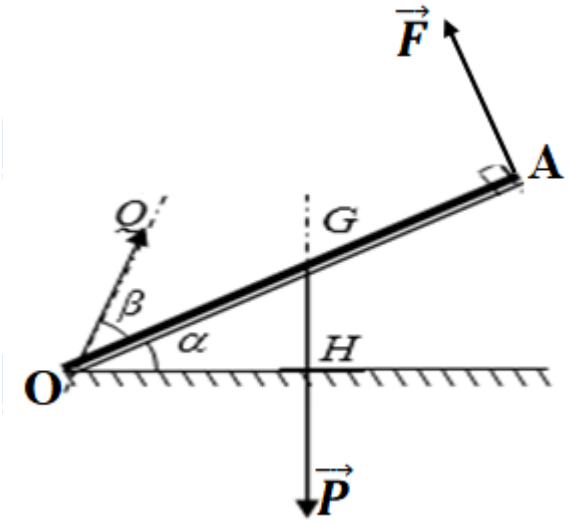
A. 100 N

B. 100 N

C. 150 N

D. 150 N

Chọn B.



Điều kiện cân bằng của OA là:

$M_F = M_P$ (vì $M_{Q/(O)} = 0$)

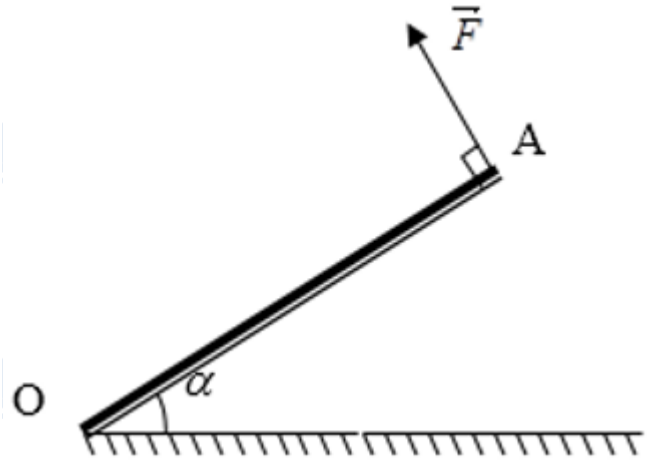
$\leftrightarrow F.OA = P.OH$

với $OH = OG.\cos\alpha = 0{,}5.\ OA.\cos\alpha$

$$\rightarrow F = P.\frac{OH}{OA} = \frac{1}{2}.P.\cos\alpha$$

$$= \frac{1}{2}.400.\frac{\sqrt{3}}{2} = 100\sqrt{3}\ N$$

Câu 22: Để giữ thanh nặng OA có thể nằm nghiêng với sàn một góc α = 30°, ta kéo đầu A bằng sợi dây theo phương vuông góc với thanh, còn đầu O được giữ bởi bản lề. Biết thanh OA đồng chất, tiết diện đều trọng lượng là P = 400N. Phản lực Q hợp với thanh OA một góc bằng bao nhiêu?



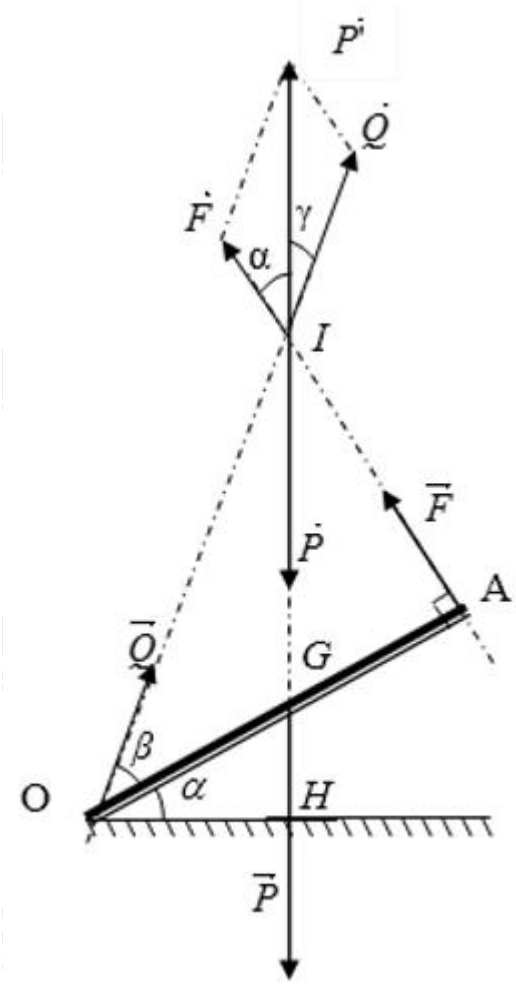
A. 36°

B. 53°

C. 26°

D. 41°

Chọn D.



Điều kiện cân bằng của OA là: MF = MP (vì MQ = 0)

F.OA = P.OH với OH = OG.cosα = 0,5. OA.cosα

$$\rightarrow F = P.\frac{OH}{OA} = \frac{1}{2}P\cos\alpha = \frac{1}{2}.400.\frac{\sqrt{3}}{2} = 100\sqrt{3}\,N.$$

Do thanh OA không chuyển động tịnh tiến nên ta có điều kiện cân bằng là:

$\vec{P} + \vec{F} + \vec{Q} = \vec{0}$

Các lực $\vec{P}$, $\vec{F}$ có giá đi qua I, nên $\vec{F}$ cũng có giá đi qua I. Trượt các lực $\vec{P}$, $\vec{F}$, $\vec{Q}$ về điểm đồng quy I như hình vẽ, theo định lý hàm số cosin ta có:

$Q^2 = F^2 + P^2 - 2F.P.\cos\alpha$

$= (100\sqrt{3})^2 + 400^2 - 2.100\sqrt{3}.400.\sqrt{3}/2 \approx 265N$

Theo định lý hàm số sin ta có:

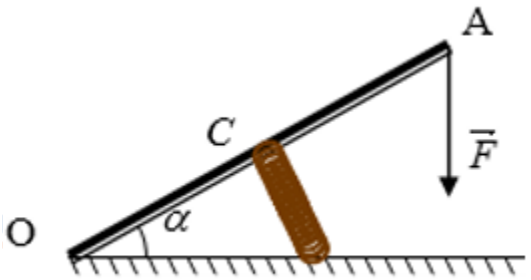
$$\frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{F}{\sin\gamma} \text{ với } \gamma = \pi/2 - (\alpha+\beta)$$

$$\rightarrow \sin\gamma = \frac{F}{Q}\sin\alpha \approx 0{,}327$$

$\rightarrow \gamma \approx 19^\circ \Rightarrow \beta = \pi/2 - \gamma - \alpha$

$\approx 90^\circ - 19^\circ - 30^\circ \rightarrow \beta \approx 41^\circ$

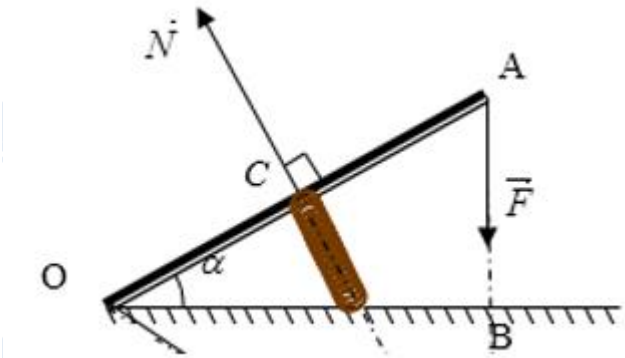
Câu 23: Thanh OA có khối lượng không đáng kể, có chiều dài 20cm, quay dễ dàng quanh trục nằm ngang O. Một lò xo gắn vào điểm giữa C. Người ta tác dụng vào đầu A của thanh một lực F = 20N hướng thẳng đứng xuống dưới. Khi thanh ở trạng thái cân bằng, lò xo có hướng vuông góc với OA, và OA làm với đường nằm ngang một góc $\alpha = 30^\circ$. Tìm phản lực N của lò xo lên thanh.



A. $45\sqrt{2}$ N **B.** $20\sqrt{3}$ N

C. $20\sqrt{2}$ N **D.** $35\sqrt{3}$ N

Chọn B.



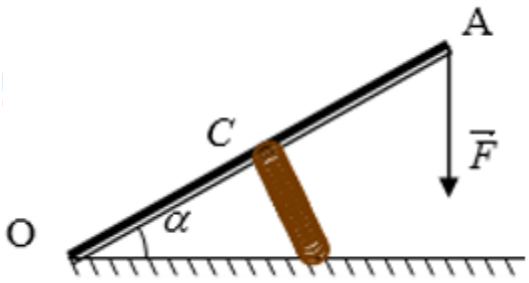
Ta vận dụng quy tắc mômen lực để tìm N. Điều kiện cân bằng của thanh OA quanh trục O là:

$M_F = M_N$

$\leftrightarrow F.OB = N.OC$ với $OB = 2OC.\cos\alpha$

$\rightarrow N = F.OB/OC = 2F.\cos\alpha = 2.20.\sqrt{3}/2 = 20\sqrt{3}\,N$

Câu 24: Thanh OA có khối lượng không đáng kể, có chiều dài 20cm, quay dễ dàng quanh trục nằm ngang O. Một lò xo gắn vào điểm giữa C. Người ta tác dụng vào đầu A của thanh một lực F = 20N hướng thẳng đứng xuống dưới. Khi thanh ở trạng thái cân bằng, lò xo có hướng vuông góc với OA, và OA làm với đường nằm ngang một góc α = 30°. Tính độ cứng k của lò xo, biết lò xo ngắn đi 8cm so với lúc không bị nén.



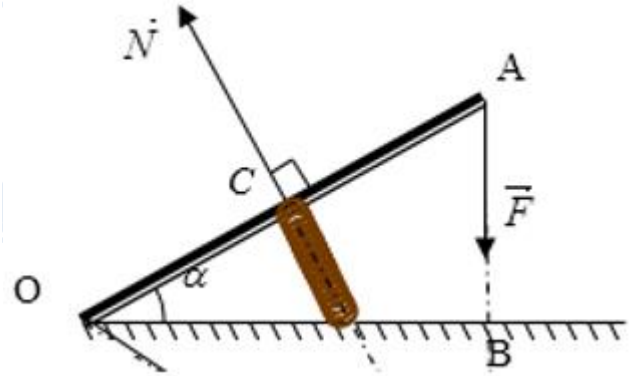
A. 433 N/m

B. 526 N/m

C. 348 N/m

D. 276 N/m

Chọn A.



Ta vận dụng quy tắc mô men lực để tìm N.

Điều kiện cân bằng của thanh OA quanh trục O là:

$M_F = M_N$

$\leftrightarrow F.OB = N.OC$ với $OB = 2OC.\cos\alpha$

$\rightarrow N = F.OB/OC = 2F.\cos\alpha$

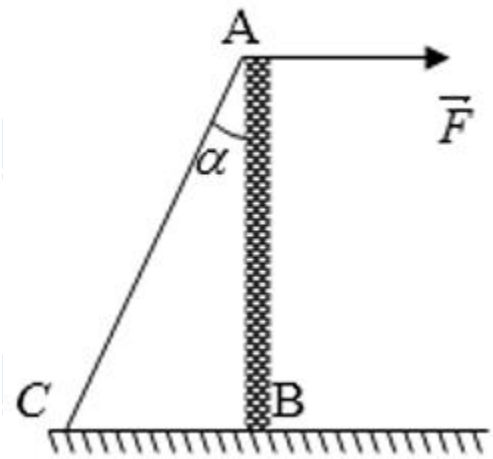
$= 2.20.\sqrt{3}/2 = 20\sqrt{3}$ N

Mặt khác:

$N = k.\Delta l \Rightarrow k = N/\Delta l$

$= 20\sqrt{3}/(8.10^{-2}) = 433$ N/m

Câu 25: Một thanh nhẹ gắn vào sàn tại B. Tác dụng lên đầu A lực kéo F = 100N theo phương ngang. Thanh được giữ cân bằng nhờ dây AC. Biết α = 30°. Tính lực căng dây AC?



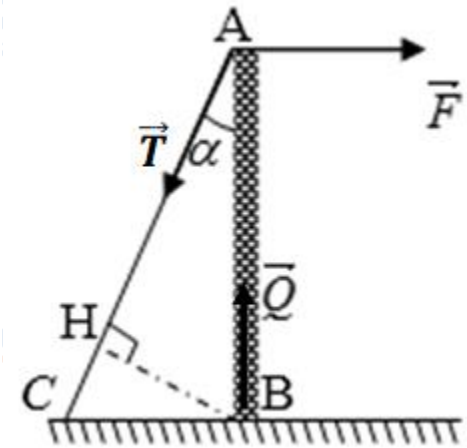
A. 250 N

B. 100 N

C. 200 N

D. 150 N

Chọn C.



Xét trục quay tạm thời tại B (MQ = 0), điều kiện cân bằng của thanh AB là: $M_F = M_T$

$\Leftrightarrow$ F.AB = T.BH với BH = AB.sinα = AB/2

$\Leftrightarrow$ $T = \frac{F.AB}{BH} = 2F = 200$ N.

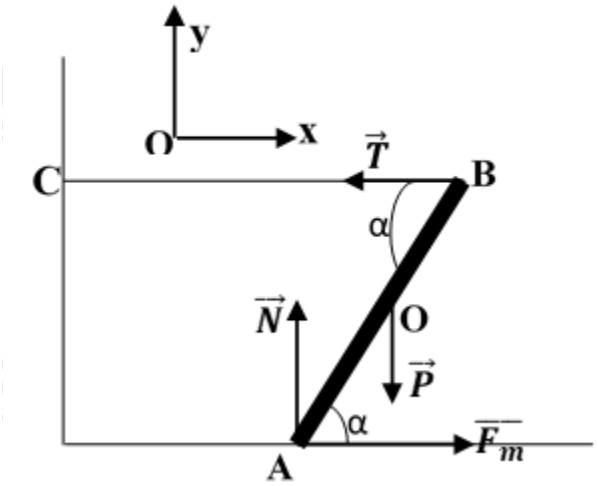
Câu 26: Thanh AB có khối lượng m = 15kg, đầu A tựa trên sàn nhám, đầu B nối với tường bằng dây BC nằm ngang, góc α = 60°. Độ lớn lực ma sát tác dụng lên thanh A

B.

A. 25 N **B.** $21\sqrt{3}$ N

C. $25\sqrt{3}$ N **D.** 30 N

Chọn C.



Ta có: P = m.g = 150 N

Theo điều kiện cân bằng của vật rắn quay quanh trục

A: $M_T = M_P \Leftrightarrow T.d_T = P.d_P$

$$\rightarrow T.AB.\sin\alpha = P.\frac{AB}{2}.\cos\alpha$$

$$\Rightarrow T = \frac{150.\frac{1}{2}.\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 25\sqrt{3}(N)$$

Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ.

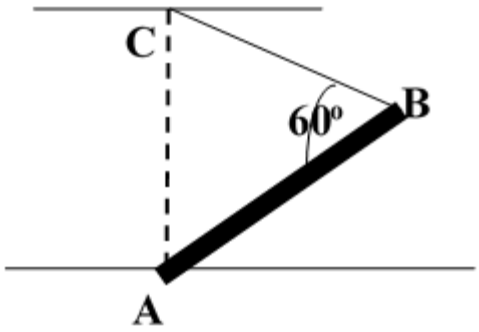
Theo điều kiện cân bằng của vật rắn:

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{f_{ms}} + \vec{T} = \vec{0} \quad (1)$$

Chiếu (1) lên Ox:

$$f_{ms} - T = 0 \Rightarrow f_{ms} = 25\sqrt{3}(N)$$

Câu 27: Thanh AB được đặt như hình vẽ có đầu A tựa trên sàn, đầu B được treo bởi dây BC. Biết BC = AB = a. Xác định điều kiện của giá trị hệ số ma sát giữa AB và sàn để AB cân bằng.



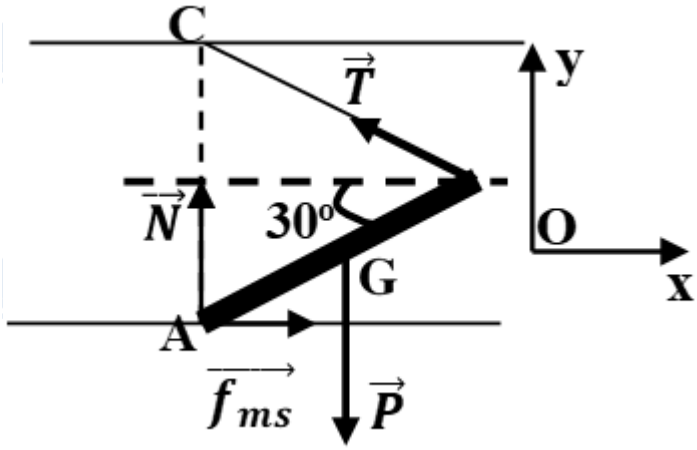
A. k < 0,54

B. k = 0,54

C. k < 0,68

D. k > 0,58

Chọn D.



Theo điều kiện cân bằng của vật rắn đối với trục quay ở A:

$$M_{\vec{T}} = M_{\vec{P}} \Rightarrow T.d_T = P.d_P \Rightarrow T = \frac{mg}{2}$$

Theo điều kiện cân bằng vật rắn khi chịu tác dụng của các lực:

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

Chon hệ trục Oxy như hình vẽ:

Tam giác CAB đều.

Chiếu (*) lên Ox:

$$\Rightarrow F_{ms} = \frac{T\sqrt{3}}{2} = \frac{mg.\sqrt{3}}{4}$$

Chiếu (*) lên Oy:

$$\Rightarrow N = mg - \frac{T}{2} = mg - \frac{mg}{4} = \frac{3mg}{4}$$

Để thanh cân bằng

$$\Rightarrow F_{ms} \le kN \Rightarrow k > \frac{\sqrt{3}}{3} \approx 0,58$$

Câu 28: Cho một thang có khối lượng m = 20kg được dựa vào tường trơn nhẵn dưới góc nghiêng α. Hệ số ma sát giữa thang và sàn là k = 0,6. Tìm các giá trị của α để thang đứng yên không trượt trên sàn.

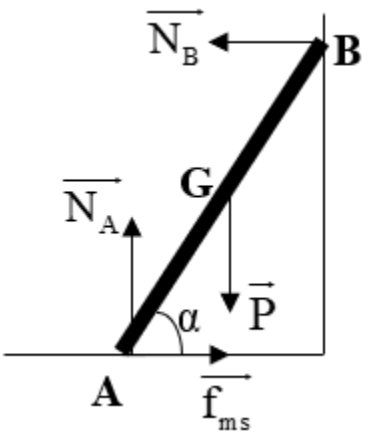
A. $\alpha > 40°$

B. $\alpha < 40°$

C. $\alpha = 40°$

D. $\alpha = 50°$

Chọn A.



Trọng lượng của thanh: P = mg = 200N

Theo điều kiện cân bằng Momen: $M_{\vec{P}} = M_{\overrightarrow{N_B}}$

$$\Rightarrow P.\frac{AB}{2}\cos\alpha = N_B.AB.\sin\alpha$$

Theo điều kiện cân bằng lực:

$$\vec{P} + \overrightarrow{N_A} + \overrightarrow{N_B} + \overrightarrow{f_{ms}} = \vec{0}$$

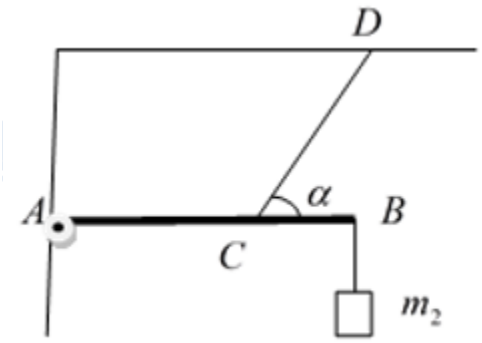
$$\Rightarrow F_{ms} = N_B = \frac{P}{2\tan\alpha};\ N_A = P$$

Để thang đứng yên không trượt trên sàn thì

$f_{ms} < k.N_A$.

$$\Rightarrow \tan\alpha > \frac{1}{2k} = \frac{1}{1,2} \Rightarrow \alpha > 40°$$

Câu 29: Thanh AB khối lượng m_1 = 10kg, chiều dài l = 3m gắn vào tường bởi bản lề A. Đầu B của thanh treo vật nặng m_2 = 5kg. Thanh được giữ cân bằng nằm ngang nhờ dây treo CD; góc α = 45°. Tìm lực căng và phản lực tác dụng lên thanh AB biết AC = 2m.



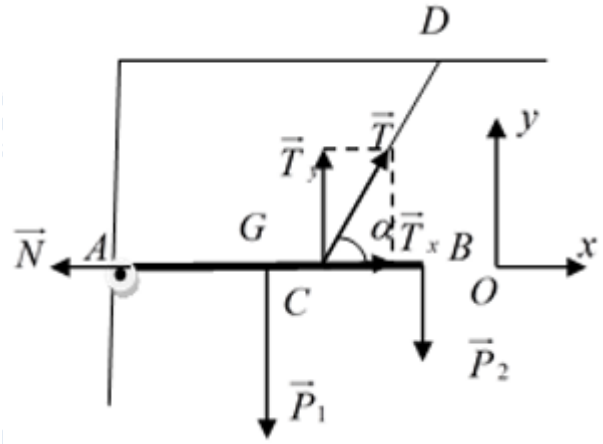
A. T = 150√2 N và N = 150 N

B. T = 150√2 N và N = 250 N

C. T = 150√3 N và N = 250 N

D. T = 150√3 N và N = 150 N.

Chọn A.



Ta có $P_1 = m_1.g = 100N$; $P_2 = m_2.g = 50N$

Theo điều kiện cân bằng của một vật rắn quay quanh một trục cố định:

$$M_{\vec{T}} = M_{\vec{P_1}} + M_{\vec{P_2}}$$

$$\Rightarrow T.AC\sin 45^\circ = P_1.\frac{AB}{2} + P_2.AB$$

$$\Rightarrow T = \frac{AB}{AC\sin 45^\circ}\left(\frac{P_1}{2} + P_2\right)$$

$$\Rightarrow T = \frac{3}{2.\frac{\sqrt{2}}{2}}\left(\frac{100}{2} + 50\right) = 150\sqrt{2}(N)$$

Theo điều kiện cân bằng lực của vật rắn:

$$\vec{P_1} + \vec{P_2} + \vec{T} + \vec{N} = \vec{0}$$

Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ.

Chiếu theo Ox ta có:

$$N = T\cos 45^\circ = 150\sqrt{2}.\frac{\sqrt{2}}{2} = 150(N)$$

Câu 30: Cho một thang có khối lượng m = 20kg được dựa vào tường trơn nhẵn dưới góc nghiêng α. Hệ số ma sát giữa thang và sàn là k = 0,6. Một người khối lượng m'= 40kg leo lên thang khi α = 45°. Hỏi người này lên đến vị trí O' nào trên thang thì thang sẽ bị trượt. Biết chiều dài thang l = 2m.

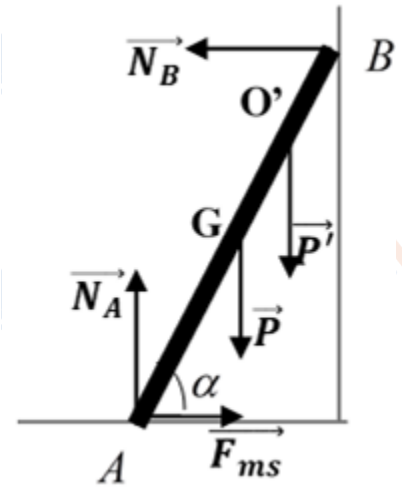
A. O' cách A một đoạn 2,9m

B. O' cách A một đoạn 1,9m

C. O' cách A một đoạn 2,3m

D. O' cách A một đoạn 1,3m

Chọn D.



Lấy O' là vị trí người khi thang bắt đầu trượt.

Theo điều kiện cân bằng lực:

$$\vec{P}+\vec{N_A}+\vec{N_B}+\vec{F_{ms}}+\vec{P'}=\vec{0}$$

$$\rightarrow N_B = F_{ms} = k.N_A;\ N_A = P + P' = 600\ N$$

$$\Rightarrow F_{ms} = 360N$$

Xét trục quay qua A: $M_{\vec{N_B}} = M_{\vec{P}} + M_{\vec{P'}}$

$$\rightarrow N_B.AB\sin\alpha = P.\frac{AB}{2}.\cos\alpha + P'.AO'.\cos\alpha$$

$$\Rightarrow AO' = 1,3m$$