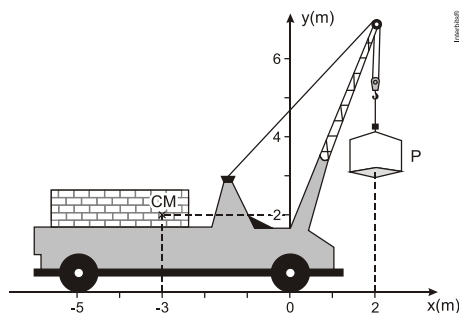


Exercícios de estática

Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

Exercícios

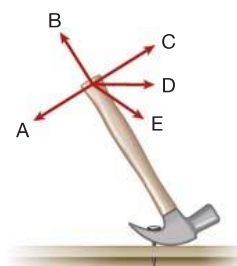
1.



O guindaste da figura acima pesa 50.000N sem carga e os pontos de apoio de suas rodas no solo horizontal estão em $x=0$ e $x=-5$ m. O centro de massa (CM) do guindaste sem carga está localizado na posição $(x=-3\text{m}, y=-2\text{m})$. Na situação mostrada na figura, a maior carga P que esse guindaste pode levantar pesa

- a) 7.000N
- b) 50.000N
- c) 75.000N
- d) 100.000N
- e) 150.000N

2. Querendo-se arrancar um prego com um martelo, conforme mostra a figura, qual das forças indicadas (todas elas de mesma intensidade) será mais eficiente?



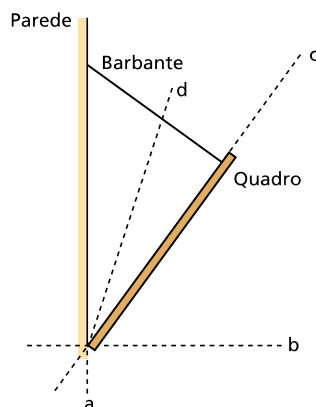
- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

3. Em um pêndulo, um fio de massa desprezível sustenta uma pequena esfera magnetizada de massa igual a $0,01\text{kg}$. O sistema encontra-se em estado de equilíbrio, com o fio de sustentação em uma direção perpendicular ao solo.

Um ímã, ao ser aproximado do sistema, exerce uma força horizontal sobre a esfera, e o pêndulo alcança um novo estado de equilíbrio, com o fio de sustentação formando um ângulo de 45° com a direção inicial.

Admitindo a aceleração da gravidade igual a 10m.s^{-1} a magnitude dessa força, em newtons, é igual a:

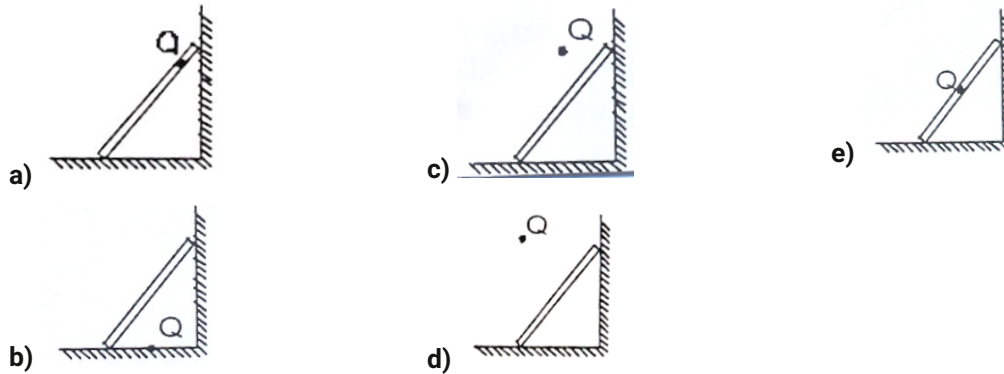
- a) 0,1
 - b) 0,2
 - c) 1,0
 - d) 2,0
4. A figura abaixo representa um quadro retangular e homogêneo dependurado em uma parede e em equilíbrio. Qual das retas, a, b, c ou d, melhor representa a linha de ação da força que a parede exerce no quadro?



- a) a
- b) b
- c) c
- d) d

5. Uma escada homogênea, apoiada sobre um piso áspero, está encostada numa parede lisa. Para que a escada fique em equilíbrio, as linhas de ação das forças que agem sobre a escada devem convergir para um mesmo ponto Q.

Assinale a opção que ilustra a situação descrita e apresenta o ponto Q mais bem localizado.



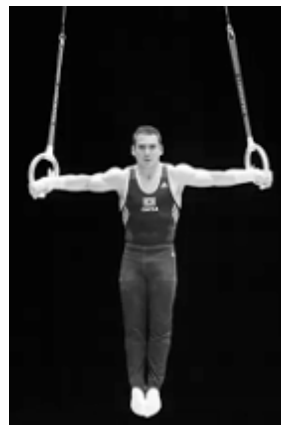
6. O brasileiro Arthur Zanetti tem se destacado no cenário da ginástica olímpica, especialmente na modalidade das argolas. As figuras destacam quatro posições clássicas dessa modalidade.



Posição 1



Posição 2



Posição 3

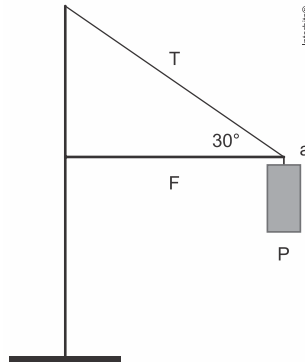


Posição 4

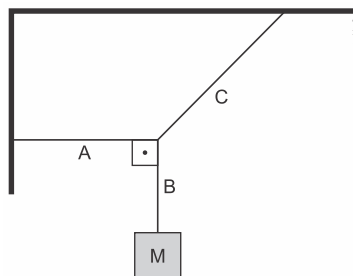
Para que o ginasta, que será considerado como corpo rígido, permaneça em equilíbrio nas posições indicadas, é necessário que

- o centro de massa do atleta esteja situado fora de seu corpo apenas na posição 4.
- o ginasta se encontre em condição de equilíbrio instável na posição 3 e equilíbrio estável em 4.
- a força das mãos aplicadas sobre as argolas seja superior ao peso do ginasta nas posições 2 e 3.
- a linha imaginária que liga suas mãos passe pelo centro de massa de seu corpo apenas na posição 1.

7. Analise a figura a seguir, que representa um semáforo suspenso por um sistema constituído de um poste, uma haste horizontal (ideal sem peso) e um cabo. No ponto a, estão atuando três forças: o peso P do semáforo (200 N), a tensão T do cabo e a força F exercida pela haste. Considerando que o sistema está em equilíbrio com essas forças, pode-se dizer que os valores, em newtons (N), da tensão do cabo e da força exercida pela haste, são, respectivamente, de:
(Adote: $\sin 30^\circ = 0,5$ e $\cos 30^\circ = 0,8$)

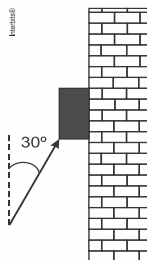


- a) 500 e 100
b) 400 e 320
c) 200 e 200
d) 320 e 400
e) 100 e 500
8. No sistema apresentado na figura abaixo, o bloco M está em equilíbrio mecânico em relação a um referencial inercial. Os três cabos, A, B e C, estão submetidos, cada um, a tensões respectivamente iguais a \vec{T}_A , \vec{T}_B e \vec{T}_C . Qual das alternativas abaixo representa corretamente a relação entre os módulos dessas forças tensoras?



- a) $T_A > T_C$
b) $T_A < T_C$
c) $T_A = T_C$
d) $T_B = T_C$
e) $T_B > T_C$

9. Um bloco de gelo de massa $1,0 \text{ kg}$ é sustentado em repouso contra uma parede vertical, sem atrito, por uma força de módulo F , que faz um ângulo de 30° com a vertical, como mostrado na figura.



Dados:

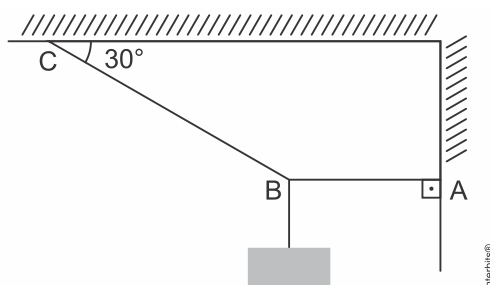
$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\sin 30^\circ = 0,50$$

$$\cos 30^\circ = 0,87$$

Qual é o valor da força normal exercida pela parede sobre o bloco de gelo, em Newtons?

- a) 5,0
 - b) 5,8
 - c) 8,7
 - d) 10
 - e) 17
10. No esquema, está representado um bloco de massa igual a 100 kg em equilíbrio estático.



Determine, em newtons, a tração no fio ideal AB.

- a) $T_{AB} = 1000\sqrt{3}$
- b) $T_{AB} = 2000\sqrt{3}$
- c) $T_{AB} = 500\sqrt{2}$
- d) $T_{AB} = 500\sqrt{3}$
- e) $T_{AB} = 1000\sqrt{2}$

Gabarito

1. C

Dados:

$$P_G = 50.000 \text{ N}; d_G = 3 \text{ m}; d_P = 2 \text{ m}.$$

Na condição de carga máxima, há iminência de tombamento, sendo nula a normal em cada uma das rodas traseiras.

O momento resultante em relação às rodas dianteiras é nulo.

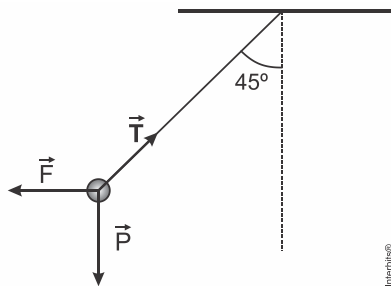
$$M_{PG} = M_P \Rightarrow 50.000 \times 3 = P \times 2 \Rightarrow \boxed{P = 75.000 \text{ N}}.$$

2. C

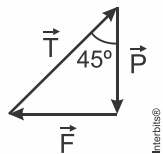
Para que seja utilizado 100% da força empregada, essa força precisa ser perpendicular ao braço de alavanca.

3. A

A figura mostra as forças que agem na esfera: peso, tração e força magnética.



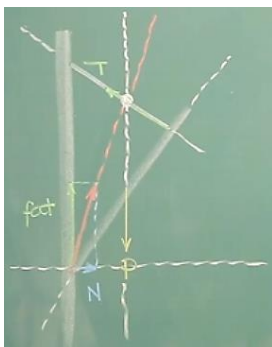
Como a esfera está em equilíbrio, pela regra da poligonal, as três forças devem fechar um triângulo.



$$\operatorname{tg} 45^\circ \frac{F}{P} \Rightarrow F = P \operatorname{tg} 45^\circ = m g (1) = 0,01 (10) \Rightarrow \boxed{F = 0,1 \text{ N}}.$$

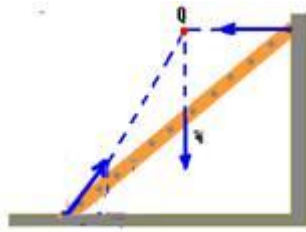
4. D

A força que a parede exerce no quadro é considerada uma força de contato, logo, pode ser descrita como uma força de atrito. Essa força de direção e sentido de acordo com a imagem abaixo.



5. C

Temos 3 forças descritas nessa figura, as 2 forças de contato entre a escada e a parede e a força peso da escada. Essas forças possuem direção e sentido de acordo com a figura abaixo.



6. D

Arthur é um corpo rígido em equilíbrio:

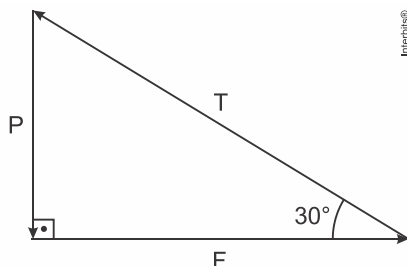
- Para que ele esteja em equilíbrio de translação, é necessário que a intensidade da força resultante que suas mãos aplicam nas argolas (e a da que recebem delas: ação-reação) tenha a mesma intensidade de seu peso.
- Para que ele esteja em equilíbrio de rotação, é necessário que o torque resultante seja nulo. Como ele está sujeito a apenas duas forças, elas devem ter a mesma linha de ação, passando pelo centro de gravidade do atleta.

Analisando as alternativas e justificando as falsas:

- a) Falsa: o centro de massa do atleta está situado fora de seu corpo apenas na posição 2.
- b) Falsa: todas as posições são de equilíbrio instável.
- c) Falsa: Em todas as posições a intensidade da força aplicada pelas suas mãos deve ter a mesma intensidade do peso (equilíbrio de forças).
- d) Verdadeira.

7. B

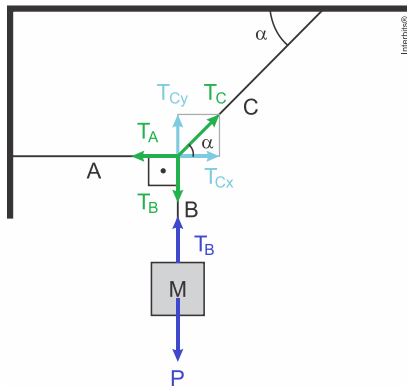
Como as três forças estão em equilíbrio, pela regra da poligonal, elas devem fechar um triângulo.



$$\begin{cases} \text{sen}30^\circ = \frac{P}{T} \Rightarrow T = \frac{P}{\text{sen}30^\circ} = \frac{200}{0,5} \Rightarrow T = 400 \text{ N.} \\ \text{cos}30^\circ = \frac{F}{T} \Rightarrow F = T \text{cos}30^\circ = 400 \times 0,8 \Rightarrow F = 320 \text{ N.} \end{cases}$$

8. B

De acordo com o diagrama de corpo livre na figura abaixo, temos as forças envolvidas e a decomposição da tração em C nas direções horizontal (x) e vertical (y):



Considerando o equilíbrio nos eixos horizontal e vertical, temos:

Eixo horizontal:

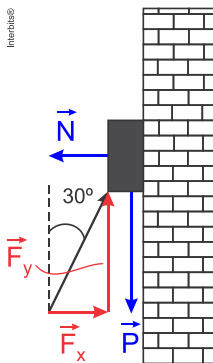
$$T_A = T_{Cx} \therefore T_A < T_C$$

Eixo vertical:

$$T_B = T_{Cy} \therefore T_B < T_C$$

9. B

Decompondo as forças nas direções horizontal e vertical, temos o diagrama de corpo livre representado na figura abaixo:



Nota-se que a força normal é devida à força \vec{F}_x sendo iguais em módulo.

$$N = F_x \Rightarrow N = F \cdot \sin 30^\circ \quad (1)$$

Com o peso do corpo, podemos descobrir o valor da força \vec{F}_y

$$F_y = P \Rightarrow F \cdot \cos 30^\circ = m \cdot g$$

$$F = \frac{m \cdot g}{\cos 30^\circ} \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1):

$$N = \frac{m \cdot g}{\cos 30^\circ} \cdot \sin 30^\circ \Rightarrow N = m \cdot g \cdot \tan 30^\circ$$

$$N = 1 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} \therefore N = \frac{10\sqrt{3}}{3} \approx 5,8 \text{ N}$$

10. A

$$P = mg$$

$$P = 100 \cdot 10$$

$$P = 1.000 \text{ N}$$

$$T_{BC} \cdot \sin 30^\circ = 1.000 \Rightarrow$$

$$T_{BC} \cdot 0,5 = 1.000 \Rightarrow$$

$$T_{BC} = \frac{1.000}{0,5} \Rightarrow T_{BC} = 2.000 \text{ N}$$

$$T_{BC} \cdot \cos 30^\circ = T_{AB} \Rightarrow$$

$$2.000 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = T_{AB} \Rightarrow T_{AB} = 1.000\sqrt{3} \text{ N}$$