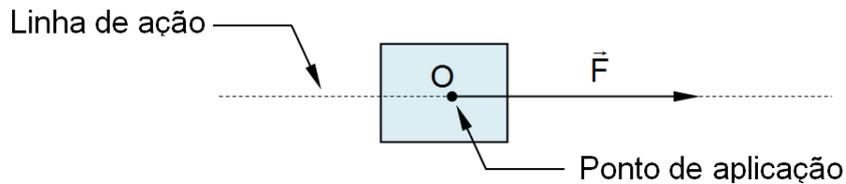


ESTÁTICA

EQUILÍBRIO DE UM PONTO MATERIAL

Força

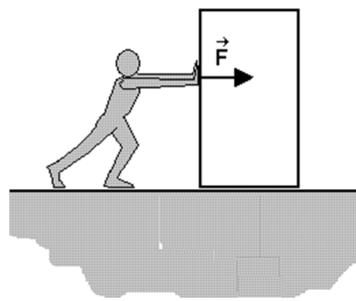
A grandeza física capaz de empurrar ou puxar um corpo é denominada de força sendo esta uma grandeza vetorial representada da seguinte forma:



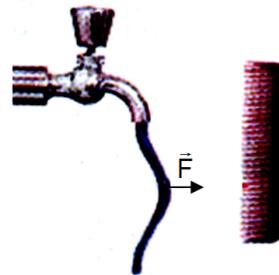
Atenção!

No S.I. a força é medida em $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2 = \text{newton}(\text{N})$

Existem as forças de contato e as forças de campo, veja os exemplos abaixo:



Força de contato

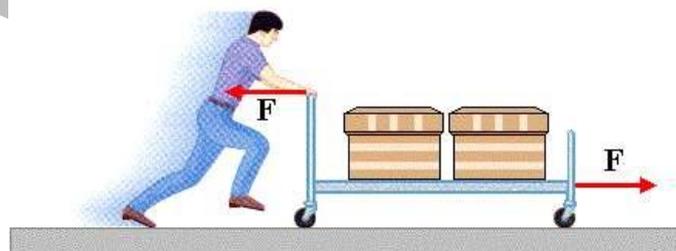


Força de campo

Terceira lei de Newton

Em uma interação sempre surge um par de forças conhecidas como forças de **ação e reação**, nas quais são de mesmo módulo e direção, mas apresentam sentidos opostos.

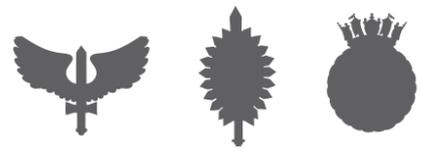
$$\vec{F}_{\text{AÇÃO}} = - \vec{F}_{\text{REAÇÃO}}$$



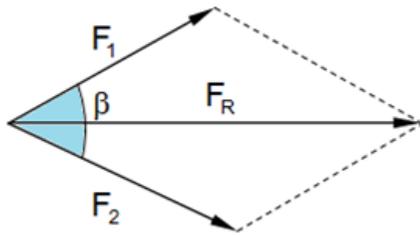
Força resultante

A força resultante é definida como sendo a resultante de todas as forças que atuam em um corpo sendo determinada da seguinte forma:

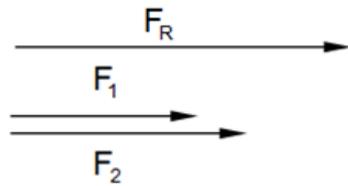
$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$



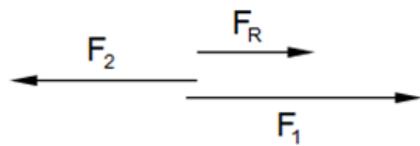
Aplicações



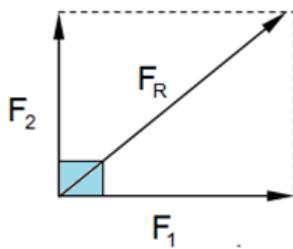
$$F_R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\beta$$



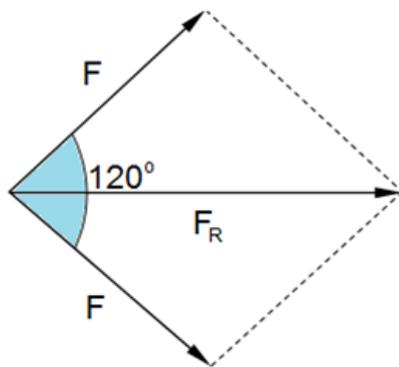
$$F_{R_{\text{máx}}} = F_1 + F_2$$



$$F_{R_{\text{mín}}} = F_1 - F_2$$



$$F_R^2 = F_1^2 + F_2^2$$



$$F_R = F$$

Atenção!

Quando um corpo está em equilíbrio (estático ou dinâmico) a força resultante é nula, ou seja, $\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0$.

Quando um corpo está em equilíbrio sobre a ação de duas forças, temos:

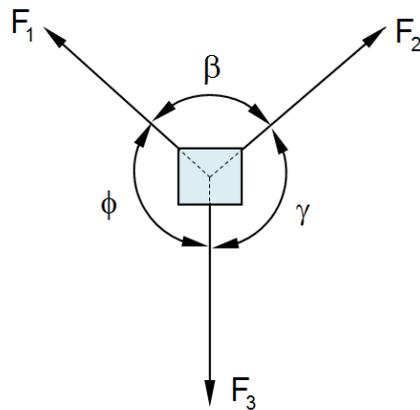
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \quad \therefore \quad \vec{F}_2 = -\vec{F}_1$$



$$F_2 = F_1$$

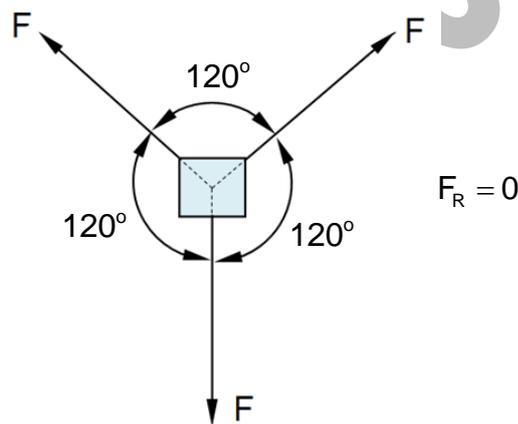


Quando um corpo está em equilíbrio sobre a ação de três forças ($\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$) coplanares, concorrentes e não paralelas, temos:



Teorema de Lamy

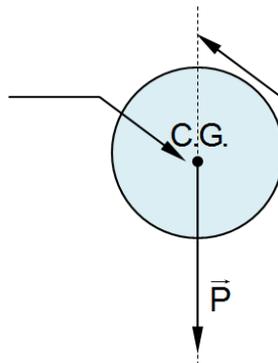
$$\frac{F_1}{\text{sen}\gamma} = \frac{F_2}{\text{sen}\phi} = \frac{F_3}{\text{sen}\beta}$$



Peso

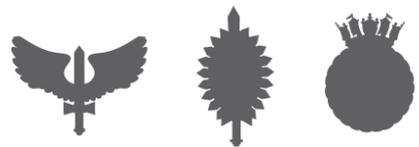
A Terra atrai qualquer massa m , que se encontra em sua volta, com uma força denominada de peso \vec{P} sendo determinada por :

O Centro de Gravidade (C.G.) é o ponto de aplicação da força peso.



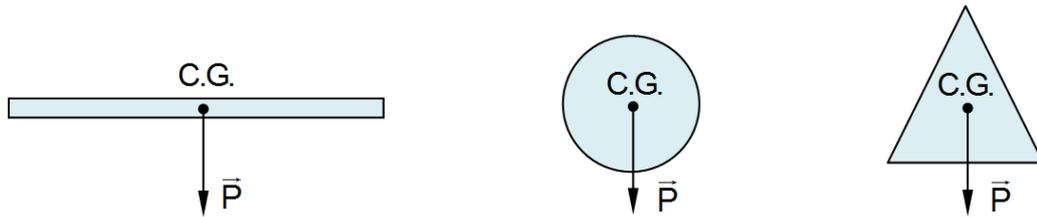
A linha de ação do peso é vertical.

$$P = m \cdot g \begin{cases} m: \text{Massa (constante)} \\ g: \text{Aceleração da gravidade (depende do local)} \end{cases}$$



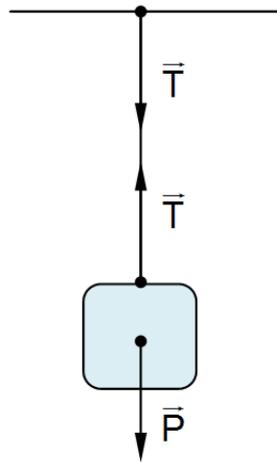
Atenção!

No caso de um corpo feito de um único material, em que a massa se distribui uniformemente, e que apresenta simetria, o C.G. coincide com o centro geométrico do corpo.



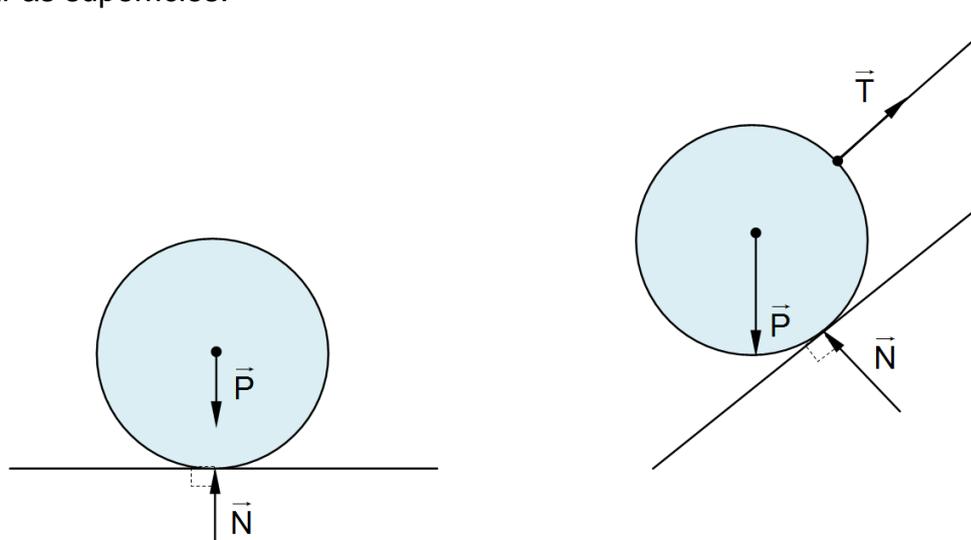
Tração

É uma força que atua no interior de um corpo (corda, fio, barra) quando ele é puxado. No caso de uma corda inextensível e de peso desprezível (corda ideal) a tração é a mesma em qualquer ponto dela.



Força normal

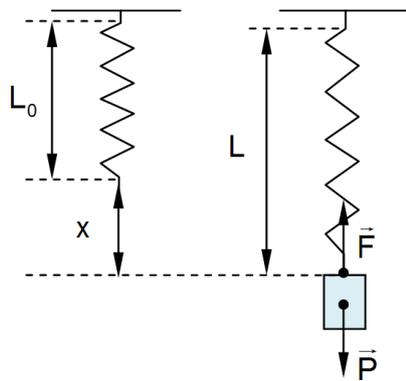
É uma força que atua entre duas superfícies rígidas em contato entre si. a força normal é sempre perpendicular as superfícies.





Força elástica

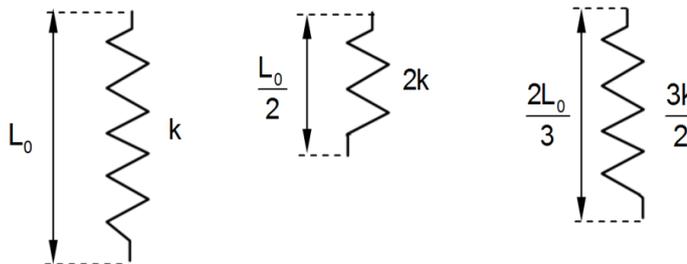
Quando uma mola ideal é comprimida ou alongada atua no interior da mola uma força denominada de força elástica \vec{F} sendo determinada por:



$$F = k \cdot x \begin{cases} k : \text{constante elástica} \\ x : \text{deformação} \end{cases}$$

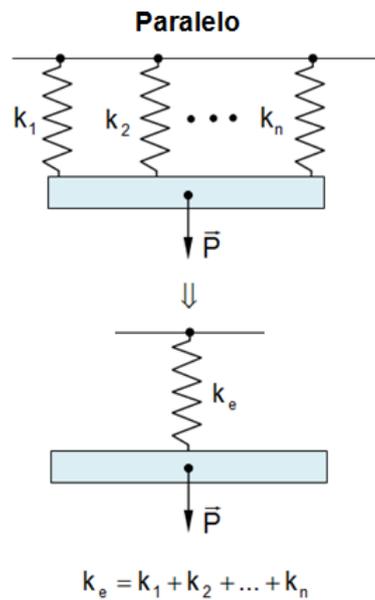
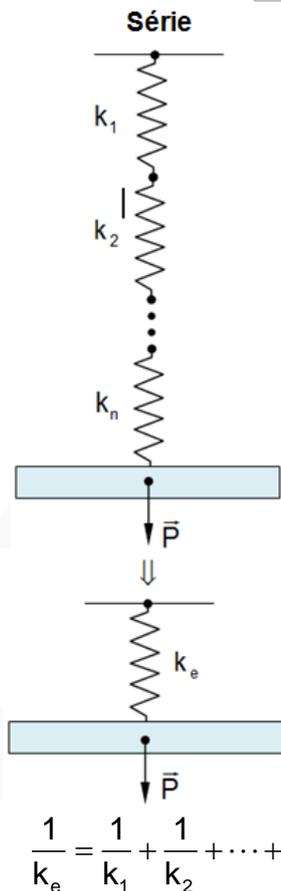
Atenção!

A constante elástica é dada por



$$k = \frac{Y \cdot A}{L_0} \begin{cases} Y : \text{Módulo de Young (material)} \\ A : \text{Secção transversal da mola} \\ L_0 : \text{Comprimento natural da mola} \end{cases}$$

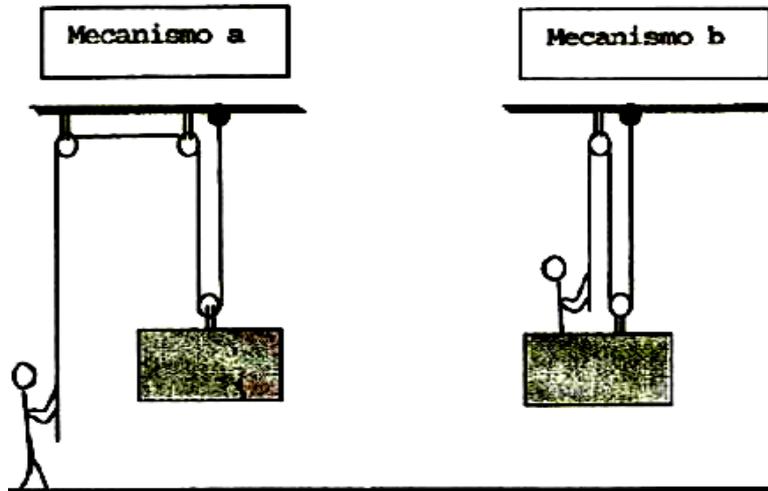
Associações de molas







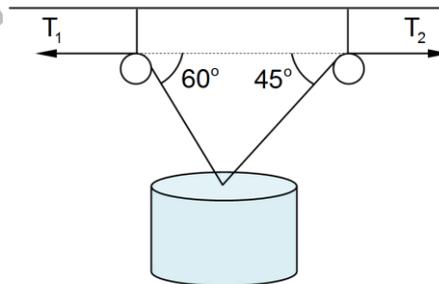
01. (EFOMM) Analise a figura a seguir.



Um trabalhador pretende elevar uma carga de peso W usando um dos mecanismos a e b mostrados acima. Sabendo que o peso do trabalhador é igual ao da carga e que o atrito nas roldanas é desprezível, é correto afirmar que a relação entre as trações, T_a e T_b , que o trabalhador exerce sobre cada um dos mecanismos é

- A) $T_a = T_b$
- B) $T_a = \frac{1}{2} T_b$
- C) $T_a = \frac{2}{3} T_b$
- D) $T_a = \frac{3}{4} T_b$
- E) $T_a = 2T_b$

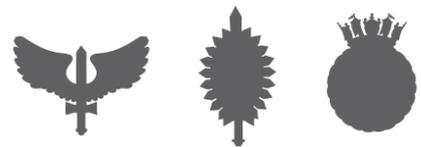
02. (EFOMM) Parte do núcleo de um reator nuclear, de massa 2,3 toneladas, deve ser suspenso por dois cabos para manutenção, conforme diagrama acima.



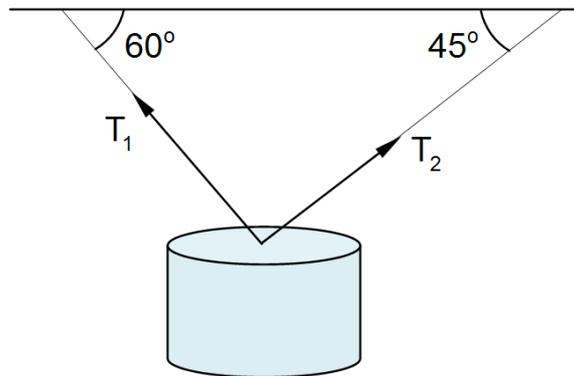
Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,707$, $\sin 60^\circ = 0,866$ e $\cos 60^\circ = 0,5$

A razão entre as tensões T_1 e T_2 nos cabos de sustentação é, aproximadamente,

- A) 0,707
- B) 0,810
- C) 0,931
- D) 1,056
- E) 1,441



03. (EFOMM)

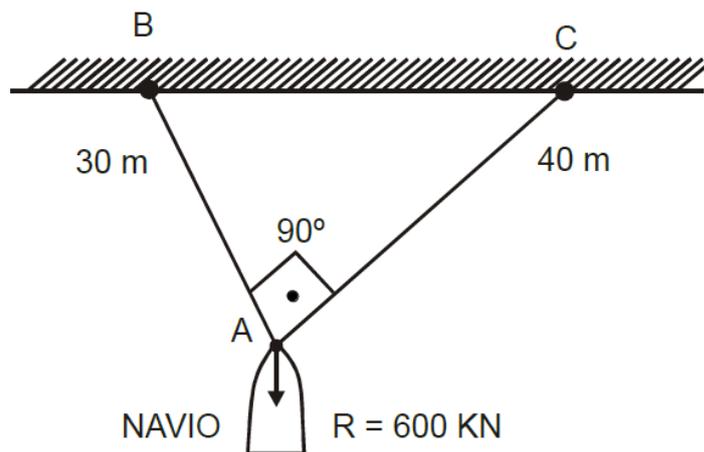


Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,707$, $\sin 60^\circ = 0,866$ e $\cos 60^\circ = 0,5$

A razão entre as trações T_1 e T_2 é, aproximadamente

- A) 1,2
- B) 1,4
- C) 1,6
- D) 1,8
- E) 1,9

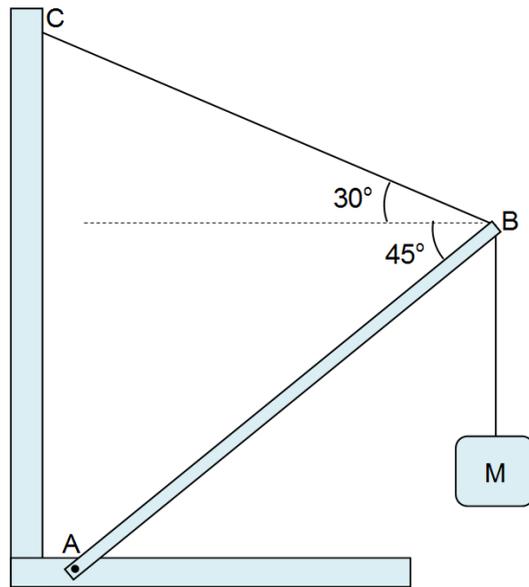
04. (EFOMM) Um navio está amarrado ao cais pelo ponto A por meio de dois cabos: AB de 30m de comprimento e AC de 40m de comprimento. Os motores do navio estão desligados e a força $R = 600 \text{ kN}$ mostrada na figura abaixo é a resultante do sistema de forças que atuam sobre o navio, no plano horizontal, pela ação do mar e do vento. O ângulo formado pelos cabos AB e AC, no ponto A, é de 90° , e a força "R" está no mesmo plano de AB e AC. As forças de tração no cabo maior AC e no cabo menor AB que reagem à ação da força "R" são respectivamente:



- A) 320 kN e 280 kN
- B) 280 kN e 320 kN
- C) 480 kN e 360 kN
- D) 360 kN e 480 kN
- E) 380 kN e 260 kN



05. (EFOMM) Uma barra AB móvel em torno do pino A sustenta em B um corpo M de peso igual a 480 Kgf, como se mostra na figura abaixo.

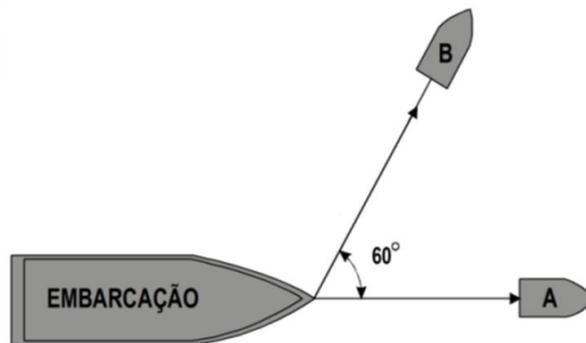


Desse modo, a intensidade da força de tração no cabo BC e a intensidade da força exercida sobre a barra em B são, respectivamente, em Kgf:

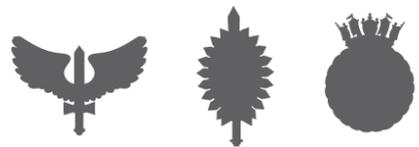
Dados: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,7$, $\sin 60^\circ = 0,86$ e $\cos 60^\circ = 0,5$

- A) 349,0 e 436,3
- B) 532,2 e 650,5
- C) 356,4 e 666,5
- D) 452,1 e 543,2
- E) 424,9 e 657,8

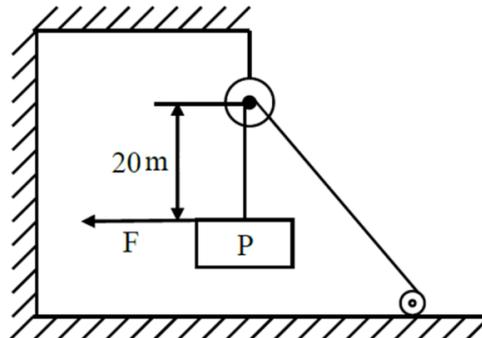
06. (EFOMM) Em uma manobra de atracação, uma embarcação é auxiliada por dois rebocadores "A" e "B". A força de tração que cada rebocador transmite através do cabo de reboque para o navio, é, respectivamente, $T_A = 8 \text{ kN}$ e $T_B = 10 \text{ kN}$. O mar está tranquilo, o motor da embarcação não está atuando, não há vento nem correntes. A **resultante dessas forças** que atuam sobre o navio é de:



- A) 19,87 kN
- B) 16,34 kN
- C) 15,62 kN
- D) 14,32 kN
- E) 11,38 kN

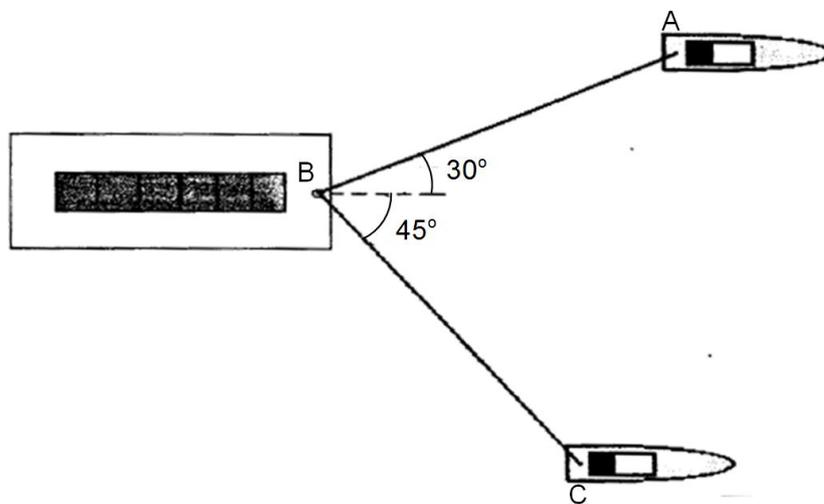


07. (EFOMM) Uma carga de material de construção que pesa 300 N é içada do solo, como se vê na figura onde fica suspensa a 20 metros abaixo da polia. Admitindo-se que é constante o comprimento da corda, a força horizontal "F" que é necessário para desviá-la de uma distância horizontal de 6 m na direção horizontal e a tração na corda são aproximadamente e respectivamente iguais a:



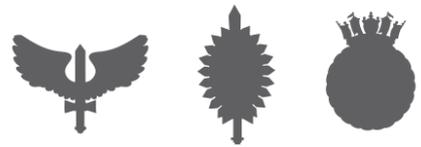
- A) 56 N e 215 N
- B) 102 N e 516 N
- C) 12 N e 353 N
- D) 95 N e 316 N
- E) 24 N e 220 N

08. (EFOMM) Uma balsa B carregada desliza num determinado trecho de um rio puxada por dois rebocadores A e C, figura abaixo. A força que atua no cabo AB que liga a balsa ao rebocador A é de 20 kN e a resultante das duas forças aplicadas em B é dirigida ao longo do eixo da balsa.

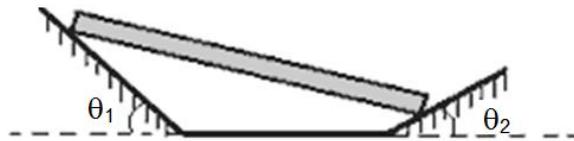


A força que atua no cabo BC que liga a balsa ao rebocador B e a intensidade da resultante das duas forças aplicadas são, respectivamente, em kN:

- A) $20\sqrt{3}$ e $15(\sqrt{2} + 1)$
- B) $15\sqrt{2}$ e $15(\sqrt{3} + 1)$
- C) $10\sqrt{2}$ e $10(\sqrt{3} + 1)$
- D) $10\sqrt{3}$ e $15(\sqrt{3} + 1)$
- E) $25\sqrt{3}$ e $20(\sqrt{2} + 1)$



09. (EFOMM)

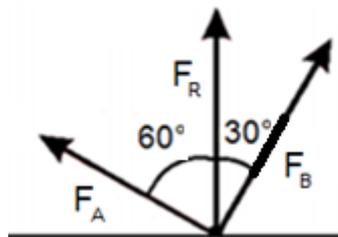


Uma barra cilíndrica, rígida e homogênea, de massa m , está em equilíbrio estático apoiada por suas extremidades sobre dois planos inclinados que formam com a horizontal ângulos respectivamente iguais a θ_1 e θ_2 tal que $\theta_1 < \theta_2$, conforme mostra a figura acima. Supondo irrelevantes os possíveis atritos e sabendo que a barra está num plano perpendicular a ambos os planos inclinados, calcula-se que a força normal que o plano mais íngreme exerce sobre a barra seja dada por

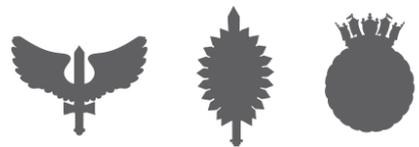
- A) $\frac{\text{sen}\theta_1}{\text{sen}(\theta_1 + \theta_2)} mg$
- B) $\frac{\text{sen}\theta_2}{\text{sen}(\theta_1 + \theta_2)} mg$
- C) $\frac{\text{cos}\theta_1}{\text{cos}(\theta_1 + \theta_2)} mg$
- D) $\frac{\text{cos}\theta_2}{\text{sen}(\theta_1 + \theta_2)} mg$
- E) $\frac{\text{tg}\theta_2}{\text{tg}(\theta_1 + \theta_2)} mg$

10. (EFOMM) Duas pessoas tentam desempacar uma mula, usando uma corda longa amarrada no animal. Uma delas puxa com força F_A , cuja intensidade é de 200 N, e a outra com força F_B . Ambas desejam mover a mula apenas na direção perpendicular à linha horizontal representada na figura dada por F_R . Considere que os ângulos são os dados na figura, que a mula está no ponto P e que essas pessoas, após um tempo de 0,1 microséculo, conseguem finalmente mover o animal na direção desejada. Pode-se afirmar, em valores aproximados, que a intensidade da força F_B aplicada e o tempo em minutos levado para mover o animal são, respectivamente,

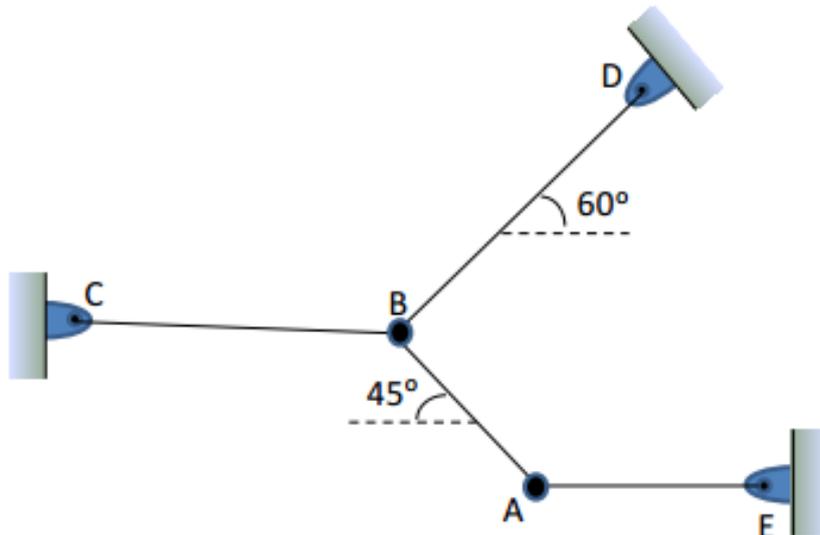
Dados: $\text{cos}30^\circ = 0,87$ e $\text{sen}30^\circ = 0,50$



- A) 230 N e 25 min.
- B) 230 N e 5 min.
- C) 348 N e 25 min.
- D) 348 N e 5 min.
- E) 348 N e 15 min.

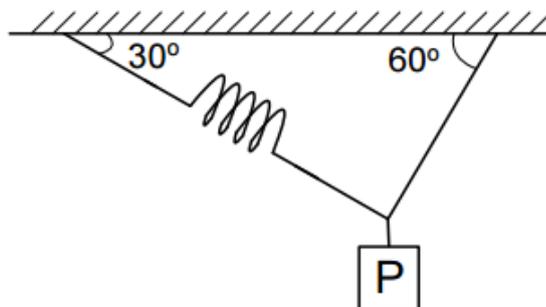


11. (EFOMM) Cada esfera (A e B) da figura pesa 1,00 kN. Elas são mantidas em equilíbrio estático por meio de quatro cordas finas e inextensíveis nas posições mostradas. A tração na corda BD, em kN, é



- A) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ B) 1 C) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
 D) $\frac{3\sqrt{2}}{3}$ E) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

12. (EFOMM) Considere o sistema em equilíbrio da figura dada



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

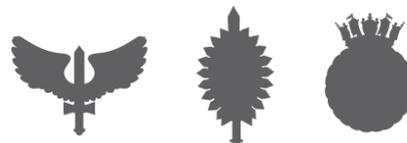
$\cos 60^\circ = 0,50$

Os fios são ideais e o peso do bloco P é de 50 N. Sabendo-se que a constante da mola K vale $5,0 \times 10^3$ N/m, determina-se que a mola está alongada de

- A) 0,05 cm.
 B) 0,10 cm.
 C) 0,50 cm.
 D) 0,87 cm.
 E) 1,00 cm.



Maxwell Videoaulas



Força de atrito

A força de atrito é uma força que aparece entre duas superfícies ásperas quando elas tendem a deslizar uma sobre a outra. Esta força é sempre tangente as superfícies e se opõe a tendência de deslizamento de cada superfície.

Força de atrito estático

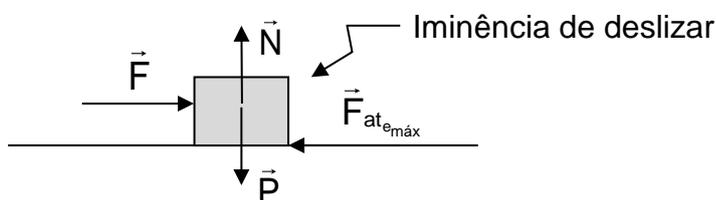
A força de atrito estático é aquela que aparece quando as superfícies não deslizam uma sobre a outra.

Força de atrito cinético

A força de atrito cinético é aquela que aparece quando as superfícies deslizam uma sobre a outra.

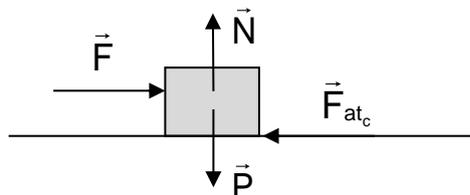
Leis do atrito

1ª lei: Quando um corpo está na iminência de deslizar a força de atrito estático que atua na superfície deste é máxima. Sendo determinada por:



$$F_{at_{emáx}} = \mu_e \cdot N \begin{cases} N: \text{Força normal} \\ \mu_e : \text{Coeficiente de atrito estático} \end{cases}$$

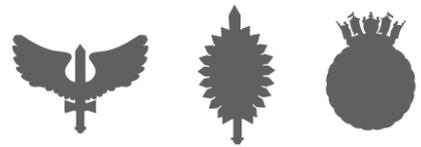
2ª lei: Quando um corpo desliza a força de atrito cinético que atua na superfície deste é determinada por:



$$F_{at_c} = \mu_c \cdot N \begin{cases} N: \text{Força normal} \\ \mu_c : \text{Coeficiente de atrito cinético} \end{cases}$$

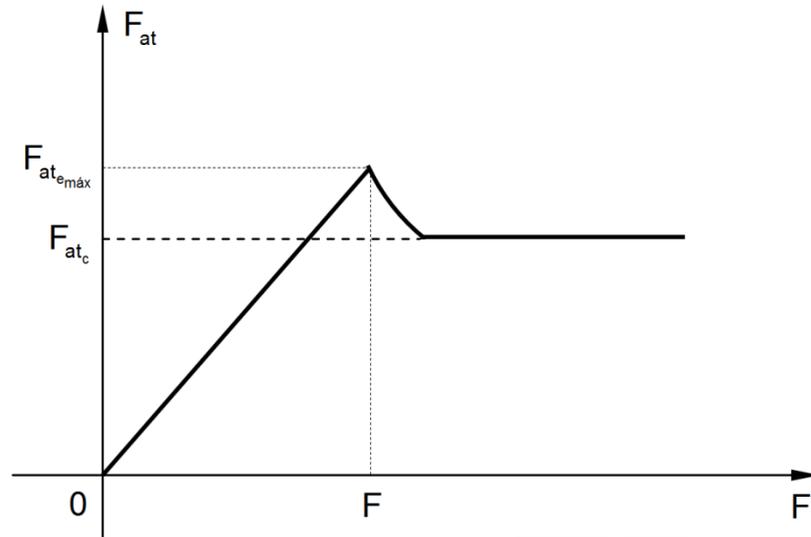
3ª lei: Os coeficientes de atrito estático e cinético dependem da natureza das superfícies e do grau de polimento. Mas, dentro de certos limites, não dependem da área de contato dessas superfícies.

4ª lei: Para um mesmo par de superfícies o $\mu_e > \mu_c$.

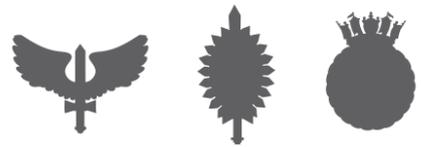


Atenção!

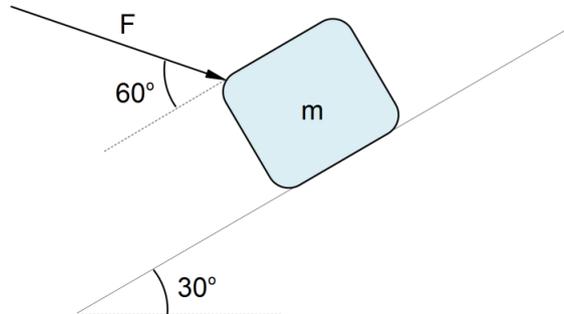
O diagrama abaixo mostra como varia a força de atrito em função da força que provoca o deslizamento.



Maxwell Video



16. (EFOMM) Uma força F atua sobre um bloco de 1 Kg o qual está apoiado sobre um plano inclinado de 30° . Calcule o módulo da força F , em newtons, necessária para que o bloco suba o plano inclinado com velocidade constante. O coeficiente de atrito dinâmico é $\sqrt{3}/4$ e a aceleração da gravidade é de 10 m/s^2 .



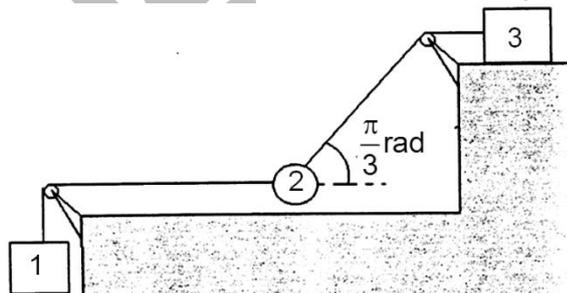
A) 50
D) 80

B) 60

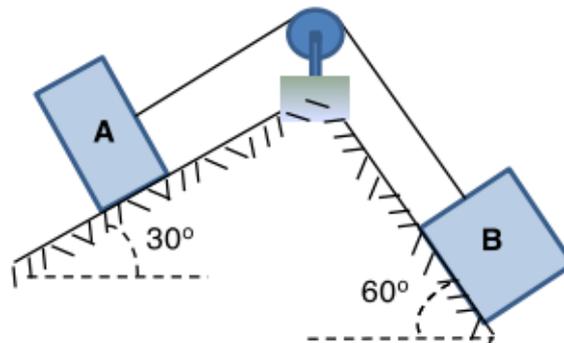
C) 70
E) 90

17. (EFOMM) Na situação abaixo, o bloco 3 de massa igual a 6,0 Kg está na iminência de deslizar. Supondo as cordas inextensíveis e sem massa e as roldanas também sem massa e sem atrito, quais são as massas dos blocos 1 e 2 se o coeficiente de atrito estático do plano horizontal para o bloco 3 é $\mu_e = 0,5$?

- A) $M_1 = 1,5 \text{ kg}$ e $M_2 = 1,5 \text{ kg}$
- B) $M_1 = 1,5 \text{ kg}$ e $M_2 = \sqrt{27}/2 \text{ kg}$
- C) $M_1 = 3,0 \text{ kg}$ e $M_2 = \sqrt{27}/2 \text{ kg}$
- D) $M_1 = 2,0 \text{ kg}$ e $M_2 = 4,0 \text{ kg}$
- E) $M_1 = \sqrt{2}/2 \text{ kg}$ e $M_2 = 3/\sqrt{2} \text{ kg}$



18. (EFOMM) Os blocos A e B da figura pesam 1,00 kN, e estão ligados por um fio ideal que passa por uma polia sem massa e sem atrito. O coeficiente de atrito estático entre os blocos e os planos é 0,60. Os dois blocos estão inicialmente em repouso. Se o bloco B está na iminência de movimento, o valor da força de atrito, em newtons, entre o bloco A e o plano, é
Dado: $\cos 30^\circ \approx 0,87$

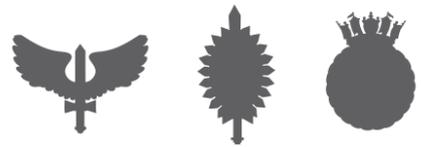


- A) 60
- B) 70
- C) 80
- D) 85
- E) 90



GABARITO

01. D 02. E 03. B 04. D 05. A 06. C 07. D 08. C 09. A 10. D 11. E 12. C
13. E 14. C 15. E 16. C 17. B 18. B

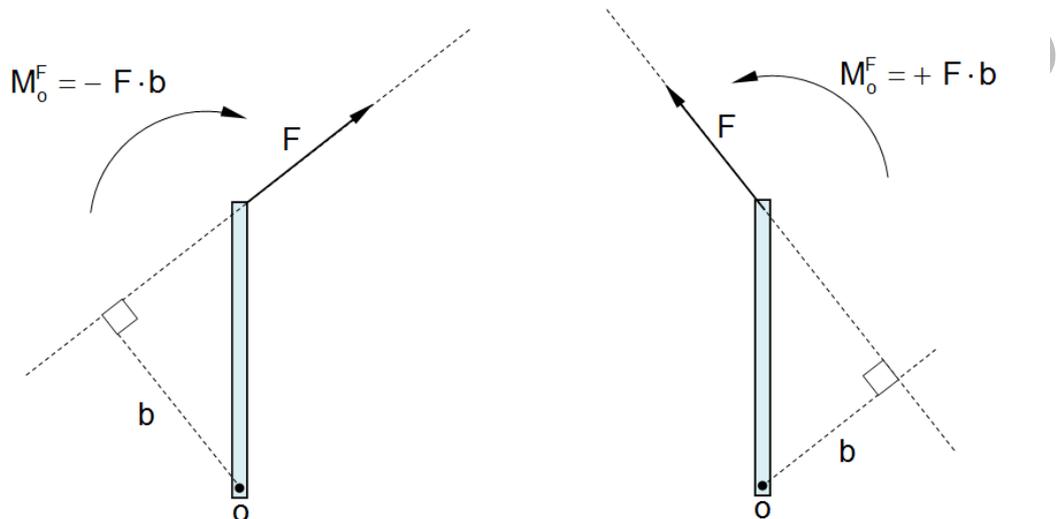


EQUILÍBRIO DE UM CORPO EXTENSO

Momento de uma força

O momento de uma força, em relação a um determinado ponto "o", M_o^F é a capacidade que a força tem de produzir rotação no corpo no qual ela atua em relação ao ponto "o". O momento de uma força é uma grandeza vetorial, mas iremos interpreta-lo de forma escalar. Por de definição, o momento de uma força é dado pelo produto do módulo da força F e o braço b ($b \perp \vec{F}$).

Desse modo, temos:



Teorema de Varignon

O momento da força resultante de um sistema de forças em relação a determinado ponto "o", é igual ao somatório algébrico dos momentos das forças que atuam no sistema em relação ao mesmo ponto. Desse modo, temos:

$$M_o^R = M_o^{F_1} + M_o^{F_2} + \dots + M_o^{F_n} = F_R \cdot b$$

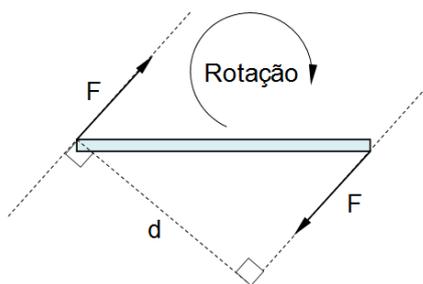
Equilíbrio de um corpo rígido

Condições de equilíbrio

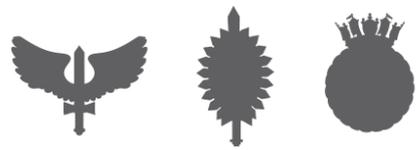
$$\left\{ \begin{array}{l} 1) M_o^R = M_o^{F_1} + M_o^{F_2} + \dots + M_o^{F_n} = 0 \Rightarrow \sum M_{\text{horários}} = \sum M_{\text{anti-horários}} \\ 2) \vec{F}_R = 0 \left\{ \begin{array}{l} \sum F_{x \text{ para direita}} = \sum F_{x \text{ para esquerda}} \\ \sum F_{y \text{ para cima}} = \sum F_{y \text{ para baixo}} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Binário

O binário é um sistema constituído por duas forças paralelas, opostas e de mesma intensidade. O objetivo de um binário é produzir rotação.

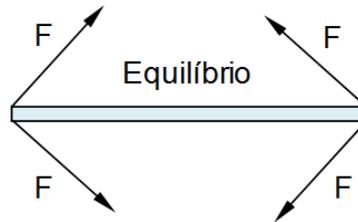


Momento de um binário
 $M = F \cdot b$



Atenção!

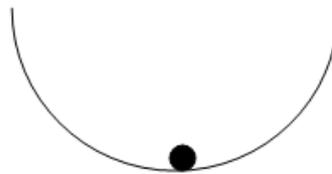
Dois binários um cancelando o efeito do outro.



Tipos de equilíbrio estático

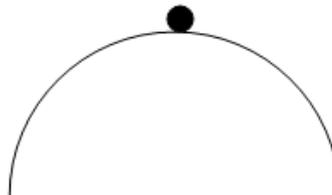
Estável

Um corpo está em equilíbrio estável quando ao ser retirado de sua posição de equilíbrio ele tende a voltar para ela.



Instável

Um corpo está em equilíbrio instável quando ao ser retirado de sua posição de equilíbrio ele tende a se afastar dela indefinidamente.



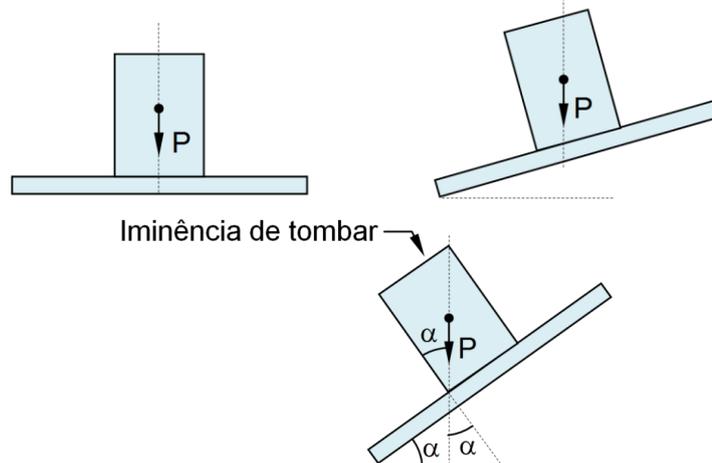
Indiferente

Um corpo está em equilíbrio indiferente quando ao ser retirado de sua posição de equilíbrio ele fica numa nova posição de equilíbrio idêntica a anterior.



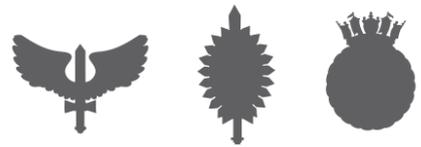
Tombamento

Para que um corpo não tombe é necessário que a linha de ação da força peso do corpo passe pela superfície de contato do corpo com o piso onde ele está apoiado.



Iminência de tombar

α : Ângulo máximo

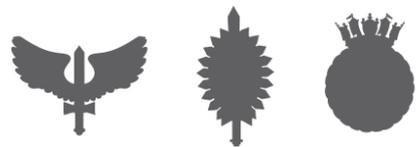


Atenção!

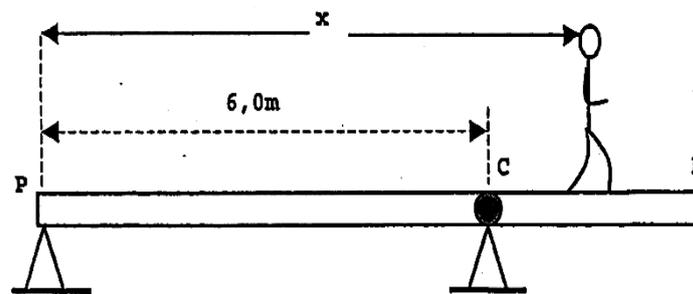


Nas duas situações acima o equilíbrio é estável. Quando inclinamos o malabarista, ou o pássaro, eles oscilam e voltam à posição original. Isso ocorre porque **o centro de gravidade do sistema CG está situado abaixo do ponto de apoio.**

Maxwell Videoaulas



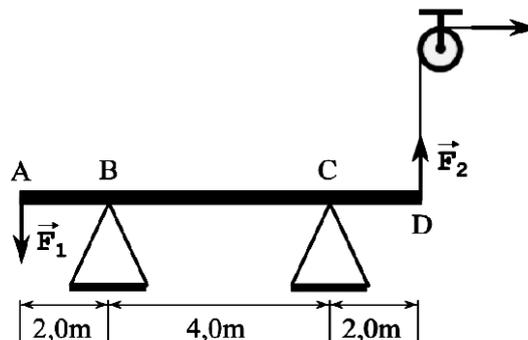
01. (EFOMM) Observe a figura a seguir.



Uma barra PB tem 10 m de comprimento e pesa 100 kgf. A barra pode girar em torno do ponto C. Um homem pesando 70 kgf está caminhando sobre a barra, partindo do ponto P. Conforme indica a figura acima, qual a distância x que o homem deve percorrer para que a força de interação entre a barra e o ponto de apoio em P seja de 5 kgf?

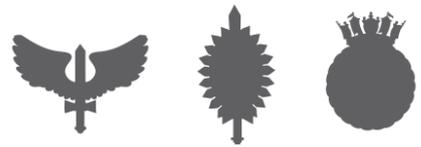
- A) 1,0 m
- B) 3,0 m
- C) 5,0 m
- D) 7,0 m
- E) 9,0 m

02. (EFOMM) Uma viga metálica uniforme de massa 50 Kg e 8,0 m de comprimento repousa sobre dois apoios nos pontos B e C. Duas forças verticais estão aplicadas nas extremidades A e D da viga: a força F_1 de módulo 20 N para baixo e a força F_2 de módulo 30 N, para cima, de acordo com a figura. Se a viga se encontra em equilíbrio estável, o módulo, em newtons, da reação F_B no apoio B vale

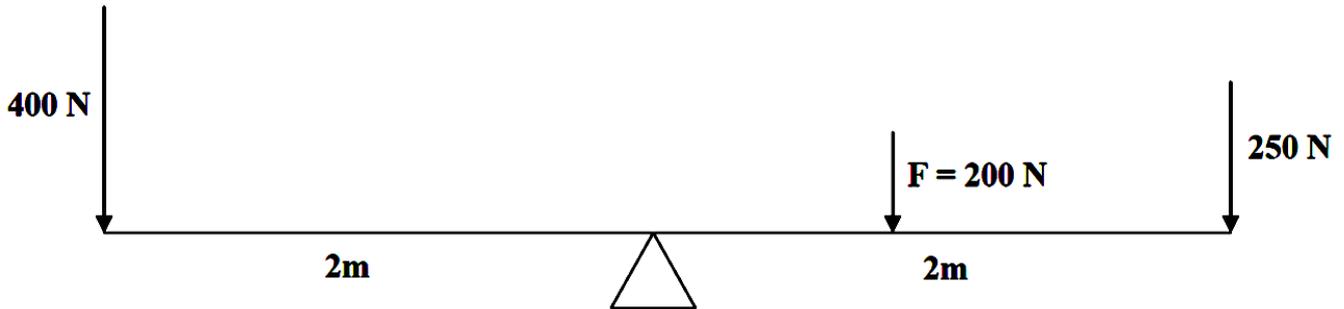


Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 795
- B) 685
- C) 295
- D) 275
- E) 195

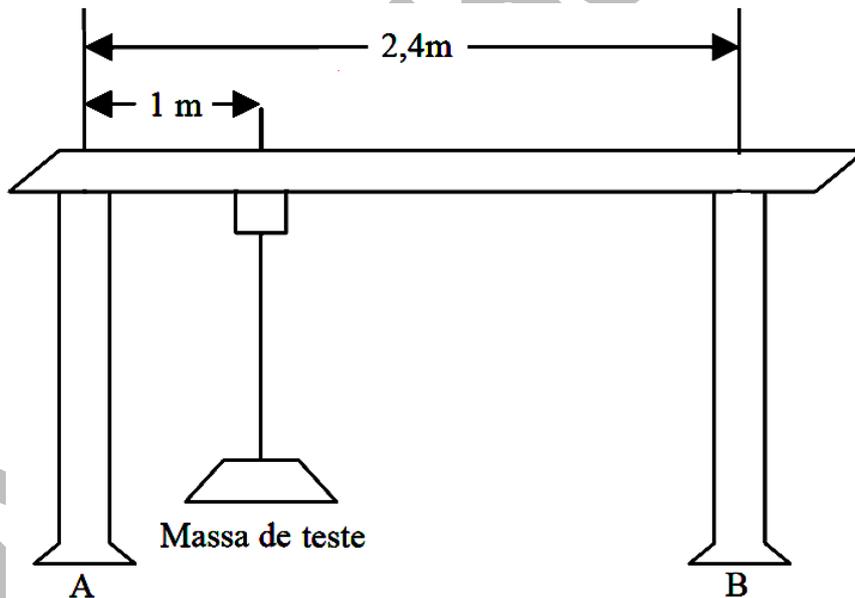


03. (EFOMM) No diagrama de forças abaixo aplicadas, a força $F = 200\text{ N}$ promove o equilíbrio de rotação. Pode-se afirmar que a força “F” está localizada a



- A) 0,5 m da extremidade direita.
- B) 1,5 m da extremidade direita.
- C) 0,5 m da extremidade esquerda.
- D) 1,0 m da extremidade esquerda.
- E) 1,5 m da extremidade esquerda.

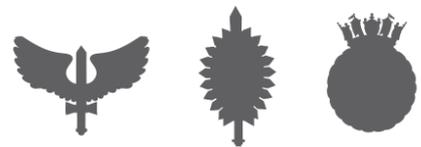
04. (EFOMM) Uma viga de concreto, de 2,4 m de comprimento, apoia-se em duas colunas “A” e “B”. Supondo sua distribuição de massa homogênea e que, a 1 m do apoio da coluna “A” é posicionada uma massa teste de 180 Kg, calcule as reações nos apoios “A” e “B”.



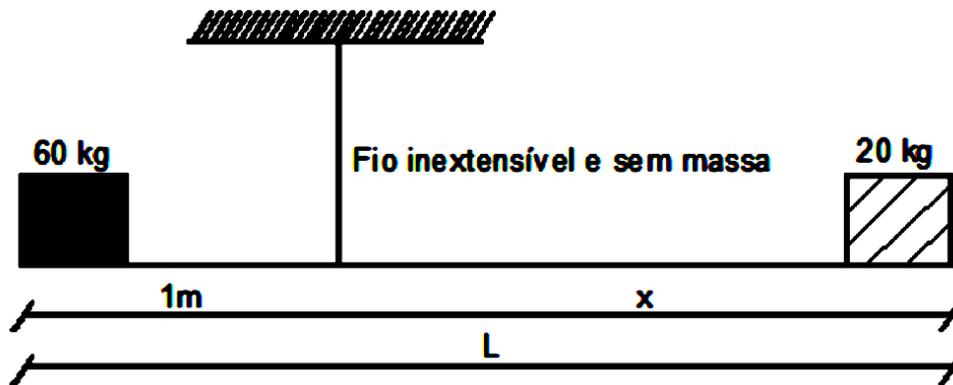
Considere:

- $g = 10\text{ m/s}^2$;
- as reações devem ser calculadas em newtons; e
- massa da viga = 240 Kg.

- A) 2200 e 2000
- B) 2250 e 1950
- C) 2300 e 1900
- D) 2350 e 1850
- E) 2400 e 1800



05. (EFOMM)

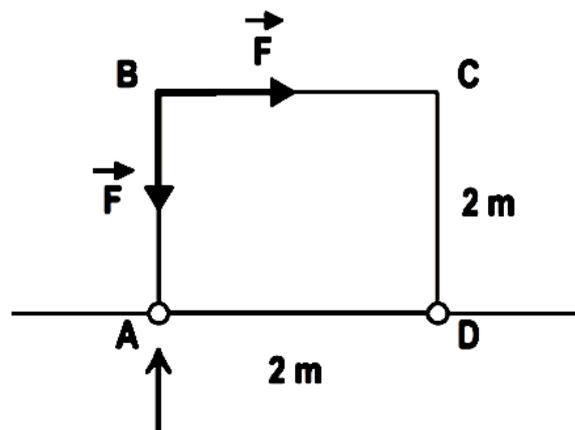


$g = 10\text{ m/s}^2$

Uma tábua homogênea de massa 20 kg encontra-se em equilíbrio, de acordo com o esquema apresentado no desenho acima. O comprimento da tábua, para que esta permaneça em equilíbrio na posição horizontal é, aproximadamente,

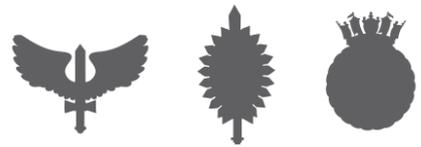
- A) $3,3\text{ m}$.
- B) $4,2\text{ m}$.
- C) $5,4\text{ m}$.
- D) $6,5\text{ m}$.
- E) $6,9\text{ m}$.

06. (EFOMM) Um quadrado gira em torno do ponto "A", conforme mostra a figura:



Sabendo que as forças aplicadas são iguais e têm módulos 2 N e que o lado do quadrado vale 2 m , quanto vale o momento que provoca a rotação?

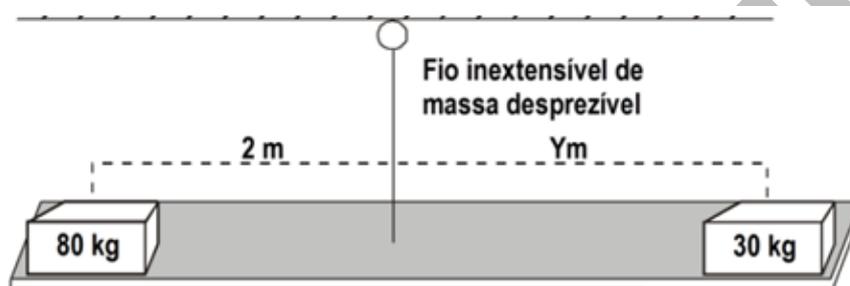
- A) 4 Nm
- B) 8 Nm
- C) $4\sqrt{2}\text{ Nm}$
- D) $8\sqrt{2}\text{ Nm}$
- E) $2\sqrt{2}\text{ Nm}$



07. (EFOMM) Marque a afirmativa correta:

- A) O momento de um binário não depende do polo em relação ao qual se quer determiná-lo.
- B) Um sistema de forças que tem resultante geral nula terá, necessariamente, momento resultante nulo.
- C) Se você tiver de construir um varal com arame de pouca resistência poderá melhor fazê-lo bem esticado.
- D) Um paralelepípedo de acabamento superficial igual em todas as faces apoia-se no tampo de uma mesa. Ele possui um coeficiente de atrito diferente para cada uma das faces, por serem diferentes as áreas das mesmas.
- E) A força de atrito depende da área das superfícies em contato.

08. (EFOMM) Uma tábua homogênea de comprimento útil $(2 + y)$ metros e massa 25 kg encontra-se equilibrada, na horizontal, conforme o diagrama abaixo (considerar a aceleração da gravidade como 10 m/s^2):



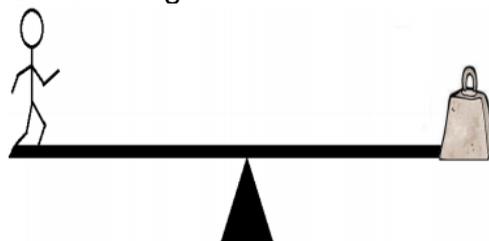
O valor aproximado do seu comprimento útil é:

- A) 6,35 m
- B) 5,77 m
- C) 5,20 m
- D) 4,89 m
- E) 4,22 m

09. (EFOMM) A grandeza física “MOMENTO DE UMA FORÇA” está associada a uma:

- A) translação.
- B) rotação.
- C) pressão.
- D) quantidade de movimento linear.
- E) energia potencial apenas.

10. (EFOMM) Na figura dada, inicialmente uma pessoa equilibra um bloco de 80 kg em uma tábua de 4 m apoiada no meio. Tanto a pessoa quanto o bloco estão localizados nas extremidades da tábua. Assinale a alternativa que indica de modo correto, respectivamente, o peso da pessoa e a distância a que a pessoa deve ficar do centro para manter o equilíbrio, caso o bloco seja trocado por outro de 36 kg. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 800 N, 90 cm.
- B) 400 N, 90 cm.
- C) 800 N, 50 cm.
- D) 800 N, 100 cm.
- E) 360 N, 90 cm.



GABARITO

01. D 02. C 03. A 04. B 05. A 06. A 07. A 08. A 09. B 10. A