

Exercícios sobre equilíbrio de ponto material e corpo extenso

NÍVEL INICIAL

1) Para que material esteja em equilíbrio, é necessário que

- a) ele esteja com aceleração constante.
- b) ele esteja apoiado sobre o solo.
- c) ele mantenha módulo da velocidade constante.
- d) ele esteja sob ação de força resultante nula.
- e) ele esteja sob aceleração centrípeta não nula.

2) Para que um corpo extenso esteja em equilíbrio, ele não deve

- a) transladar apenas.
- b) rotacionar apenas.
- c) transladar e rotacionar.
- d) estar sob ação da força peso.
- e) estar sob ação da força normal.

3) O torque, também chamado de momento da força, é uma grandeza

- a) escalar.
- b) vetorial.
- c) adimensional.
- d) indiferente.

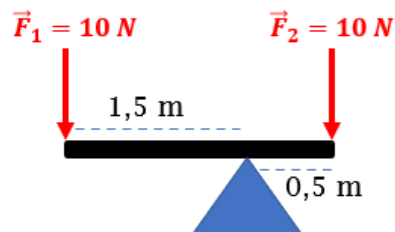
4) Ao estudar o movimento de um carro de massa 2000 kg com velocidade constante de 30 m/s por uma rodovia de 12 km de comprimento, você analisa o móvel como ponto material ou corpo extenso? Justifique.

5) Suponha o corpo da figura a seguir, onde o módulo da força seja 12 N e o ponto em que existe a tendência de rotação seja localizado à 80 cm dessa força. Qual o momento da força nesse caso?



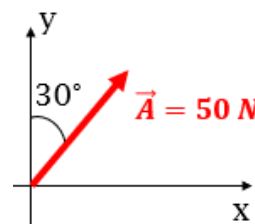
- a) 0,96 Nm.
- b) 96 Nm.
- c) 9,6 Nm.
- d) 960 Nm.
- e) 0

6) Na figura a seguir, o torque resultante vale: (considere que o sentido de rotação positivo é anti-horário e o negativo é o sentido horário e despreze o peso da barra).



- a) + 10 Nm.
- b) - 10 Nm.
- c) + 5Nm.
- d) - 5 Nm.
- e) - 15 Nm.

7) Na figura a seguir, qual o módulo da componente vetorial A_x ?



- a) 25 N
- b) $25\sqrt{3}$ N
- c) $25\sqrt{2}$ N
- d) 50 N
- e) 0

8) Para a figura do exercício anterior, qual o módulo da componente A_y ?

- a) 25 N
- b) $25\sqrt{3}$ N
- c) $25\sqrt{2}$ N
- d) 50 N
- e) 0

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

1) D

2) C

3) B

3) C

4) Nesse caso o corpo é um ponto material (partícula), pois as dimensões do móvel não são levadas em consideração.

5) C

6) A

7) A

8) B

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

1) (UNIRIO-RJ) A coluna da esquerda apresenta os tipos de alavanca e da direita, exemplo de cada um. Numere a coluna da direita de acordo com a da esquerda.

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1 – Interfixa | () Quebra-nozes |
| 2 – Interpotente | () Alicate |
| 3 - Inter-resistente | () Pinça |

Marque a sequência correta.

- a) 3, 1, 2
- b) 1, 3, 2
- c) 1, 2, 3
- d) 3, 2, 1
- e) 2, 1, 3

2) (UFTM) Um jovem precisa trocar um pneu furado de seu carro. Sobre as características físicas desse processo, marque V para as verdadeiras e F para as falsas.

- () Utilizar uma chave de rodas com braço longo aumenta a distância entre a porca da roda e o ponto de aplicação da força, aumentando o torque aplicado à porca.
- () Para soltar a porca da roda do carro, deverá ser aplicada uma força no sentido do movimento dos ponteiros de um relógio, nesse caso, o momento da força é considerado negativo.
- () Ao aplicar a força na extremidade da haste da chave de rodas em um ponto distante da porca, aumentará a força aplicada à porca.
- () Quanto maior a distância da força aplicada ao eixo de rotação, maior será o momento dessa força, maior será o efeito de rotação que ela produz.

Assinale a sequência correta.

- a) F, V, F, V
- b) V, V, V, F
- c) V, F, F, V
- d) F, V, V, F
- e) F, F, F, V

3) (ENCCEJA) Alavancas são muito utilizadas, e temos um tipo que faz parte do dia a dia de muitas pessoas: o cortador de unhas.

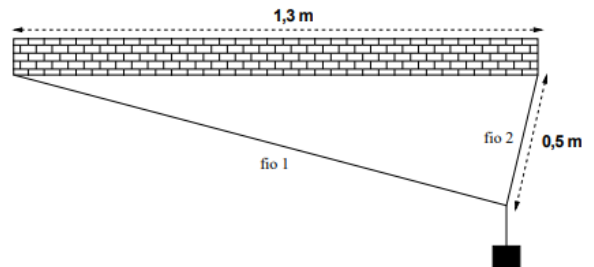


Podemos também verificar alavancas em tesouras, varas de pescar, carrinhos de mão e abridores de garrafas.

Entre as alavancas citadas, qual possui o mesmo tipo de funcionamento do cortador de unhas?

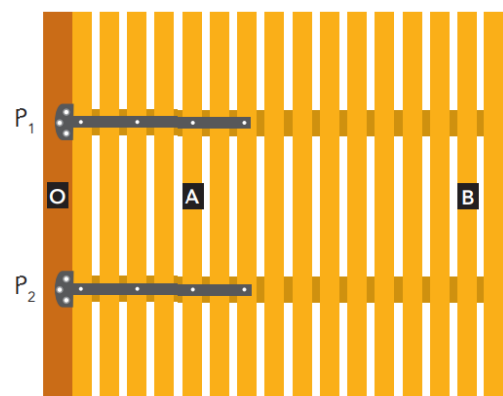
- a) Tesoura.
- b) Vara de pescar.
- c) Carrinho de mão.
- d) Abridor de garrafas.

4) (PUC-RJ) Um bloco está sendo sustentado pelos fios 1 e 2, como mostrado na figura. Os fios fazem um ângulo reto entre si. Sendo T_1 e T_2 os módulos das tensões nos fios 1 e 2, respectivamente, qual é o valor da razão T_1/T_2 ?



- a) 5/12
- b) 5/13
- c) 12/13
- d) 12/5
- e) 13/5

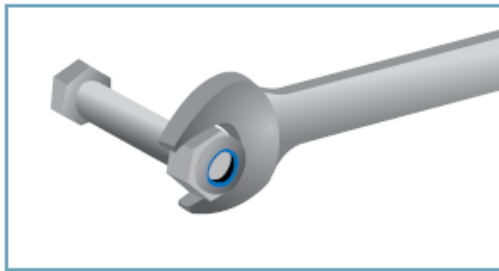
5) (UERJ) Um portão fixado a uma coluna está articulado nos pontos P_1 e P_2 , conforme ilustra a imagem a seguir, que indica também três outros pontos: O, A e B. Sabe-se que $\overline{OB} = 2,4$ m e $\overline{OA} = 0,8$ m.



Para abrir o portão, uma pessoa exerce uma força perpendicular de 20 N no ponto B, produzindo um momento resultante M_B . O menor valor da força que deve ser aplicada no ponto A para que o momento resultante seja igual a M_B , em newtons, corresponde a:

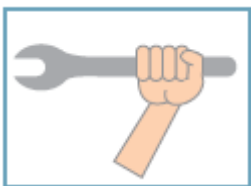
- a) 15
- b) 30
- c) 45
- d) 60

6) (UERJ) A figura abaixo ilustra uma ferramenta utilizada para apertar ou desapertar determinadas peças metálicas.



Para apertar uma peça, aplicando-se a menor intensidade de força possível, essa ferramenta deve ser segurada de acordo com o esquema indicado em:

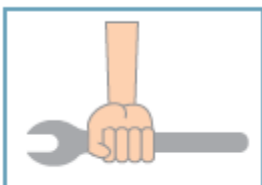
a)



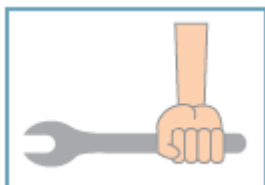
b)



c)

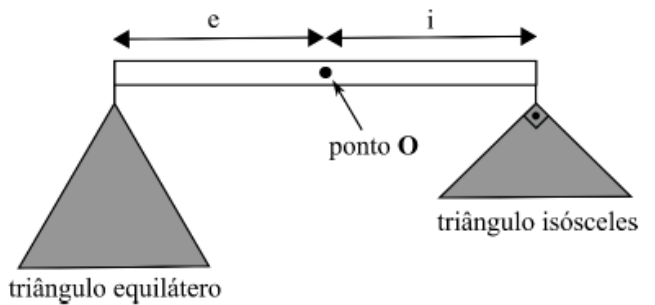


d)



7) (UNICAMP-SP) A figura abaixo ilustra uma alavanca que gira em torno do ponto O. Dois triângulos, do mesmo material e de mesma espessura, estão presos por fios de massa desprezível nos extremos da alavanca. Um triângulo é equilátero; o outro é retângulo e isósceles, e sua hipotenusa tem o mesmo comprimento que os lados do triângulo equilátero. Note que, neste caso, o peso dos objetos é

proporcional à sua área. Conclui-se que, na condição de equilíbrio da alavanca, a razão das distâncias, i/e , é igual a



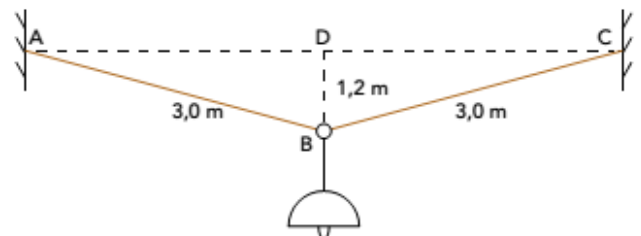
Sempre que necessário, use aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) $\sqrt{3}$.
- b) $\sqrt{3}/3$.
- c) 2.
- d) 3.

8) (UECE) Uma chaminé de 30 m de altura pende, sem se quebrar, até uma inclinação de 30° com a vertical. Considere a aceleração da gravidade como 10 m/s^2 e o diâmetro da chaminé muito menor que sua altura. Suponha que nessa configuração haja uma força vertical de 1 N puxando rumo ao solo a ponta da chaminé. Nesta situação, o torque exercido por essa força no topo da chaminé vale, em $\text{N}\times\text{m}$,

- a) 150.
- b) $30\sqrt{2}$.
- c) $300\sqrt{2}$.
- d) 15.

9) (UERJ) Uma luminária com peso de 76 N está suspensa por um aro e por dois fios ideais. No esquema, as retas AB e BC representam os fios, cada um medindo 3 m, e D corresponde ao ponto médio entre A e C.



Sendo $BD = 1,2 \text{ m}$ e A, C e D pontos situados na mesma horizontal, a tração no fio AB, em newtons, equivale a:

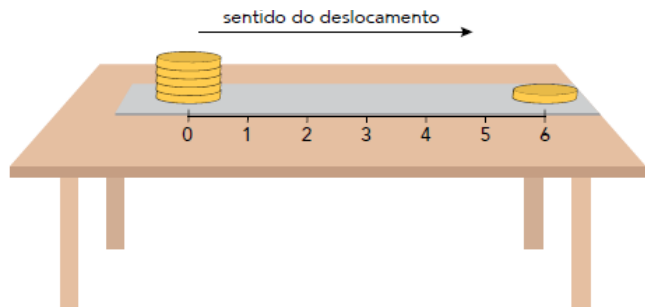
- a) 47,5
- b) 68,0
- c) 95,0
- d) 102,5

10) (UECE) Um homem de massa igual a 80 kg está em repouso e em equilíbrio sobre uma prancha rígida de 2,0 m de comprimento, cuja massa é muito menor que a do homem. A prancha está posicionada horizontalmente sobre dois apoios, A e B, em suas extremidades, e o homem está a 0,2 m da extremidade apoiada em A.

A intensidade da força, em newtons, que a prancha exerce sobre o apoio A equivale a:

- a) 200
- b) 360
- c) 400
- d) 720

11) (UERJ) Um sistema é constituído por seis moedas idênticas fixadas sobre uma régua de massa desprezível que está apoiada na superfície horizontal de uma mesa, conforme ilustrado abaixo. Observe que, na régua, estão marcados pontos equidistantes, numerados de 0 a 6.

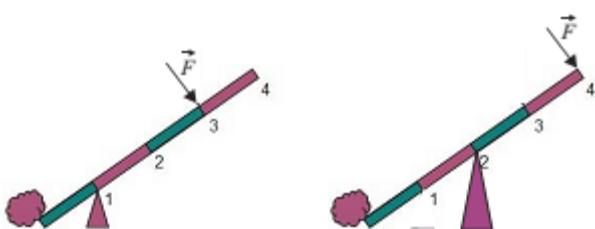


Ao se deslocar a régua da esquerda para a direita, o sistema permanecerá em equilíbrio na horizontal até que determinado ponto da régua atinja a extremidade da mesa.

De acordo com a ilustração, esse ponto está representado pelo seguinte número:

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1

12) (CEDERJ-RJ) Um trabalhador deseja deslocar uma pedra com o auxílio de uma alavanca. Ele tem a possibilidade de colocar o ponto de apoio, mediante o uso de cunhas, nas posições 1 ou 2, como ilustrado nas figuras. Considere que o trabalhador exercerá uma força na direção perpendicular à haste e que ele tem as alternativas de exercê-la nos pontos 1, 2, 3 ou 4.

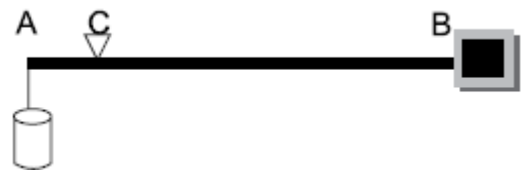


Dentre as alternativas, assinale aquela que permite ao trabalhador deslocar a pedra com menos esforço.

- a) Posição do apoio 1
Ponto de aplicação da força 4
- b) Posição do apoio 1
Ponto de aplicação da força 2
- c) Posição do apoio 2
Ponto de aplicação da força 4
- d) Posição do apoio 2
Ponto de aplicação da força 3

13) (FGV-SP) Embora os avanços tecnológicos tenham contemplado a civilização com instrumentos de medida de alta precisão, há situações em que rudimentares aparelhos de medida se tornam indispensáveis. É o caso da balança portátil de 2 braços, muito útil no campo agrícola.

Imagine uma saca repleta de certa fruta colhida em um pomar. Na figura que a esquematiza, o braço AC, em cuja extremidade está pendurada a saca, mede 3,5 cm, enquanto que, o braço CB, em cuja extremidade há um bloco de peso aferido 5,0 kgf, mede 31,5 cm. A balança está em equilíbrio na direção horizontal, suspensa pelo ponto C.



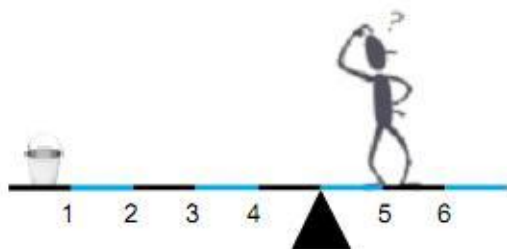
Desprezado o peso próprio dos braços da balança, o peso da saca, em kgf, é de

- a) 34,5
- b) 38,0
- c) 41,5
- d) 45,0
- e) 48,5

14) (UECE) A plataforma de um andaime é construída com uma tábua quadrada uniforme de 60 kg e 5 m de lado. Essa plataforma repousa sobre dois apoios em lados opostos. Um pintor de 70 kg está em pé no andaime a 2 m de um dos apoios. Considere o módulo da aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$. Assim, a força exercida pelos apoios sobre a plataforma, em N, é

- a) 580 e 720.
- b) 600 e 700.
- c) 300 e 140.
- d) 3000 e 1400

15) (CEDERJ-RJ) A figura abaixo ilustra um homem de massa igual a 60kg. Ele está em pé na posição 5 sobre uma prancha de massa desprezível que está apoiada em um cavalete. Um balde de tinta de 20kg deve ser colocado sobre a prancha, de modo que o homem fique equilibrado, em repouso, na posição em que ele se encontra. Assinale a alternativa que representa o ponto da prancha em que deve ser colocado o balde, para que ocorra o planejado.



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

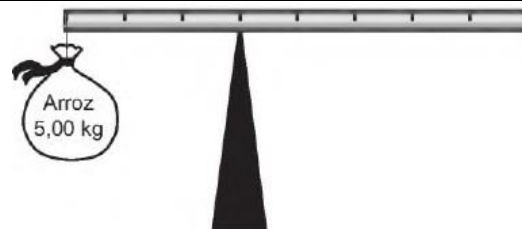
16) (ENEM) A figura mostra uma balança de braços iguais, em equilíbrio, na Terra, onde foi colocada uma massa m , e a indicação de uma balança de força na Lua, onde a aceleração da gravidade é igual a $1,6 \text{ m/s}^2$, sobre a qual foi colocada uma massa M .



A razão das massas M/m é

- a) 4,0.
- b) 2,5.
- c) 0,4.
- d) 1 ,0.
- e) 0,25

17) (ENEM) Em um experimento, um professor levou para a sala de aula um saco de arroz, um pedaço de madeira triangular e uma barra de ferro cilíndrica e homogênea. Ele propôs que fizessem a medição da massa da barra utilizando esses objetos. Para isso, os alunos fizeram marcações na barra, dividindo-a em oito partes iguais, e em seguida apoiaram-na sobre a base triangular, com o saco de arroz pendurado em uma de suas extremidades, até atingir a situação de equilíbrio.



Nessa situação, qual foi a massa da barra obtida pelos alunos?

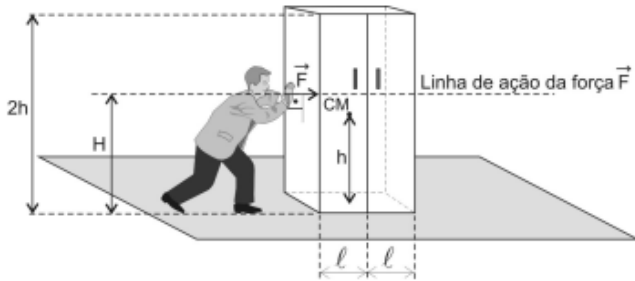
- a) 3.00 kg
- b) 3,75 kg
- c) 5.00 kg
- d) 6.00 kg
- e) 15.00 kg

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) A
- 2) C
- 3) B
- 4) A
- 5) D
- 6) D
- 7) A
- 8) D
- 9) C
- 10) D
- 11) D
- 12) A
- 13) D
- 14) A
- 15) B
- 16) B
- 17) E

NÍVEL AVANÇADO

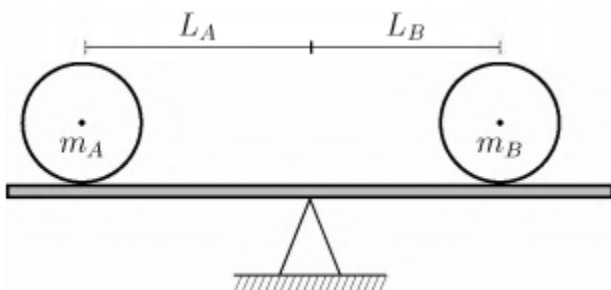
1) (AFA-SP) Na questão a seguir, quando necessário, use: Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$;
Um armário, cujas dimensões estão indicadas na figura abaixo, está em repouso sobre um assoalho plano e horizontal.



Uma pessoa aplica uma força \vec{F} constante e horizontal, cuja linha de ação e o centro de massa (CM) do armário estão num mesmo plano vertical. Sendo o coeficiente de atrito estático entre o assoalho e o piso do armário igual a μ e estando o armário na iminência de escorregar, a altura máxima H na qual a pessoa poderá aplicar a força para que a base do armário continue completamente em contato com o assoalho é

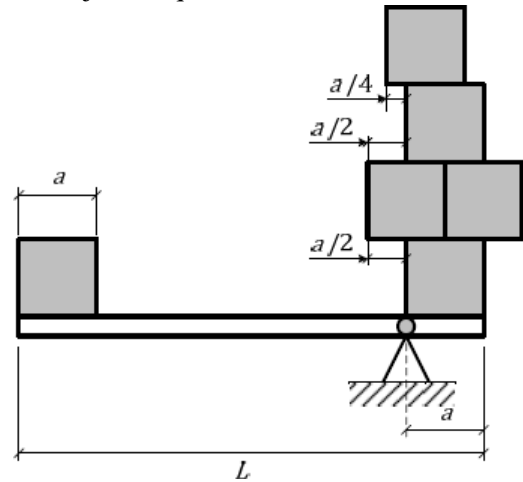
- a) $l/2\mu$
- b) l/μ
- c) $h/2\mu$
- d) h/μ

2) (ITA-SP) Sobre uma prancha horizontal de massa desprezível e apoiada no centro, dois discos, de massas m_A e m_B , respectivamente, rolam com as respectivas velocidades v_A e v_B , constantes, em direção ao centro, do qual distam L_A e L_B , conforme a figura. Com o sistema em equilíbrio antes que os discos colidam, a razão v_A/v_B é dada por



- a) 1.
- b) m_A/m_B .
- c) m_B/m_A .
- d) $L_A m_A / L_B m_B$.
- e) $L_B m_B / L_A m_A$.

3) (IME-RJ) O sistema mostrado na figura a seguir encontra-se em equilíbrio estático, sendo composto por seis cubos idênticos, cada um com massa específica μ uniformemente distribuída e de aresta a , apoiados em uma alavanca composta por uma barra rígida de massa desprezível. O comprimento L da barra para que o sistema esteja em equilíbrio é:



- a) $9a/4$
- b) $13a/4$
- c) $7a/2$
- d) $15a/4$
- e) $17a/4$

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) B
- 2) C
- 3) D