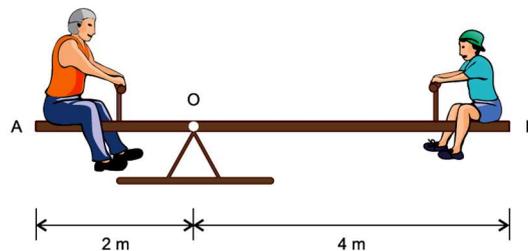


Questão 01)

A figura mostra duas pessoas sentadas nas extremidades A e B de uma gangorra.



Sabe-se que a massa da pessoa em A é 70 kg e que a massa da pessoa em B é 30 kg. Supondo que a gangorra seja homogênea, para manter seu equilíbrio na direção horizontal é preciso que sua massa seja igual a

- a) 40 kg.
- b) 35 kg.
- c) 30 kg.
- d) 25 kg.
- e) 20 kg.

Gab: E

Questão 02)

Para cortar galhos de árvores um jardineiro usa uma tesoura de podar, como mostra a figura 1. Porém, alguns galhos ficam na copa das árvores e como ele não queria subir nas mesmas, resolveu improvisar, acoplando à tesoura cabos maiores, conforme figura 2.



Figura 1



Figura 2

Assim, assinale a alternativa correta que completa as lacunas da frase a seguir.

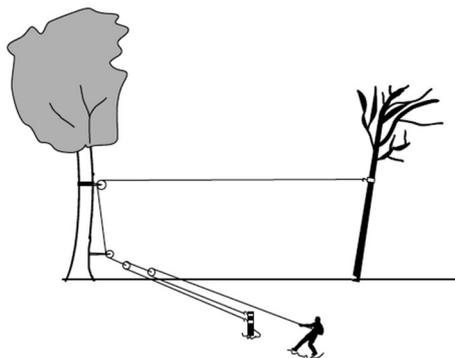
Utilizando a tesoura da _____ o rapaz teria que fazer uma força _____ a força aplicada na tesoura da _____ para produzir o mesmo torque.

- a) figura 2 - menor do que - figura 1
- b) figura 2 - maior do que - figura 1
- c) figura 1 - menor do que - figura 2
- d) figura 1 - igual - figura 2

Gab: A

Questão 03)

Um homem queria derrubar uma árvore que estava inclinada e oferecia perigo de cair em cima de sua casa. Para isso, com a ajuda de um amigo, preparou um sistema de roldanas preso a outra árvore para segurar a árvore que seria derrubada, a fim de puxá-la para o lado oposto de sua suposta queda, conforme figura.



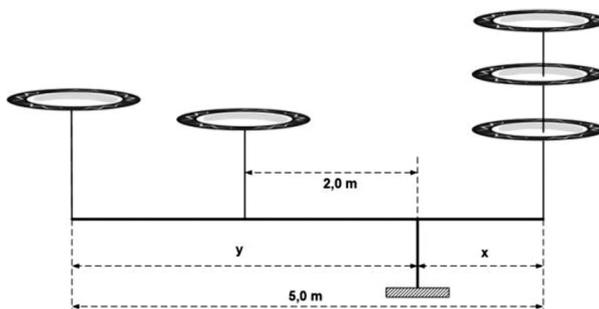
Sabendo que para segurar a árvore em sua posição o homem fez uma força de 1000 N sobre a corda, a força aplicada pela corda na árvore que seria derrubada é:

- a) 2000 N.
- b) 1000 N.
- c) 500 N.
- d) 4000 N.

Gab: D

Questão 04)

Um malabarista mantém cinco pratos de massas 'm' iguais, em equilíbrio, conforme figura.



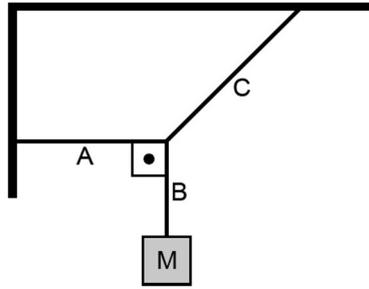
A massa das hastes é desprezível e a gravidade local vale $10,0 \text{ m/s}^2$. A haste horizontal possui comprimento de 5,0 m. Para que seja possível manter o sistema em equilíbrio, a distância 'x', em metros, no qual o malabarista deve sustentar a haste, vale:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{5}{4}$
- c) $\frac{3}{2}$
- d) $\frac{7}{4}$
- e) $\frac{9}{4}$

Gab: D

Questão 05)

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?

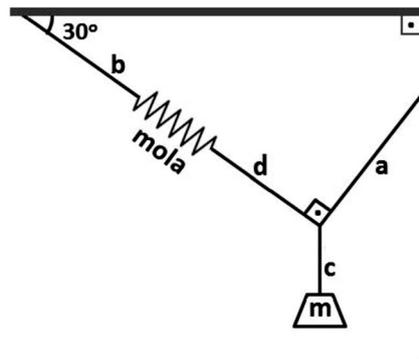


- a) $T_A > T_C$
- b) $T_A < T_C$
- c) $T_A = T_C$
- d) $T_B = T_C$
- e) $T_B > T_C$

Gab: B

Questão 06)

Uma mola de massa desprezível foi presa a uma estrutura por meio da corda “b”. Um corpo de massa “m” igual a 2000 g está suspenso por meio das cordas “a”, “c” e “d”, de acordo com a figura abaixo, a qual representa a configuração do sistema após ser atingido o equilíbrio. Considerando que a constante elástica da mola é 20 N/cm e a aceleração gravitacional é 10 m/s², assinale a alternativa que apresenta a deformação que a mola sofreu por ação das forças que sobre ela atuaram, em relação à situação em que nenhuma força estivesse atuando sobre ela. Considere ainda que as massas de todas as cordas e da mola são irrelevantes.

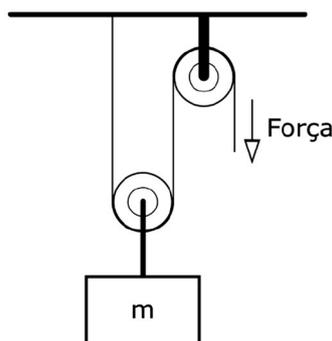


- a) 0,5 cm.
- b) 1,2 cm.
- c) 2,5 cm.
- d) 3,5 cm.
- e) 5,2 cm.

Gab: A

Questão 07)

A ilustração a seguir mostra um sistema de polias projetado para levantar um objeto de massa m. O sistema consiste de uma polia fixada ao teto e de uma polia não fixa à qual o objeto está ligado. Sobre o assunto, assinale o que for correto.
Dado $g = 10 \text{ m/s}^2$

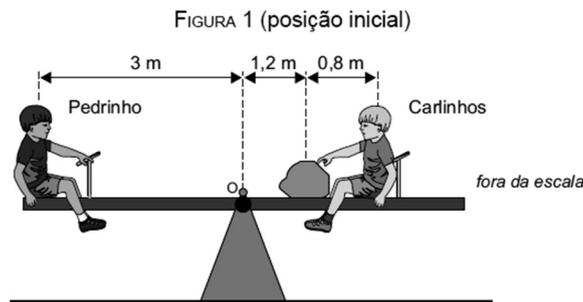


01. A força que deve ser exercida na corda, para baixo, de modo a suspender o objeto com uma velocidade constante é igual a $\frac{1}{2}mg$.
02. Suspender o objeto de massa m com uma velocidade constante não é uma situação de equilíbrio.
04. Se o sistema representado contivesse três polias não fixas em vez de uma, a força necessária para suspender o objeto, com uma velocidade constante, seria igual a $\frac{1}{3}mg$.
08. Para uma situação semelhante à esquematizada, porém, com uma força exercida igual a 400 N , a qual equilibraria o corpo de massa m , teríamos $m = 80\text{ kg}$.

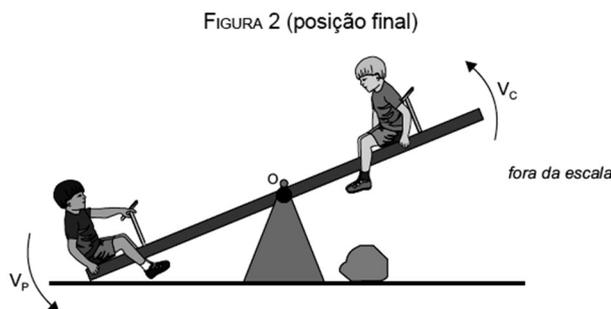
Gab: 09

Questão 08)

Pedrinho e Carlinhos são garotos de massas iguais a 48 kg cada um e estão inicialmente sentados, em repouso, sobre uma gangorra constituída de uma tábua homogênea articulada em seu ponto médio, no ponto O . Próxima a Carlinhos, há uma pedra de massa M que mantém a gangorra em equilíbrio na horizontal, como representado na figura 1.



Quando Carlinhos empurra a pedra para o chão, a gangorra gira e permanece em equilíbrio na posição final, representada na figura 2, com as crianças em repouso nas mesmas posições em que estavam inicialmente.



Calcule o valor da relação V_p / V_c , sendo V_p e V_c os módulos das velocidades escalares médias de Pedrinho e de Carlinhos, respectivamente, em seus movimentos entre as posições inicial e final. Em seguida, calcule o valor da massa M , em kg .

Gab:

A velocidade angular média dos garotos tem o mesmo módulo:

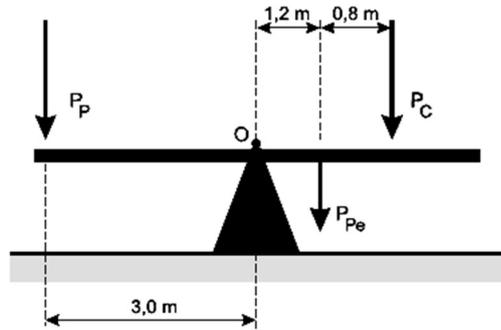
$$\omega_p = \omega_c$$

$$\frac{V_p}{r_p} = \frac{V_c}{r_c}$$

$$\frac{V_p}{V_c} = \frac{r_p}{r_c} = \frac{3,0}{2,0}$$

$$\frac{V_p}{V_c} = 1,5$$

Para o equilíbrio da gangorra, a soma dos torques em relação ao ponto O deve ser nula.



$$P_p \cdot d_p = P_{pe} \cdot d_{pe} + P_c d_c$$

$$48g \cdot 3,0 = Mg \cdot 1,2 + 48g \cdot 2,0$$

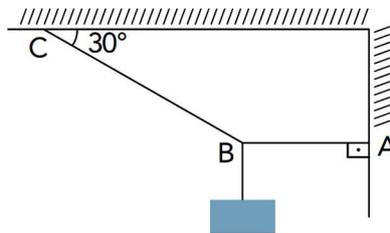
$$48 \cdot 3,0 = M \cdot 1,2 + 48 \cdot 2,0$$

$$M = \frac{48}{1,2} \text{ Kg}$$

$$M = 40 \text{ Kg}$$

Questão 09)

No esquema, está representado um bloco de massa igual a 100 kg em equilíbrio estático.



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

Gab:

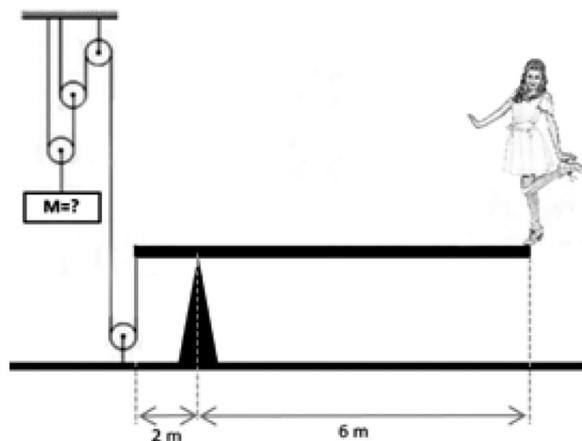
$$P = m \times g \rightarrow P = 100 \times 10 = 1000 \text{ N}$$

$$T_{BC} \text{ sen } 30^\circ = 1000 ; T_{BC} = 2000 \text{ N}$$

$$T_{BC} \text{ cos } 30^\circ = T_{AB} = 2000 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 1000\sqrt{3} \text{ N}$$

Questão 10)

Uma bailarina de massa 50kg encontra-se apoiada em um dos pés num dos extremos de uma viga retangular de madeira cuja distribuição da massa de 100kg é homogênea. A outra extremidade da viga encontra-se ligada a um cabo de aço inextensível, de massa desprezível e que faz parte de um sistema de polias, conforme a figura. Sabendo que o sistema encontra-se em equilíbrio estático, determine, em unidades do SI, a massa M que está suspensa pelo sistema de polias.



[<http://www.tudodesenhos.com/d/violetta-segurando-pe>] (adaptado)

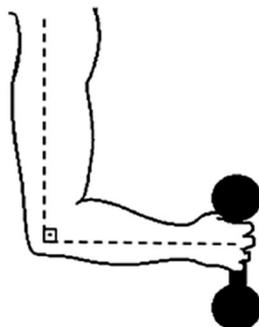
- a) 125
- b) 600

- c) 1000
- d) 2500

Gab: C

Questão 11)

Suponha que determinada atleta segura uma massa de peso 400 N, de modo que braço e antebraço façam um ângulo reto conforme apresentado na figura.



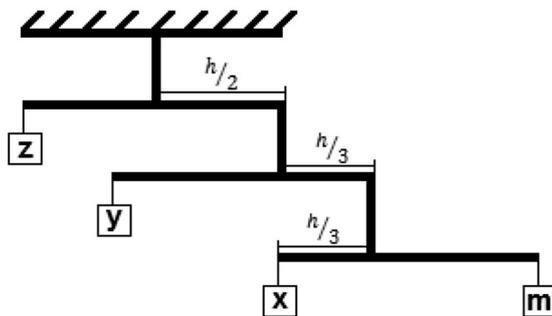
Considerando que as velocidades relativas dos componentes desse sistema são nulas, as distâncias do ponto de aplicação das forças, a partir do cotovelo, são de 2,0 cm para o ligamento do músculo do bíceps, 30 cm para a massa e 10 cm para o centro de massa do antebraço, e que o peso do antebraço é de 20 N, o módulo da força exercida pelo ligamento do músculo do bíceps é igual a

- a) 380 N.
- b) 420 N.
- c) 6.100 N.
- d) 8.300 N.
- e) 12.200 N.

Gab: C

Questão 12)

Um móbile está preso no teto, conforme apresentado na figura.



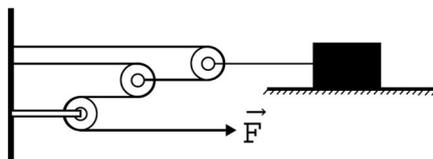
Cada barra horizontal tem tamanho h e a sua massa é desprezível. Sabendo-se que a única massa conhecida é a massa m e que o sistema se encontra em equilíbrio, o valor das massas x , y e z é, sequencialmente:

- a) m , $\frac{3m}{2}$ e $2m$
- b) m , $\frac{3m}{2}$ e $2m$
- c) $2m$, $2m$ e $2m$
- d) $2m$, m e $\frac{9m}{2}$
- e) $2m$, $\frac{3m}{2}$ e $\frac{9m}{2}$

Gab: E

Questão 13)

Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. A figura exemplifica um arranjo possível para esse aparato. É relatado que Arquimedes teria demonstrado para o rei Hierão um outro arranjo desse aparato, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era de 3 000 kg, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força \vec{F} , paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 N. Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.



Disponível em: www.histedbr.fae.unicamp.br.
Acesso em: 28 fev. 2013 (adaptado).

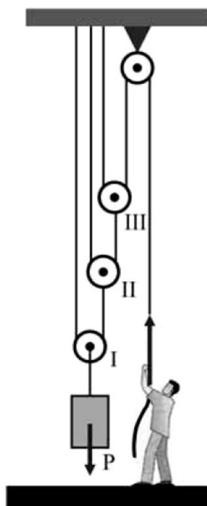
O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

- a) 3.
- b) 6.
- c) 7.
- d) 8.
- e) 10.

Gab: B

Questão 14)

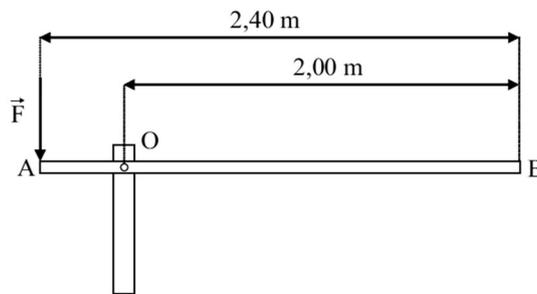
A figura abaixo ilustra um sistema de polias sendo utilizado para levantar uma carga de peso igual a P newtons. Considere que os fios do sistema têm pesos desprezíveis e as polias são ideais. Nessa situação, desprezando-se as forças de atrito nas polias, verifica-se que



- a) o sistema de polias permite levantar a carga de peso P realizando um trabalho menor que aquele necessário, caso a carga fosse levantada sem o uso de polias.
- b) o trabalho, em joules, realizado para se levantar a carga de peso P à altura de 2 m acima do ponto em que ela se encontra, será igual a 2P.
- c) cada um dos fios que suporta as roldanas I, II e III suporta a mesma tensão.
- d) a força aplicada no teto pela roldana III é igual a $3P/8$ newtons.

Gab: B

Questão 15)



Uma cancela manual é constituída de uma barra homogênea AB de comprimento $L = 2,40$ m e massa $M = 10,0$ kg, está articulada no ponto O, onde o atrito é desprezível. A força \vec{F} tem direção vertical e sentido descendente, como mostra a figura acima.

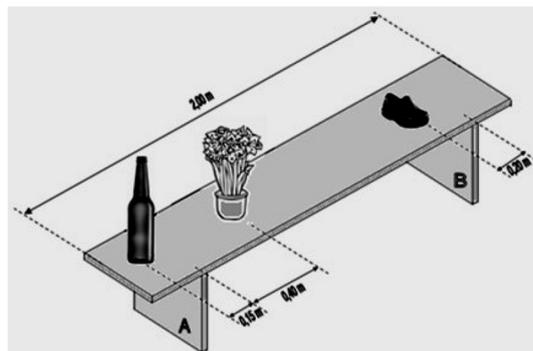
Considerando a aceleração da gravidade $g = 10,0$ m/s², a intensidade da força mínima que se deve aplicar em A para iniciar o movimento de subida da cancela é

- a) 150 N
- b) 175 N
- c) 200 N
- d) 125 N
- e) 100 N

Gab: C

Questão 16)

Num banco estão apoiados três objetos: uma garrafa de massa 0,6 kg, um vaso com flores de massa 0,5 kg e um sapato de massa 0,3 kg. A tábua do banco que sustenta os objetos é homogênea, tem massa 1,4 kg e comprimento 2,00 m. Sabe-se que os pés do banco estão a 0,30 m das extremidades da tábua de sustentação dos objetos, a garrafa está 0,15 m à esquerda do pé A, o vaso está 0,40 m a direita do mesmo pé. O sapato está 0,20 m a esquerda do pé B.



Nessas condições, a alternativa correta que apresenta o valor mais aproximado dos módulos das forças, em N, que o pé A e o pé B fazem, respectivamente, para sustentar a tábua, é:

- a) 14,00 e 14,00.
- b) 20,05 e 7,95.
- c) 15,25 e 12,75.
- d) 17,64 e 10,36.

Gab: D

Questão 17)

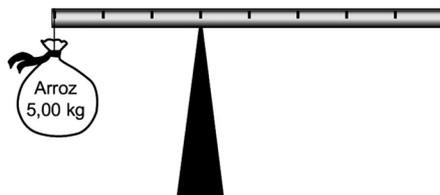
Uma torre construída com um cano cilíndrico de 12 m é instalada verticalmente com o apoio de três cabos de aço, sendo cada um deles conectado ao solo e ao topo da torre. Os pontos de fixação ao solo são todos distantes 2 m da base da torre e equidistantes entre si. Assuma que os cabos são igualmente tensionados e inextensíveis, e que o sistema formado pela torre e suas estaias (cabos) está completamente estático. Com base nos vetores força atuando na torre, pode-se afirmar corretamente que

- a) o torque total exercido pelas estaias sobre a torre é diferente de zero.
- b) a torre está tensionada.
- c) a torre sofre uma força de compressão.
- d) a força peso exerce um torque não nulo sobre a torre.

Gab: C

Questão 18)

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.

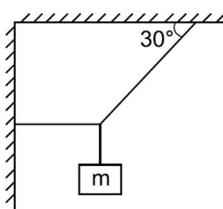


Nessa situação, qual foi a massa da barra obtida pelos alunos?

- a) 3,00 kg
- b) 3,75 kg
- c) 5,00 kg
- d) 6,00 kg
- e) 15,00 kg

Gab: E

Questão 19)



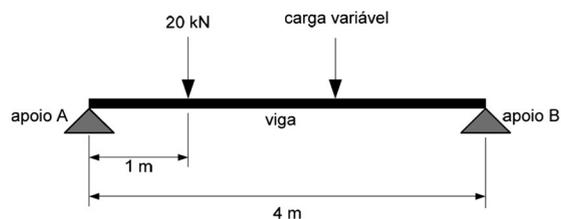
Uma caixa com massa $m = 100,0\text{g}$ é pendurada através de cabos, conforme a figura.

Considerando $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 30^\circ = 0,5$ e $\cos 30^\circ = 0,87$, é correto afirmar que a tração no cabo horizontal, em N, é igual a

- 01. 1,86
- 02. 1,74
- 03. 1,69
- 04. 1,57
- 05. 1,48

Gab: 02

Questão 20)



A figura acima mostra uma viga em equilíbrio. Essa viga mede 4 m e seu peso é desprezível. Sobre ela, há duas cargas concentradas, sendo uma fixa e outra variável. A carga fixa de 20 kN está posicionada a 1 m do apoio A, enquanto a carga variável só pode se posicionar entre a carga fixa e o apoio B. Para que as reações verticais (de baixo para cima) dos apoios A e B sejam iguais a 25 kN e 35 kN, respectivamente, a posição da carga variável, em relação ao apoio B, e o seu módulo devem ser

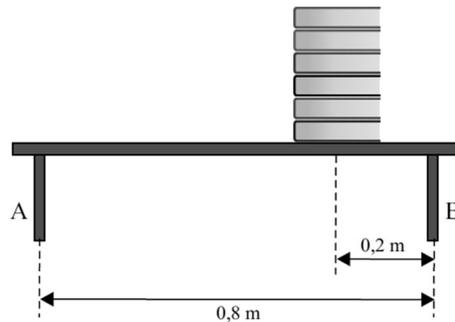
- a) 1,0 m e 50 kN
- b) 1,0 m e 40 kN

- c) 1,5 m e 40 kN
- d) 1,5 m e 50 kN
- e) 2,0 m e 40 kN

Gab: B

Questão 21)

Seis livros, com 2 kg cada um, estão em repouso sobre uma prateleira horizontal de massa desprezível, que se apoia sobre dois suportes A e B.



Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e considerando que a massa dos livros está uniformemente distribuída por seu volume, é correto afirmar que, na situação de equilíbrio, as intensidades das forças verticais, em newtons, que os suportes A e B exercem na prateleira são, respectivamente,

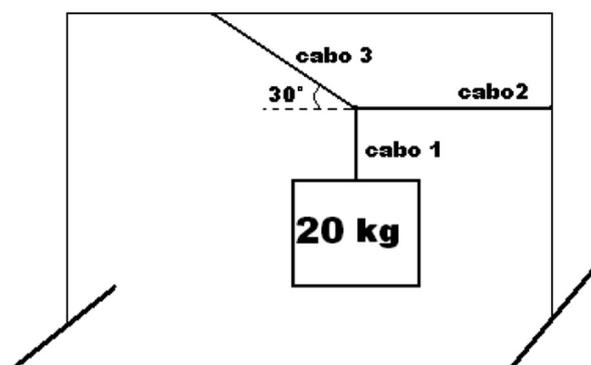
- a) 50 e 70.
- b) 42 e 78.
- c) 30 e 90.
- d) 40 e 80.
- e) 55 e 65.

Gab: C

Questão 22)

Um estudante de física, tentando demonstrar que no equilíbrio a soma das forças externas que atuam sobre um corpo é nula, construiu uma armação e pendurou uma caixa de 20 kg em três cabos, conforme esquema abaixo.

Considere que $\sqrt{3} = 1,7$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$



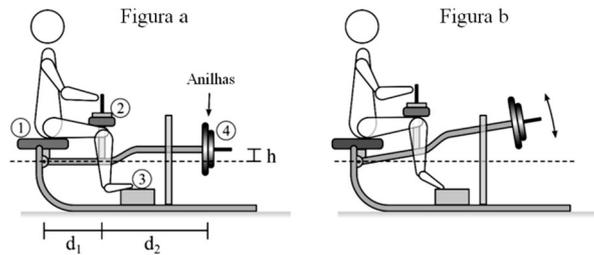
A tração, sobre o cabo 2, encontrada pelo estudante, foi aproximadamente de

- a) 200 N
- b) 170 N
- c) 400 N
- d) 340 N

Gab: D

Questão 23)

O esquema abaixo descreve uma máquina muito utilizada em academias de musculação para exercícios de panturrilha. O usuário deve sentar-se no banco (1) e apoiar a parte inferior da coxa sob um suporte acolchoado (2) e as pontas dos pés sobre uma pequena plataforma fixa (3). Anilhas de peso total P são então encaixadas no suporte (4), agindo como a “carga” do exercício. Para realizar o movimento, aplica-se uma força vertical para cima, utilizando basicamente a panturrilha, a fim de levantar o suporte (2), que, por sua vez, faz rotacionar o conjunto da barra e das anilhas (Figura b).



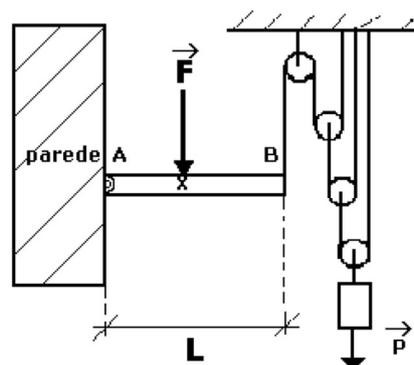
Devido à disposição das forças no aparelho, a força mínima necessária para realizar o exercício, supondo $d_1 = 40$ cm, $d_2 = 60$ cm, $h = 15$ cm e considerando apenas a massa das anilhas, será de

- a) $\frac{3}{2}P$
- b) $\frac{5}{2}P$
- c) $\frac{2}{5}P$
- d) $\frac{2}{3}P$
- e) P

Gab: B

Questão 24)

O desenho abaixo representa um sistema composto por cordas e polias ideais de mesmo diâmetro. O sistema sustenta um bloco com peso de intensidade P e uma barra rígida AB de material homogêneo de comprimento L . A barra AB tem peso desprezível e está fixada a uma parede por meio de uma articulação em A . Em um ponto X da barra é aplicada uma força de intensidade F e na sua extremidade B está presa uma corda do sistema polias-cordas. Desprezando as forças de atrito, o valor da distância AX para que a força \vec{F} mantenha a barra AB em equilíbrio na posição horizontal é



desenho ilustrativo-para de escala

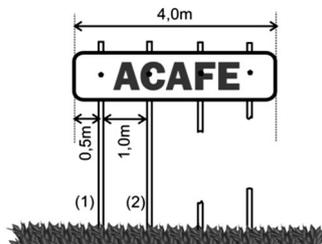
- a) $\frac{P \cdot L}{8 \cdot F}$
- b) $\frac{P \cdot L}{6 \cdot F}$
- c) $\frac{P \cdot L}{4 \cdot F}$
- d) $\frac{P \cdot L}{3 \cdot F}$
- e) $\frac{P \cdot L}{2 \cdot F}$

Gab: A

Questão 25)

Um candidato, passando por uma rodovia, observa algo, no mínimo, inusitado: uma placa de outdoor sustentada por dois de seus quatro pilares. Para exercitar seus conhecimentos de física imaginou a placa de outdoor homogênea de massa 100 kg, como mostra a figura abaixo.

Despreze os atritos entre a placa e os pilares e entre a placa e os parafusos; desconsidere também a massa dos pilares.



Neste sentido, sabendo que a placa está em equilíbrio, assinale a alternativa **correta** que representa o vetor força aplicado pelos parafusos dos pilares (1) e (2) sobre a placa e seus módulos, respectivamente.

- a) $\downarrow - F_1 = 50\text{N}$; $\downarrow - F_2 = 150\text{N}$
- b) $\uparrow - F_1 = 150\text{N}$; $\downarrow - F_2 = 50\text{N}$
- c) $\uparrow - F_1 = 1500\text{N}$; $\uparrow - F_2 = 500\text{N}$
- d) $\downarrow - F_1 = 500\text{N}$; $\uparrow - F_2 = 1500\text{N}$

Gab: D

Questão 26)

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

Gab: D