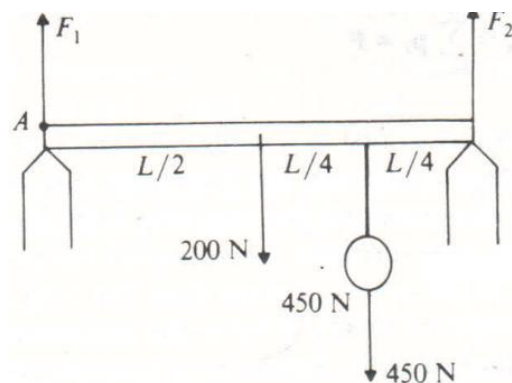




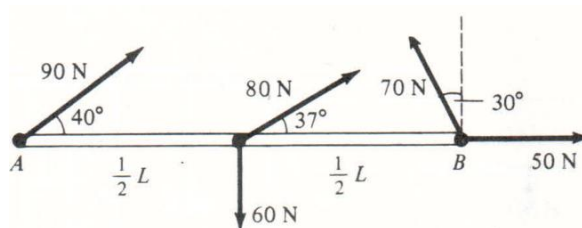
FÍSICA II

LISTA DE EXERCÍCIOS 1 – Equilíbrio e Estabilidade

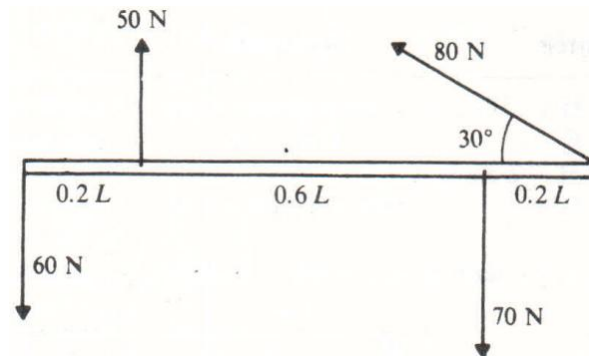
1 – Uma barra uniforme pesa 200N e sustenta um peso de 450N como mostrado na figura abaixo. Encontre o valor das forças com que os suportes em cada extremidade da viga sustentam o conjunto



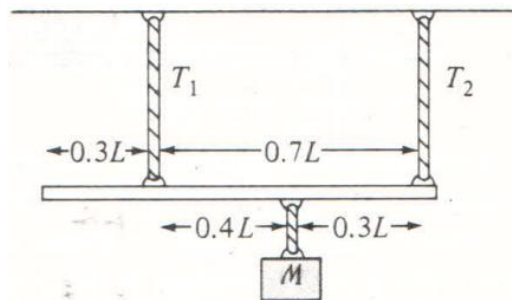
2 – Encontre o torque resultante que atua sobre o pivô A da viga mostrada na figura abaixo sendo que $L=3\text{m}$



3 – A barra uniforme mostrada na figura abaixo mede $L=10\text{m}$ e tem peso de 40N. Além do peso, está submetida às forças mostradas na figura. Encontre o valor, a posição e a direção de uma força adicional necessária para manter a barra em equilíbrio.

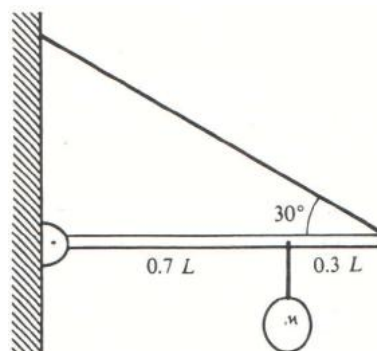


4 – A tábua suspensa na figura abaixo é uniforme e pesa 500N. Qual o valor do peso pendurado na tábua para que as tensões nas cordas sejam iguais?



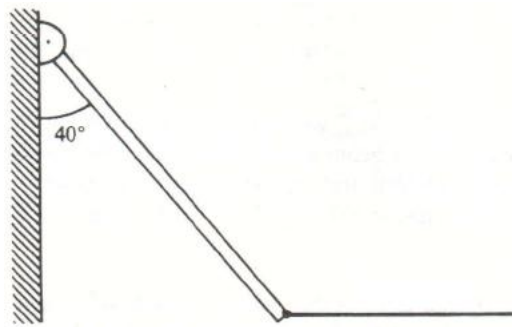
5 – Sobre o problema 4 quais serão as tensões se o peso for de 800N?

6 – Uma viga uniforme pesa 500N é presa na parede por uma dobradiça e por uma corda. A viga suspende um certo peso desconhecido, como mostra a figura abaixo. Se a corda suporta no máximo uma força de tensão de 1800N, qual será o peso máximo pendurado na viga para que a corda não se rompa?

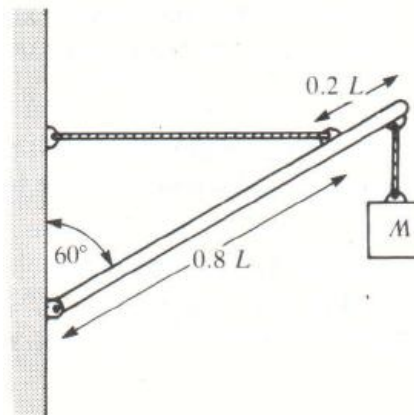




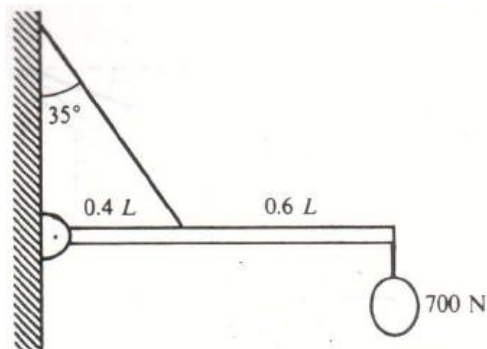
7 – A figura abaixo mostra uma viga uniforme pesando 1600N presa por uma dobradiça em uma extremidade e por uma corda em outra. Determine a força de tensão na corda e as forças verticais e horizontais exercidas pela dobradiça.



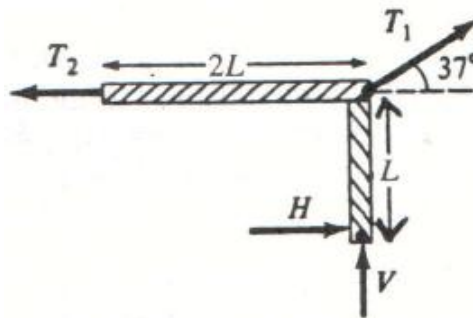
8 – A viga da figura abaixo é uniforme e pesa 60N. Se o peso suspenso em sua extremidade for de 200N, encontre a força de tensão na corda e as componentes x e y da força exercida pela dobradiça.



9 – Uma viga (pra variar) mostrada na figura abaixo (pra variar) pesa 500N e suporta um peso de 700N. Encontre a força de tensão na corda e as forças pela dobradiça (pra variar).



10 – Considere o objeto abaixo de massa negligenciável. Se $T_1=40\text{N}$, (a) determine o valor de T_2 , V e H para que o objeto permaneça em equilíbrio.



11 – Um refrigerador de massa 100kg mede 150cm de altura e 75cm de largura. Quanta força é necessária ser aplicada horizontalmente no topo do refrigerador para que ele comece a tombar lateralmente?

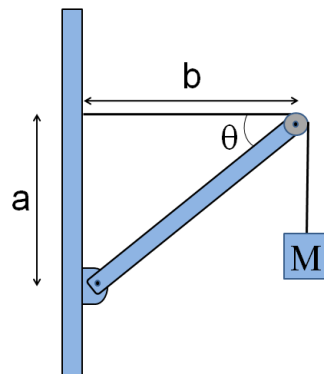
12) Uma tábua de comprimento $L=3\text{m}$ e massa $M=35\text{kg}$ está apoiada em duas balanças distantes $d=0,5\text{m}$ das extremidades da tábua. (a) Encontre as leituras das balanças quando Maria ($M_m=45\text{kg}$) permanece em pé na extremidade esquerda da tábua. (b) Se ao invés de Maria, estiver João na extremidade esquerda, a leitura da balança direita será nula (tábua prestes a tombar). Qual a massa de João?

13) Um elevador de massa total (quando cheio) $M=1000\text{kg}$ é suportado por um cabo de aço de 3cm de diâmetro e 300m de comprimento. Determine a qual a maior distensão que o cabo sofrerá sabendo que o elevador estará submetido a uma desaceleração máxima de $1,5\text{m/s}^2$ durante a frenagem. ($E=2 \times 10^{11}\text{N/m}^2$)

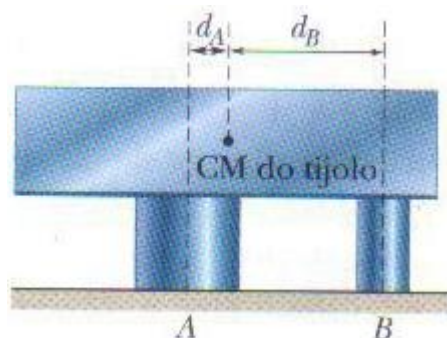
14) Na ilustração abaixo, um cofre de massa $M=430\text{kg}$ é suspenso em uma viga de massa $m=85\text{kg}$, que por sua vez está presa em uma parede por um cabo e por uma



dobradiça. A distância vertical entre a dobradiça e o ponto de fixação do cabo é $a=1,9\text{m}$ e o tamanho deste cabo é $b=2,5\text{m}$. Encontre (a) a tensão no cabo e (b) As forças vertical e horizontal na dobradiça.



15) Um tijolo de chumbo repousa horizontalmente sobre dois cilindros A e B de mesma altura inicial. As áreas da face superior do cilindro A é duas vezes maior que a do cilindro B. O módulo de Young do material do qual é feito o cilindro A é duas vezes maior do que o do cilindro B. (a) Que fração da massa do tijolo é sustentada (a) pelo cilindro A, (b) pelo cilindro B. As distâncias horizontais entre o centro de massa do tijolo e os eixos dos cilindros são d_A e d_B . Qual o valor da razão d_A/d_B ?



16 – Uma haste de ferro de 4m e seção reta de área 5mm^2 estica 1mm quando uma massa de $22,45\text{Kg}$ é pendurada na sua extremidade inferior. Encontre o módulo de Young do ferro.

17 – Uma barra quando distendida ΔL responde com uma força contrária e proporcional à distensão $F=k\Delta L$, onde k é a constante de proporcionalidade chamada de constante elástica da mola. Relacione a constante elástica de uma barra com o



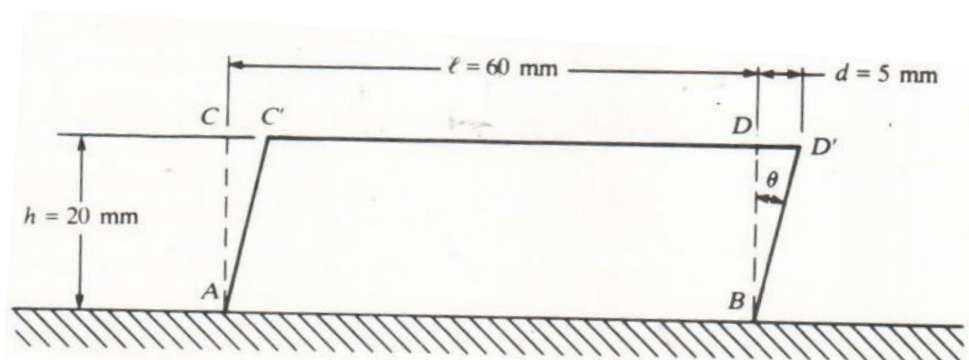
módulo de Young do material do qual é feita (E), a área transversal (A) e o comprimento da barra (L).

18 – Um arame de seção transversal 4mm^2 estica $0,1\text{mm}$ quando um certo peso é dependurado nele. Quanto irá esticar um arame de mesmo material e comprimento e seção transversal 8mm^2 se o mesmo peso for dependurado?

19 – Uma plataforma é suspensa por quatro cabos presos em seus cantos. Cada cabo mede 3m e tem diâmetro de 2mm . O módulo de Young do material do qual são feitos os cabos é $180 \times 10^9 \text{N/m}^2$. Quanto a plataforma irá descer em relação à posição original se uma mulher de 50Kg subir no centro da plataforma?

20 – Um cubo metálico de lados 25cm é preso na superfície de uma mesa. Uma força de 4000N é aplicada tangencialmente à face superior do cubo. Considere o módulo de cisalhamento do metal 80GN/m^2 . Encontre o deslocamento de inclinação do cubo e o ângulo que a aresta inclinada faz com a posição original na ausência da força.

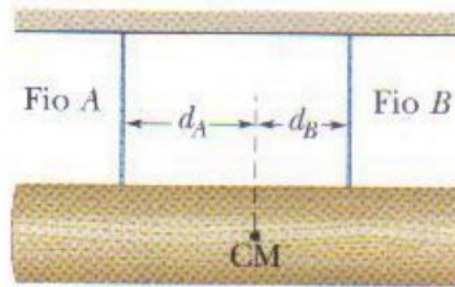
21 – Um bloco de gelatina mede $60 \text{mm} \times 60\text{mm} \times 20\text{mm}$ quando não é tensionado. Uma força de $0,245\text{N}$ é aplicada tangencialmente na superfície superior, causando um deslocamento lateral de 5mm em relação à superfície inferior. Encontre (a) a tensão de cisalhamento e (b) o módulo de cisalhamento.



22 – Um tronco uniforme de 103Kg está pendurado por dois fios de aço ($E=200 \times 10^9 \text{N/m}^2$) A e B cujo raio é $1,2\text{mm}$. Inicialmente o fio A tinha $2,5\text{m}$ de



comprimento e era 2mm mais curto que o fio B. O tronco está agora na horizontal. Qual o módulo da força exercida no tronco (a) pelo fio A, (b) pelo fio B, e o valor d_A/d_B ? (como a diferença inicial de comprimento é pequena comparada aos comprimentos totais, pode-se considerar $L_A \approx L_B$)



23 – Uma porta uniforme de massa 18 kg, 2m de altura e 0,8m de largura é suspensa por duas dobradiças. As dobradiças estão posicionadas a 20cm do topo da porta e a 20cm do chão, respectivamente. Se metade do peso da porta for suportado por cada uma das dobradiças, encontre a magnitude e o sentido dos componentes horizontais das forças exercidas por cada dobradiça na porta.

24 – Uma tábua de 90N e 17m de comprimento está apoiada em duas balanças, cada uma estando a 1m da extremidade da tábua. Um bloco de 360N é colocado sobre a tábua a 4m da extremidade esquerda da tábua. Quais serão as leituras das balanças?

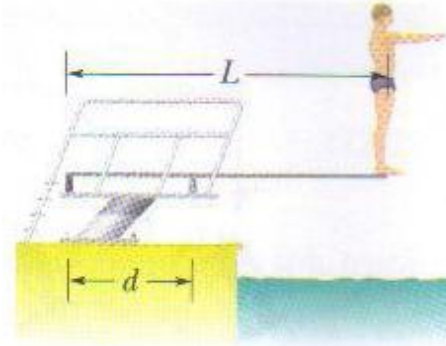
25 - Apoie um bastão (um lápis, uma barra, uma madeira, etc.) em seus dois dedos indicadores e aproxime um dedo do outro simultaneamente. Seus dedos sempre se encontrarão exatamente na metade do bastão, não importando as posições nas quais você apoiou o bastão inicialmente. Se o bastão não tiver massa uniformemente distribuída, os dedos se encontrarão no seu centro de massa. Além disso, note que o bastão desliza sobre um dedo de cada vez, nunca sobre os dois dedos simultaneamente mesmo que você faça o movimento dos dois dedos ao mesmo tempo. Explique estes dois fenômenos baseado no conceito equilíbrio de torque e no conceito de força de atrito.

26 - A distância entre o eixo dianteiro e o traseiro de um automóvel com uma massa de 1360,0 Kg é igual a 3,05 m. Seu centro de gravidade está localizado a 1,78 m

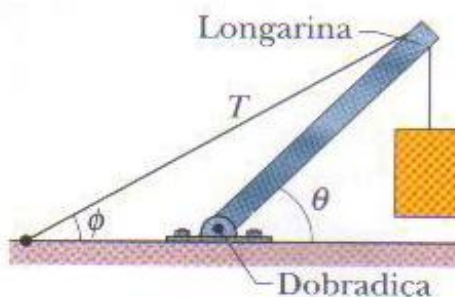


do eixo dianteiro. Com o automóvel em um terreno horizontal, determine a intensidade da força que o chão exerce sobre (a) cada roda dianteira (supondo forças iguais nas rodas dianteiras) e (b) cada roda traseira (supondo forças iguais em cada roda traseira).

27 - Um mergulhador pesando 580,0 N está em pé na extremidade de um trampolim de 4,5 m de comprimento e massa desprezível. A prancha está presa a dois montantes distantes 1,5 m um do outro. Qual a intensidade e o sentido da força que (a) o montante esquerdo e (b) o montante direito exercem sobre a prancha?



28 – O sistema da figura está em equilíbrio. Um bloco de concreto de massa igual a 225,0 Kg está pendurado na extremidade de uma longarina de massa igual a 45,0 Kg uniformemente distribuída. Se $\phi = 30^\circ$ e $\theta = 45^\circ$, determine (a) a tração T no cabo e as componentes (b) horizontal e (c) vertical da força que a dobradiça exerce sobre a longarina.

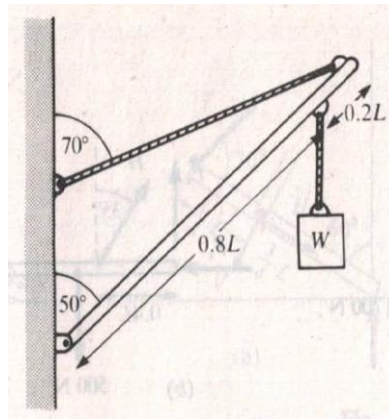


29 – Um túnel de 150,0m de comprimento, 7,2 m de altura e 5,8 m de largura e teto plano deve ser construído a 60,0 m abaixo do nível do solo. O teto do túnel deve ser suportado inteiramente por colunas de aço de seção quadrada, cada uma com uma



área de seção transversal de 960 cm^2 . A massa de $1,0 \text{ m}^3$ de solo é igual a 2800 Kg . (a) Qual a massa total do material que as colunas devem suportar? (b) Quantas colunas são necessárias para manter a tensão de compressão em cada coluna com um valor igual à metade do limite de ruptura? (ruptura do aço $400 \times 10^6 \text{ N/m}^2$)

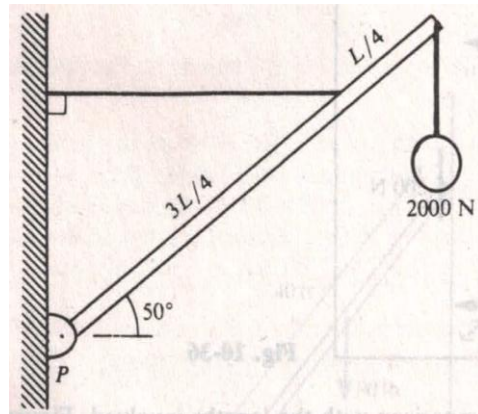
30) Negligencie o peso da viga na figura abaixo. (a) Encontre a tensão na corda que conecta a viga à parede e as forças exercidas pela dobradiça em termos do peso suspenso “W”. (b) Repita os cálculos considerando que a viga tem peso $W/2$.



31) Uma escada está apoiada em uma parede lisa (sem atrito). A escada pesa 200 N e seu centro de massa está posicionado a $0,4L$ a partir da base, onde L é o comprimento da escada. A escada faz um ângulo de 50° com o chão. (a) Quanto deve ser a força de atrito com o chão para que a escada não escorregue? (b) Qual deve ser o valor mínimo do coeficiente de atrito?

32) Uma escada norte-americana uniforme de comprimento 40 pés ($1 \text{ pé} = 0,3048 \text{ m}$) pesa 80 libras ($1 \text{ libra} = 0,4536 \text{ kg}$) faz um ângulo de 53° com o chão e está apoiada em uma parede sem atrito. O coeficiente de atrito estático entre a escada e o chão é $0,5$. Que distância ao longo da escada um homem norte-americano que acaba de sair do McDonald's, pesando 200 libras após ingerir um Mc lanche feliz, poderá subir sem que a escada escorregue?

33) Uma longarina de 400 N está em equilíbrio na configuração ilustrada abaixo. Encontre a força de tensão na corda que conecta a longarina à parede e as forças exercidas pela dobradiça.



RESPOSTAS

¹⁻ $F_1=212\text{N}$, $F_2=438\text{N}$

²⁻ $+164\text{ N.m}$

³⁻ $3,25\text{m}$ a partir da extremidade esquerda; 106N fazendo 49° com a horizontal

⁴⁻ 1500N

⁵⁻ $T_1=700\text{N}$ e $T_2=600\text{N}$

⁶⁻ 928N

⁷⁻ $T=671\text{N}$, $F_x=-671\text{N}$, $F_y=1600\text{N}$

⁸⁻ $T=500\text{N}$, $F_x=500\text{N}$, $F_y=260\text{N}$

⁹⁻ $F_x=1662\text{N}$, $F_y=-1172\text{N}$, $T=2896\text{N}$

¹⁰⁻ $T_2=32\text{N}$, $V=-24\text{N}$, $H=0$

¹¹⁻ 245N

¹²⁻ (a) $F_D=61,3\text{N}$, $F_E=723,5\text{N}$; (b) 70kg

¹³⁻ $2,4\text{cm}$

¹⁴⁻ (a) 6093N (b) $F_v=5047\text{N}$, $F_h=6093\text{N}$

¹⁵⁻ (a) $0,8$; (b) $0,2$; (c) $0,25$

¹⁶⁻ $1,76 \times 10^{11}\text{N/m}^2$

¹⁷⁻ $K=EA/L$

¹⁸⁻ $0,05\text{mm}$

¹⁹⁻ $0,65\text{mm}$

²⁰⁻ $2 \times 10^{-5}\text{cm}$ e $8 \times 10^{-7}\text{rad}$



-
- 21- (a) $68,1 \text{ N/m}^2$ (b) $272,4 \text{ N/m}^2$
- 22- (a) 866N, (b) 143N, (c) 0,165
- 23- Superior: 44,1N para a esquerda. Inferior: 44,1N para a direita.
- 24- 117N e 333N
- 25- None
- 26- (a) $F_{\text{DIANT}} = 2774,8 \text{ N}$, (b) $F_{\text{TRAS}} = 3889,1 \text{ N}$
- 27- (a) $F_{\text{ESQ}} = 1160,0 \text{ N}$, para baixo, (b) 1740,0 N, para cima.
- 28- (a) $T = 6620 \text{ N}$, (b) $F_x = 5733 \text{ N}$ e (c) $F_y = 5956 \text{ N}$.
- 29- (a) $M = 1,46 \times 10^8 \text{ Kg}$, (b) 75 colunas.
- 30- (a) $T=1.8\text{W}$, $H=1.69\text{E}$, $V=1.62\text{W}$. (b) $T=2.35\text{W}$, $H=2.21\text{W}$, $V=2.3\text{W}$
- 31- (a) 67N, (b) 0,34
- 32- 29,3 pés
- 33- $T=2460\text{N}$, $H=2460\text{N}$, $V=2400\text{N}$