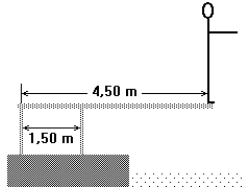


1. A massa de um veículo vale duas toneladas e a distância entre os eixos é igual a 3,50 m. O centro de massa do automóvel está situado a 1,20 m atrás do eixo dianteiro. Suponha que todas as rodas sejam idênticas. Determine a força exercida pelo solo sobre cada uma das rodas (a) dianteiras e (b) traseiras. Despreze a largura do automóvel.

Resp.: (a) 6,44 kN; (b) 3,36 kN.

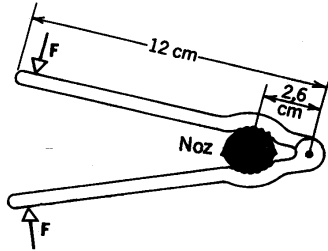
2. Uma nadadora de 580 N está em pé na extremidade de um trampolim de 4,50 m e de massa desprezível. O trampolim está fixo em dois pedestais separados por uma distância de 1,50 m, como indicado na figura. Calcule a tração (ou compressão) em cada um dos pedestais.

Resp.: Tração de 1160 N no pedestal esquerdo e compressão de 1740 N no pedestal direito.



3. Para quebrar diretamente uma noz é necessário aplicar uma força de 40 N. Determine a força F necessária para quebrar esta noz utilizando um quebra-nozes, conforme é indicado na figura.

Resp.: 8,67 N.



4. Uma régua está apoiada sobre uma parede vertical sem atrito. A outra extremidade está apoiada sobre um piso horizontal. O coeficiente de atrito estático entre a régua e o piso vale 0,5. Calcule o maior ângulo que a régua pode fazer com a parede sem que ocorra o seu escorregamento.

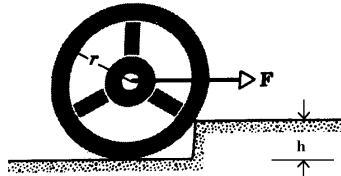
Resp.: 45°.

5. Uma porta tem 2,1 m de altura e 0,91 m de largura possui massa igual a 27 kg. Existe uma dobradiça situada a uma distância de 0,30 m do topo da porta e outra dobradiça situada a uma distância de 0,30 m da parte inferior. Suponha que a porta seja homogênea, e que cada uma das dobradiças suporte a metade do seu peso. Determine as componentes horizontal e vertical da força que cada dobradiça exerce sobre a porta.

Resp.: Dobradiça Inferior: $F_H = 80$ N e $F_V = 132$ N;
Dobradiça Superior: $F_{SH} = -80$ N e $F_{SV} = 130$ N.

6. Que força F , aplicada horizontalmente no eixo da roda da figura ao lado, é necessária para que a roda suba um degrau de altura h , sendo W o peso da roda e r o seu raio?

Resp.: $F = W(h(2r - h))^{1/2} / (r - h)$.



7. Um homem sobe em uma escada, de comprimento L , que está apoiada sobre uma parede vertical sem atrito. A outra extremidade da escada apoia-se sobre o piso horizontal. A massa do homem é 5 vezes a massa da escada (m_e). Inicialmente, suponha que o coeficiente de atrito estático entre o piso e a base da escada vale 0,45 e que o ângulo entre a escada e a parede seja 36,87°. (a) Quando o homem está no meio da escada, qual será a força de atrito estático exercida pelo piso horizontal sobre a escada? (b) A que distância máxima o homem pode chegar, sobre a escada, sem que esta escorregue? (c) Agora, suponha um coeficiente de atrito estático qualquer entre o piso horizontal e a escada, e que o homem deve chegar até a extremidade superior da escada, sem que ela escorregue. Obtenha uma expressão para o ângulo limite entre a escada e a parede para que isto seja possível. (d) Calcule o valor deste ângulo limite, considerando $\mu_e = 0,45$.

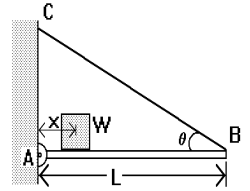
Resp.: (a) 2,25 $m_e g$; (b) 0,93 L ; (c) $\theta_{LIM} = \arctg(12 \mu_e / 11)$; (d) 26°.

8. Um limpador de janela de 75 kg utiliza uma escada de 10 kg e comprimento igual a 5,0 m. Ele coloca uma das extremidades da escada a 2,5 m da parede e apoia a extremidade superior numa janela rachada. Ao subir 3,0 m pela escada, a janela arrebenta. Desprezando o atrito entre a escada e a janela, e supondo que a base da escada não deslize, ache: (a) a força exercida pela escada sobre a janela imediatamente antes de se quebrar, e (b) o módulo, a direção e o sentido da força exercida sobre a escada pelo solo no instante mencionado.

Resp.: (a) 283 N; (b) 880 N, a 71,2° acima da horizontal.

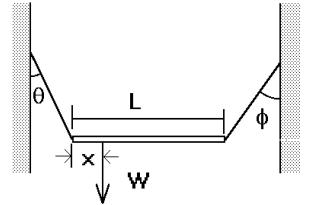
9. O comprimento da barra mostrada na figura é de 3,0 m, e seu peso vale a 200 N. Considere $W = 300$ N e $\theta = 30^\circ$. O fio pode suportar uma tensão máxima de 500 N. (a) Calcule a maior distância x para que o fio não arrebente. (b) Supondo que o peso W esteja localizado neste valor máximo de x , quais são as componentes vertical e horizontal da força exercida pela barra sobre o pino?

Resp.: (a) 1,5 m; (b) $F_V = 250$ N (para baixo) e $F_H = 433$ N (para a esquerda)



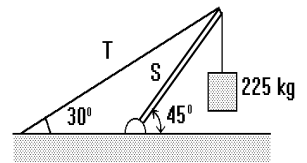
10. Uma barra não uniforme de peso W é suspensa, em repouso, na posição horizontal, por meio de duas cordas leves, conforme é indicado na figura ao lado. O ângulo que uma das cordas forma com a parede vertical é dado por $\theta = 36,9^\circ$; a outra corda faz um ângulo $\phi = 53,1^\circ$ com a vertical. O comprimento da barra é $L = 6,1$ m. Calcule o valor da distância x entre a extremidade esquerda da barra e o seu centro de gravidade.

Resp.: 2,2 m.



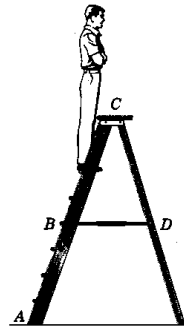
11. O sistema indicado na figura está em equilíbrio. Na extremidade da escora S , existe um bloco de 225 kg. A massa da escora S é igual a 45 kg. Calcule: (a) a tensão T no cabo, e (b) as componentes vertical e horizontal da força exercida pelo pivô que sustenta a escora na superfície horizontal.

Resp.: (a) 6,63 kN; (b) $F_V = 5,96$ kN e $F_H = 5,74$ kN.



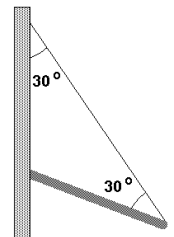
12. Na escada da figura, as duas pernas AC e CE têm 2,4 m, e estão unidas por dobradiças em C . A barra BD tem 0,75 m de comprimento, e une as duas pernas a meia altura do solo. Um homem de 72 kg sobe 1,8 m ao longo da escada. Supondo que não haja atrito entre o pavimento e a escada, e desprezando o peso desta, determine: (a) a tração na barra, e (b) as forças exercidas na escada pelo pavimento. (Sugestão. Para obter a tração na barra, convém isolar partes da escada e aplicar as condições de equilíbrio.)

Resp.: (a) 174,1 N; (b) $N_A = 441,0$ N; $N_E = 264,6$ N.



13. Uma viga uniforme de 23,0 kg e 91,0 cm, tem uma das extremidades articulada numa parede. A outra extremidade é suportada por um fio, conforme indicado na figura. (a) Ache a tensão no fio. (b) Determine a força (intensidade, direção e sentido) exercida pela parede sobre a articulação.

Resp.: (a) 195 N; (b) 112 N, formando um ângulo de 30° com a horizontal.



14. Duas barras homogêneas A e B , cujos pesos valem 12 N e 15 N, respectivamente, estão presas a uma parede vertical através de pinos, e estão mantidas unidas por uma articulação, como mostrado na figura. Determine as componentes horizontal e vertical das forças exercidas (a) pelo pino sobre a barra A , (b) pela articulação sobre a barra A , (c) pelo pino sobre a barra B , e (d) pela articulação sobre a barra B .

Resp.: (a) -18 N e 6 N; (b) 18 N e 6 N; (c) 18 N e 21 N; (d) -18 N e -6 N.

