

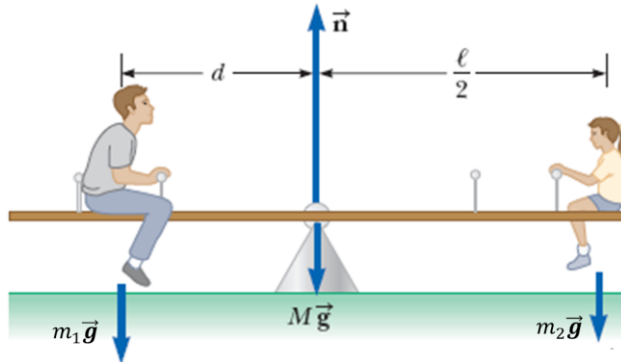
## Lista de Exercícios sobre Equilíbrio

Mecânica Newtoniana (<http://azevedolab.net/f%C3%ADsica.php>)

Prof. Dr. Walter F. de Azevedo Jr. ([walter@azevedolab.net](mailto:walter@azevedolab.net))

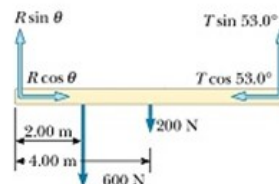
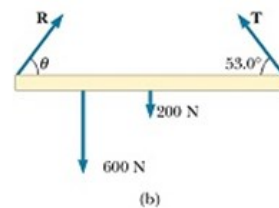
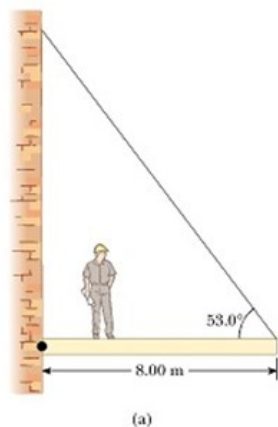
Sala 204-Prédio 12-Bloco C

- 1) Um balanço consiste de uma prancha uniforme de massa  $M$  e comprimento  $\ell$  e suporta duas pessoas de massas  $m_1$  e  $m_2$ , como mostrado na figura abaixo. O ponto de apoio está no centro de gravidade da prancha, o indivíduo 1 está a uma distância  $d$  do centro de gravidade e o indivíduo 2 está a uma distância  $\ell/2$  do centro de gravidade. a) Determine a magnitude da normal, conforme indicado na figura. B) Determine a posição do indivíduo 1 para que o sistema fique em repouso.



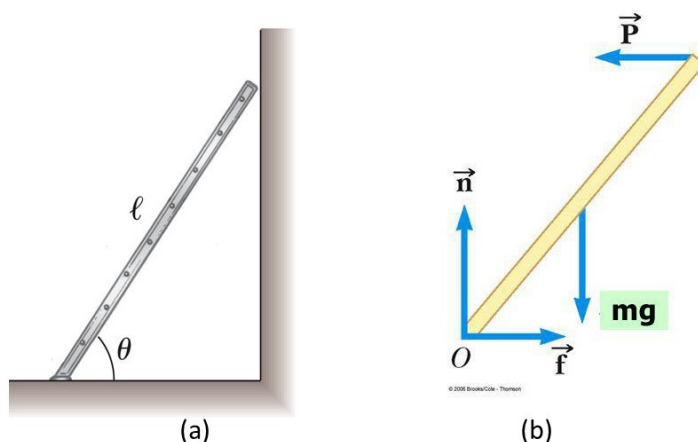
Respostas: a)  $n = (m_1 + m_2 + M)g$       b)  $d = \left(\frac{m_2}{m_1}\right) \frac{\ell}{2}$

- 2) Uma viga uniforme horizontal com comprimento  $\ell = 8$  m e peso  $W_v = 200$  N está presa a uma parede por um pino. A extremidade à direita está presa a um cabo que faz um ângulo  $\varphi = 53^\circ$  com a viga (figura abaixo). Uma pessoa com peso  $W_p = 600$  N está em pé a uma distância  $d = 2$  m da parede. Encontre a tensão no cabo, bem como a magnitude e direção da força exercida pela parede sobre a viga.



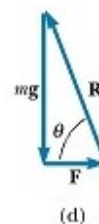
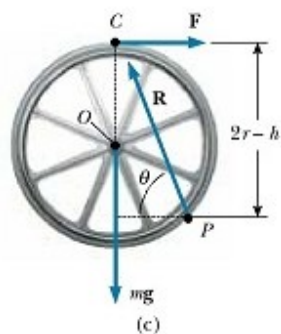
Respostas:  $T = 313$  N       $\theta = 71,1^\circ$        $R = 581$  N

- 3) Uma escada horizontal de comprimento  $\ell$  repousa contra uma parede vertical lisa, conforme a figura abaixo. A massa da escada é  $m$ , e o coeficiente de atrito estático entre a escada e o chão é  $\mu_s = 0,4$ . Encontre o ângulo mínimo  $\theta_{\min}$  para o qual a escada não escorrega.



Resposta:  $\theta_{\min} = 51^\circ$

- 4) a) Determine a magnitude da força  $F$  que uma pessoa deve aplicar para que uma cadeira de rodas suba a uma calçada, conforme a figura abaixo. Considere que o raio da cadeira de rodas seja  $r = 30$  cm, a altura da calçada seja  $h = 10$  cm e o peso combinado da pessoa e da cadeira seja  $W = 1400$  N. O peso está simetricamente distribuído nas rodas, 700 N em cada uma. b) Determine a magnitude e direção da força exercida pela calçada, indicada pelo vetor  $R$ .

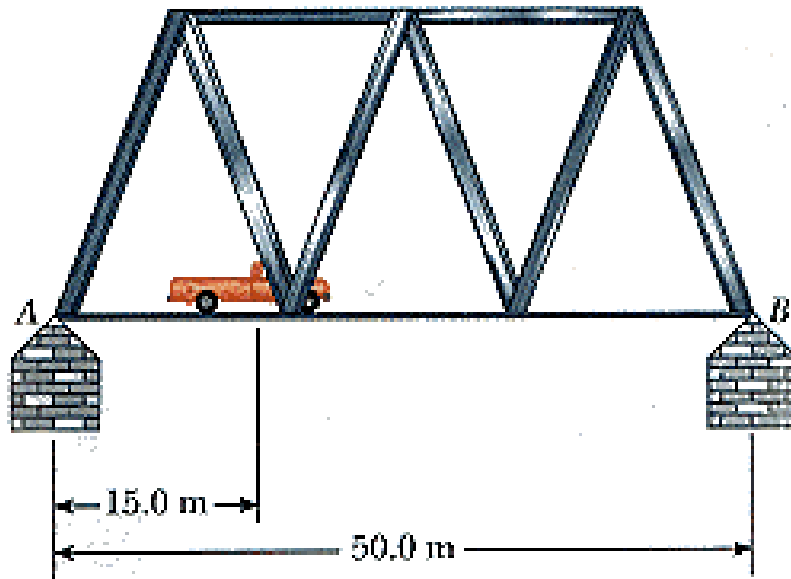


Respostas:  $F = 300$  N

$\theta = 70^\circ$

$R = 800$  N

- 5) Uma ponte de comprimento de 50 m e massa de 80.000 kg é apoiada sobre colunas nas extremidades A e B, conforme a figura abaixo. Um caminhão de massa de 30.000 kg está localizado a 15 m da extremidade A. Determine as forças na ponte nos pontos de apoio A e B.



Respostas:  $n_A = 5,98 \cdot 10^5 \text{ N}$      $n_B = 4,8 \cdot 10^5 \text{ N}$