

## F228 – Lista 2 – Equilíbrio e Elasticidade

1) O sistema da figura 1 está em equilíbrio, com a corda do centro exatamente na horizontal. O bloco A pesa 40 N, o bloco B pesa 50 N e o ângulo  $\phi$  é  $35^\circ$ . Determine:

- a) A tensão  $T_1$    b) A tensão  $T_2$    c) A tensão  $T_3$    d) O ângulo  $\theta$ .

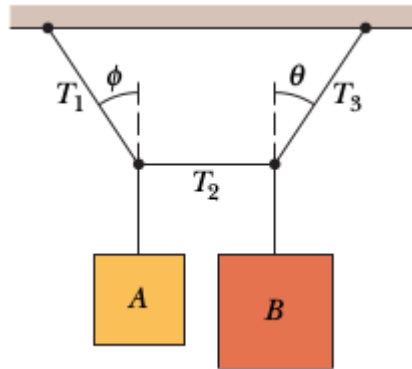


Figura 1

2) Na figura 2, um alpinista de 55 kg está subindo por uma chaminé na pedra, com as mãos puxando um lado da chaminé e os pés pressionando o lado oposto. A chaminé tem uma largura  $w = 0,20$  m e o centro de massa do alpinista está a uma distância horizontal  $d = 0,40$  m da chaminé. O coeficiente de atrito estático entre mãos e rocha é  $\mu_1 = 0,40$  e entre as botas e a pedra é  $\mu_2 = 1,2$ .

- a) Qual é a menor força horizontal das mãos e dos pés que mantém o alpinista estável?
- b) Para a força horizontal do item (a), qual deve ser a distância vertical  $h$  entre as mãos e os pés?
- c) Se o alpinista encontra uma pedra molhada, para a qual os valores de  $\mu_1$  e  $\mu_2$  são menores, o que acontece com a resposta do item (a)?
- d) E a resposta do item (b) ?

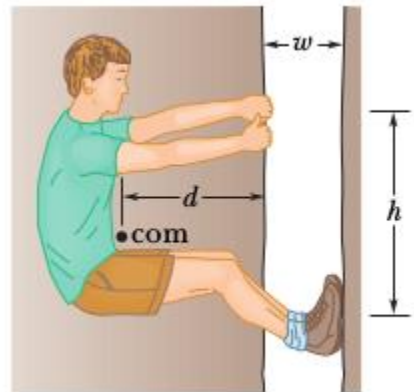


Figura 2

3) Na figura 3, uma prancha homogênea, com um comprimento  $L$  de 6,10 m e um peso de 445 N, repousa apoiada no chão e em um rolamento sem atrito no alto de uma parede de altura  $h = 3,05$  m. A prancha permanece em equilíbrio para qualquer valor de  $\theta \geq 70^\circ$ , mas escorrega se  $\theta < 70^\circ$ . Determine o coeficiente de atrito estático entre a prancha e o chão.

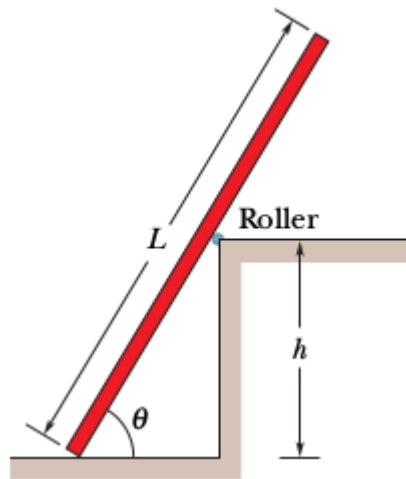


Figura 3

4) Na figura 4, um tijolo de chumbo repousa horizontalmente sobre os cilindros A e B. As áreas das faces superiores dos cilindros obedecem à relação  $A_A = 2A_B$ ; os módulos de Young dos cilindros obedecem à relação  $E_A = 2E_B$ . Os cilindros tinham a mesma altura antes que o tijolo fosse colocado sobre eles. Que fração da massa do tijolo é sustentada:

a) Pelo cilindro A?

b) Pelo cilindro B?

c) Sendo as distâncias horizontais entre o centro de massa do tijolo e os eixos dos cilindros são  $d_A$  e  $d_B$ , qual é o valor da razão  $d_A/d_B$ ?

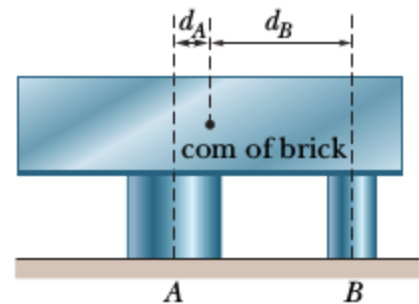


Figura 4

5) Na figura 5, um tronco homogêneo de 103 kg está pendurado por dois fios de aço, A e B, ambos com 1,20 mm de raio. Inicialmente, o fio A tinha 2,50 m de comprimento e era 2,00 mm mais curto que o fio B. O tronco está agora na horizontal. Qual é o módulo da força exercida sobre o tronco:

a) Pelo fio A

b) Pelo fio B

c) Qual o valor da razão  $d_A/d_B$ ?

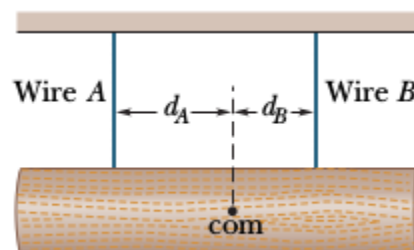


Figura 5

6) Na figura 6 um pacote de massa  $m$  está pendurado em uma corda que, por sua vez, está presa à parede através da corda 1 e ao teto através da corda 2. A corda 1 faz um ângulo  $\phi = 40^\circ$  com a horizontal; a corda 2 faz um ângulo  $\theta$ .

- Para que valor de  $\theta$  a tensão na corda 2 é mínima?
- Qual é a tensão mínima da corda 2, em  $mg$ ?

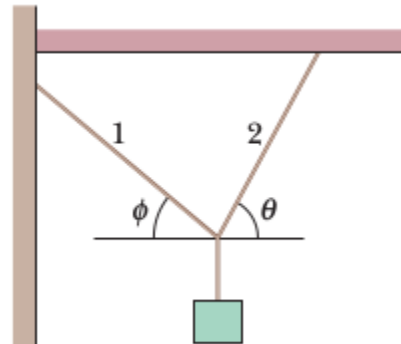


Figura 6

7) Centro de gravidade de um carro. Para um automóvel com peso  $w$ , as rodas dianteiras suportam uma fração  $f$  do peso, de modo que a força normal exercida sobre as rodas dianteiras é  $fw$ , e sobre as rodas traseiras a força normal é  $(1-f)w$ . A distância entre o eixo das rodas dianteiras e o eixo traseiro é  $d$ .

Mostre que o centro de gravidade do carro está a uma distância  $fd$  em frente ao eixo das rodas traseiras.

8) Uma ginasta com massa  $46 \text{ kg}$  está de pé no final de uma trave uniforme conforme mostra a Figura 7. A trave possui  $5 \text{ m}$  de comprimento e uma massa de  $250 \text{ kg}$  (excluindo a massa dos suportes). Cada suporte está a  $0.54 \text{ m}$  de distância da extremidade mais próxima da trave. Em termos de vetores unitários, qual é a força exercida sobre a trave:

- Pelo suporte 1.
- Pelo suporte 2.

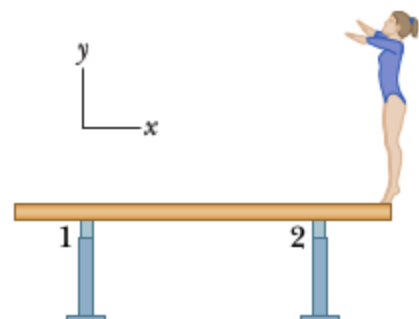


Figura 7

9) Uma viga de comprimento  $L$  é carregada por três homens, um em uma extremidade e os outros dois apoiando a viga entre eles em uma barra transversal posicionada de tal forma que o peso da viga é dividido igualmente entre os três homens. A que distância da extremidade livre da viga está a barra de apoio? (Despreze a massa da barra de apoio.)

10) A figura 8 mostra um arranjo estacionário de duas caixas de lápis e três cordas. A caixa A tem uma massa de  $11,0 \text{ kg}$  e está sobre uma rampa de ângulo  $\theta = 30,0^\circ$ ; a caixa B tem uma massa de  $7,00 \text{ kg}$  e está pendurada. A corda presa à caixa A está paralela à rampa cujo atrito é desprezível.

a) Qual é a tensão da corda de cima?

b) Que ângulo a corda de cima faz com a horizontal?

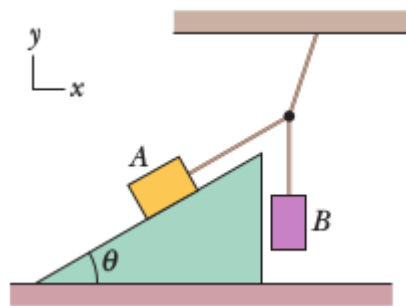


Figura 8

### Respostas:

1) (a)  $T_1 = 49 \text{ N}$  (b)  $T_2 = 28$  (c)  $T_3 = 57 \text{ N}$  (d)  $\theta = 29^\circ$

2) (a)  $N_1 = N_2 = 337 \text{ N}$  (b)  $h = 0.88 \text{ m}$  (c)  $N_1$  e  $N_2$  aumentarão (d)  $h$  diminuirá

3)  $0,34$

4) (a)  $0,80$

(b)  $0,20$

(c)  $0,25$

5) (a)  $866 \text{ N}$

(b)  $143 \text{ N}$

(c)  $0,165$

6) (a)  $\theta = 50^\circ$  (b)  $T_{2 \text{ Min}} = 0.77 \text{ mg}$

7) Provar!!

8)  $\mathbf{F}_1 = (1.16 \times 10^3 \text{ N}) \mathbf{y}$  (b)  $\mathbf{F}_2 = (1.74 \times 10^3 \text{ N}) \mathbf{y}$

9)  $L/4$

10) (a) 106 N  
(b)  $64,0^\circ$