

Lista 9 - FCM0101

1. Verdadeiro ou falso?

- (a) $\sum_i \mathbf{F}_i = 0$ é suficiente para que ocorra equilíbrio estático.
- (b) $\sum_i \mathbf{F}_i = 0$ é necessário para que ocorra equilíbrio estático.
- (c) No equilíbrio estático, o torque resultante é nulo em relação a qualquer ponto do referencial do sistema.
- (d) No equilíbrio estático, o torque resultante é nulo em relação a qualquer ponto de um outro referencial inercial ao referencial do sistema.
- (e) O centro de gravidade coincide com o centro de massa de um corpo.
- (f) O centro de massa se localiza no interior do corpo. (g) O torque gravitacional com relação ao centro de gravidade é sempre nulo.

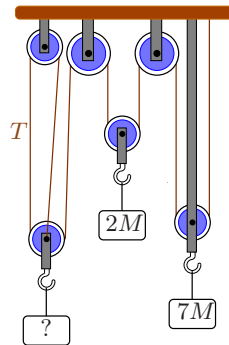


Figura 1: Sistema de massas e polias.

2. Responda sem fazer cálculos.

- (a) Sente-se em uma cadeira (de preferência sem encosto) com suas costas retas na vertical. Tente levantar-se sem inclinar para frente. Explique por que não pode fazê-lo.
 - (b) Um fio de alumínio e um de aço, de comprimentos e diâmetros iguais, estão ligados formando um único fio. Esse fio é então usado para pendurar um quadro de massa muito maior que as massas dos fios. A tração no fio de alumínio é maior, menor, ou igual que aquela no fio de aço?
 - (c) Dado que o sistema da Fig. 1 se encontra em equilíbrio estático, quanto vale a tensão T no fio e a massa do bloco indicado por “?”? (Considere que as polias e a corda são ideais e de massas desprezíveis.)
 - (d) Uma escada está apoiada numa parede sem atrito e não cai por causa do atrito com o piso. A base da escada é então deslocada em direção à parede. Indique se as forças a seguir aumentam ou diminuem em módulo:
 - i. a força normal do piso sobre a escada,
 - ii. a força exercida pela parede sobre a escada,
 - iii. a força de atrito exercida pelo piso sobre a escada,
 - iv. a valor máximo da força de atrito estático do piso sobre a parede.
3. É atribuída a Arquimedes a célebre frase “Dê-me uma alavanca que moverei o mundo.” Explique o que ele quis dizer, e as condições para que isso seja verdade.
4. Um disco homogêneo de raio R e massa M está sob uma superfície horizontal onde há um degrau de altura $h < R$. Aplica-se então uma força \mathbf{F} no centro do disco na direção horizontal com o intuito levantar a roda até o degrau.
- (a) Determine a magnitude força mínima F_{\min} que deve ser aplicada sobre o centro da roda para que essa tarefa seja cumprida.

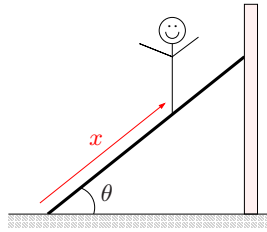


Figura 2: Exibição na escada.

- (b) Para os casos em que $F < F_{\min}$ determine a força \mathbf{F}' que o degrau exerce sobre o disco. Você poderia ter facilmente concluído qual a direção desse vetor?
5. Uma escada rígida de tamanho L está apoiada numa parede perfeitamente lisa como mostra a Fig. 2. Nela, está ocorrendo um número de circo onde o exibicionista sobe e desce ao longo da escada. Sendo a massa da escada igual a m , a massa do exibicionista M , o ângulo de inclinação entre a escada e o chão θ , e μ o coeficiente de atrito estático entre a escada e o chão, determine até que posição x da escada o exibicionista pode andar com segurança.

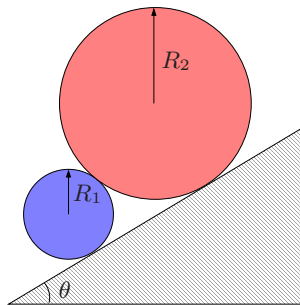


Figura 3: Cilindros dispostos num plano inclinado.

6. (Desafio) Determine as condições em que os cilindros da Fig. 3 se encontrem em equilíbrio estático. Por simplicidade, considere que o coeficiente de atrito estático entre os cilindros e o plano são todos iguais a μ , as massas dos cilindros são m_1 e m_2 (de raios R_1 e R_2 , respectivamente).

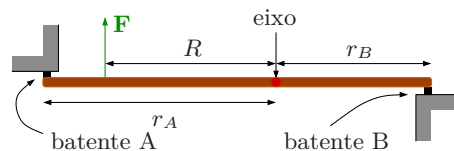


Figura 4: Barra rígida com batentes.

7. A Fig. 4 mostra a vista superior de uma barra muito fina e rígida que gira em torno de um eixo vertical até entrar em contato com dois batentes idênticos e rígidos (presos às paredes rígidas e imóveis) A e B situados a r_A e r_B do eixo. Uma força \mathbf{F} é então aplicada perpendicular à barra a uma distância R do eixo.
- (a) Mostre que é impossível determinar unicamente as forças \mathbf{F}_A e \mathbf{F}_B que a barra exerce sobre os batentes A e B, respectivamente. (Isso se deve à hipótese de que todos os sólidos aqui considerados são perfeitamente rígidos.)
- (b) Considerando agora que os batentes são molas idênticas muito duras de constantes elásticas k (ou seja, elas se deformam muito pouco dadas as forças aqui consideradas), determine as forças \mathbf{F}_A e \mathbf{F}_B que a barra exerce sobre os batentes A e B, respectivamente.