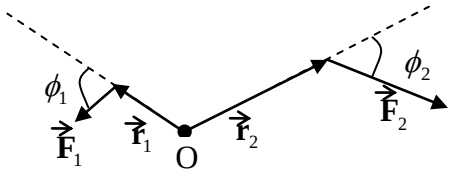
Mecânica para Licenciatura em Matemática-4310232. Novembro de 2013

Sexta lista de exercícios

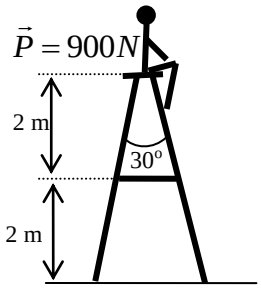


1. RHK E.2. A figura ao lado mostra as linhas de ação e os pontos de aplicação de duas forças em relação à origem O. Todos os vetores estão no plano da figura. Imagine estas forças atuando sobre um corpo rígido articulado no ponto O por um pino. **a)** Encontre a expressão para a intensidade do torque resultante sobre o corpo. **b)** Se r_1 = 2,30 m, r_2 = 3,15 m, F_1 = 6,20 N, F_2 = 4,10 N, θ_1= 75,0° e θ_2 = 58,0°, quais são a intensidade, a direção e o sentido do torque resultante?

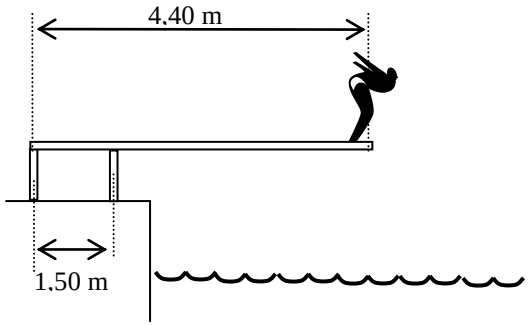
2. São dados $\vec{r} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 5\vec{k}$ (m) e $\vec{F} = -3\vec{i} + 4\vec{j} + 2\vec{k}$ (N). **a)** Determine o torque.

3. (Tipler Cap 12 E 2) Uma gangorra é constituída por uma prancha de 4 m apoiada no centro. Uma criança de 28 kg está sentada numa extremidade da gangorra. Onde deve se sentar outra criança, de 40 kg, para equilibrar a prancha

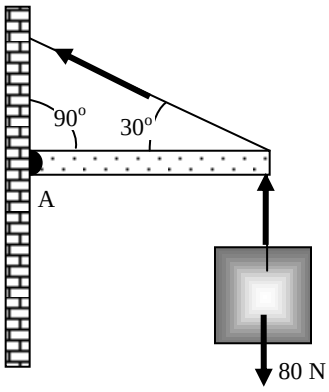
4. (Tipler Cap 12 E 26) Uma porta homogênea, de 18 kg, tem 2,0m de altura e 0,8m de largura. A porta tem duas dobradiças, uma a 20 cm do topo e outra a 20 cm da base. Admitindo que cada dobradiça suporte metade do peso da porta, calcular o módulo e a direção das forças exercidas pelas duas dobradiças sobre a porta.



5. (Tipler Cap 12 E 48) Uma pessoa de 900 N está no topo de uma escada de duas pernas e de massa desprezível, pousada sobre um piso sem atrito, como mostra a figura à esquerda. A meia-altura da escada há uma travessa de segurança. O ângulo de abertura, no topo, é θ=30°. a) Que força é exercida pelo piso sobre cada perna da escada? b) Calcular a tensão na braçadeira. c) Se a braçadeira for fixada num ponto mais baixo (mantendo-se, porém o ângulo θ no topo), a tensão que suportará será maior ou menor?

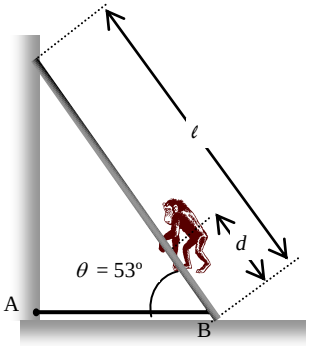


6. (Resnick Cap 9 E 28) Um mergulhador com 780 N de peso está sobre a extremidade de uma prancha de saltos uniforme que tem comprimento de 4,40 m e peso 145 N. A prancha está fixa por dpois pedestais separados de 1,50 m segundo a figura ao lado. Encontre a tração ou compressão em cada um dos pedestais.



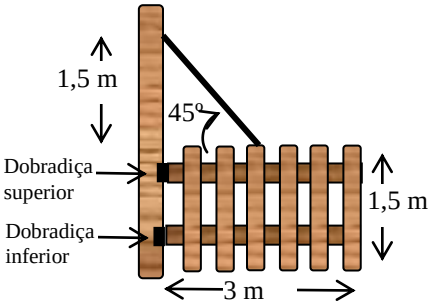
7. (Tipler Cap 12 E 23) Um peso de 80 N está suportado por um cabo preso a uma travessa articulada no ponto A, como mostra a figura ao lado. A travessa por sua vez, é suportada por um outro cabo sob a tensão $\vec{T}_2$. A massa da travessa é desprezível. a) Quais são as três forças que atuam sobre a travessa? b) Mostrar que a componente vertical da tensão $\vec{T}_2$ deve ser igual a 80 N. c) Achar a força exercida sobre a travessa pela articulação em A. d) Se a máxima tensão que o cabo pode suportar for de 200 N, qual é o peso máximo que poderia ser pendurado mantendo as demais condições?

8. Um macaco de 100 N sobe por uma escada de 120 N, comprimento l e centro de massa no meio da escada, como mostra a figura ao lado. As duas extremidades da escada se apóiam sobre superfícies sem atrito. O pé da escada está preso à parede por uma corda horizontal AB que pode suportar uma tensão de 110 N no máximo.



a) Faça o diagrama de forças sobre a escada.
b) Escreva as equações de equilíbrio específicas para a escada identificando cada força que atua sobre ela.
c) Encontre o valor da tensão na corda quando o macaco tiver subido até um $d = \ell/4$. Identifique no diagrama de forças o ponto escolhido para o cálculo dos torques.
d) Encontre a distância máxima d que o macaco pode subir na escada sem que a corda arrebente, dando a razão d/ℓ como resposta.

9. Um grande portão de 200 N está articulado em duas dobradiças, uma na parte de cima e outra na parte de baixo, e tem um cabo suporte como mostra a figura ao lado.



a) Faça o diagrama de forças sobre o portão.
b) Escreva as equações de equilíbrio;
c) Calcule a força de tração no cabo quando a dobradiça superior não tiver componente horizontal.
d) Nessas condições, qual a força sobre a dobradiça inferior? E,
e) quais as forças verticais sobre as dobradiças?

10. Sir Lancelot está tentando resgatar a Lady Elayne do Castelo de Von Doom subindo uma escada uniforme de 5,0 m de comprimento e que pesa 200 N. Lancelot, que pesa 800 N, pára a um terço da distância entre a base e o topo da escada, como pode observar-se na figura ao lado. A base da escada está apoiada sobre uma pedra e faz um ângulo de 53,1º com a horizontal, formando um triângulo retângulo com os números pitagóricos 3-4-5. A escada está em equilíbrio contra a parede vertical sem atrito por causa da camada de lodo.
a) Faça o diagrama de forças de corpo livre da escada.
b) Escreva as equações de equilíbrio e projete-as nos eixos adotados.
c) Calcule a força normal na escada devido à parede e a força normal na escada devido ao chão, assim como a força de atrito sobre a escada em sua base.
d) Ache o coeficiente de atrito estático mínimo para impedir que a base da escada escorregue.