

4300255 – MECÂNICA DOS CORPOS RÍGIDOS E DOS FLUIDOS
5ª lista de exercícios, Maio de 2019– Equilíbrio estático e elasticidade.

1. (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?

2. (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.

3. (Tipler Cap 12 E 33) Um cilindro de massa M e raio R rola contra um degrau de altura h , como mostra a figura ao lado. O cilindro fica em repouso quando uma força horizontal \vec{F} for aplicada ao seu topo. a) Qual a força normal exercida pela superfície horizontal sobre o cilindro? b) Qual a força horizontal exercida pela aresta do degrau sobre o cilindro? c) Qual a componente vertical da força exercida pela aresta do degrau sobre o cilindro?

4. (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 $\theta = 30^\circ$. 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?

5. (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 dois pedestais separados de 1,50 m segundo a figura ao lado. Encontre a tração ou compressão em cada um dos pedestais.

6. (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?

7. 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.
- 8. (Tipler Cap 12 E 54)** A tensão de fratura de cobre é cerca de $3 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. a) Qual a carga máxima que um fio de cobre de 0,42 mm de diâmetro pode suportar? b) Se o fio estiver suportando a metade da carga máxima, qual a variação relativa do seu comprimento? $Y_{\text{cobre}} = 110 \text{ GN/m}^2 = 110 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$
- 9. (Tipler Cap 12 E 56)** A força de cisalhamento que atua sobre a sola do tênis de um corredor, quando o pé está apoiado no solo, está esquematizada na figura ao lado. A espessura da sola é de 8 mm e a força de 25 N está distribuída sobre uma área de 15 cm^2 . Calcular o ângulo θ assinalado, sendo de $1,9 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ o módulo de cisalhamento do material da sola. Qual a deformação Δx ?
- 10. (Tipler Cap 12 E 58)** Uma força F é aplicada longitudinalmente a um fio de comprimento L e área de seção reta A . Mostrar que se o fio for considerado uma mola elástica, a constante de força k será dada por $k = AY/L$ e a energia retida no fio tencionado será $U = F \Delta L/2$. Nestas fórmulas, Y é o módulo de Young e ΔL é o alongamento do fio tencionado.
- 11. (Tipler Cap 12 E 63)** Dois corpos, de massa M_1 e M_2 , estão pendurados cada qual em fios de igual comprimento quando não tencionados. O fio que suporta M_1 é alumínio, com 0,7 mm de diâmetro, e o que suporta M_2 é de aço com 0,5 mm de diâmetro. Qual a razão M_1/M_2 se os alongamentos dos dois fios forem iguais?
- 12. (Tipler Cap 12 E 86)** Um paralelepípedo homogêneo está pousado num plano inclinado como mostra a figura ao lado. Se $\mu_s = 0,4$, o paralelepípedo irá escorregar pelo plano ou tombará sobre ele, quando o ângulo θ for lentamente aumentado?
- 13. (Tipler Cap 12 E 99)** A figura ao lado mostra uma chapa uniforme, rígida, de 20 cm de comprimento, apoiada num cilindro de 4 cm de raio. A massa da chapa é de 5,0 kg e a do cilindro de 8,0 kg. Considerar não nulo o coeficiente de atrito entre a chapa e o cilindro. a) Calcular as forças que atuam sobre a chapa e sobre o cilindro. b) Quais devem ser os coeficientes de atrito estático mínimos entre a chapa e o plano horizontal e entre o cilindro e o plano horizontal para que não haja escorregamento?