

# BCJ0204 – Fenômenos Mecânicos

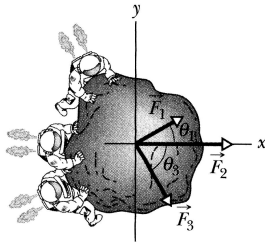
Terceiro quadrimestre letivo de 2018

Coordenador de Teoria: Maximiliano Ujevic Tonino

## Lista de Exercícios 3

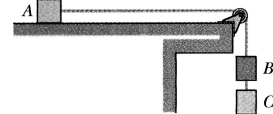
### Leis de Newton

1. Três astronautas, impulsionados por mochilas a jato, empurram e dirigem um asteróide de 120 kg em direção a uma doca de processamento, exercendo as forças mostradas na figura abaixo, com  $F_1 = 32$  N,  $F_2 = 55$  N,  $F_3 = 41$  N,  $\theta_1 = 30^\circ$  e  $\theta_3 = 60^\circ$ . Qual é a aceleração do asteróide (a) em termos dos vetores unitários; (b) módulo e (c) um sentido em relação ao sentido positivo do eixo  $x$ ?

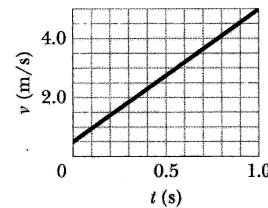


2. Um elétron com uma velocidade de  $1,2 \times 10^7$  m/s se move horizontalmente para dentro de uma região onde uma força vertical constante de  $4,5 \times 10^{-16}$  N atua sobre o mesmo. A massa do elétron é  $9,11 \times 10^{-31}$  kg. Determine a distância vertical na qual o elétron é defletido durante o tempo em que ele se deslocou 30 mm horizontalmente dentro do campo de força.
3. Um bloco é lançado para cima sobre uma superfície lisa de um plano inclinado com velocidade inicial  $v_0 = 3,50$  m/s. O ângulo do plano inclinado em relação à horizontal é  $\theta = 32,0^\circ$ . (a) Que distância sobre o plano o bloco consegue subir? (b) Que tempo ele leva para atingir esta altura máxima? (c) Qual é a sua velocidade quando ele retorna ao ponto de lançamento?
4. Uma cabine de elevador e sua carga têm uma massa combinada de 1600 kg. Encontre a tensão no cabo de sustentação quando a cabine, originalmente descendo a 12 m/s, é levada ao repouso com aceleração constante em uma distância de 42 m.
5. Na figura abaixo, três caixas são conectadas por cordas, uma das quais passa por uma polia de atrito desprezível com seu eixo e de massa desprezível. As massas são  $m_A = 30,0$  kg,  $m_B = 40,0$  kg e  $m_C = 10,0$  kg. Quando o conjunto é liberado a partir do repouso, (a) qual é a tensão na corda que conecta B e C e (b) que distância A percorre nos

primeiros 0,250 s (supondo que ela não atinge a polia)?

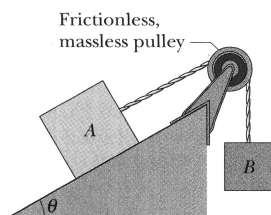


6. Um caixote de 68 kg é arrastado sobre um piso, puxado por uma corda presa a ele e inclinada de  $15^\circ$  acima da horizontal. (a) Se o coeficiente de atrito estático for igual a 0,50, qual será a intensidade da menor força necessária para que o caixote comece a se mover? (b) Se  $\mu_c = 0,35$ , qual será o módulo da aceleração inicial do caixote?
7. Um bloco de 4,10 kg é empurrado ao longo de um piso pela aplicação de uma força horizontal constante de intensidade 40,0 N. A figura abaixo fornece a velocidade do bloco  $v$  vs. o tempo  $t$  à medida que o bloco se desloca sobre o piso ao longo de um eixo  $x$ . Qual é o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o piso?

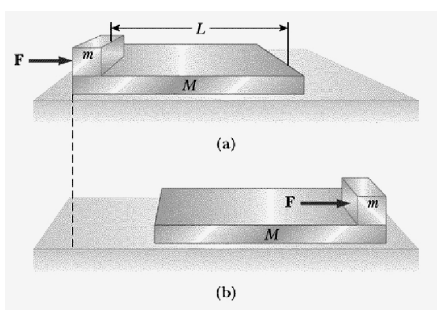


8. Suponha que o coeficiente de atrito estático entre a estrada e os pneus de um carro é de 0,60 e que não há empuxo negativo sobre o carro. Que velocidade deixará o carro na iminência de deslizamento quando ele fizer uma curva plana de 30,5 m de raio?
9. Um viciado em movimento circular, de massa 80 kg, passeia em uma roda-gigante em torno de um círculo vertical de raio 10 m com uma velocidade escalar constante de 6,1 m/s. Qual é o módulo da força normal exercida pelo assento sobre o viciado quando ambos passam (a) pelo ponto mais alto da trajetória circular e (b) pelo ponto mais baixo?
10. Na figura abaixo, dois blocos estão conectados por um fio que passa por uma polia. A massa do bloco

$A$  é igual a 10 kg e o coeficiente de atrito cinético entre  $A$  e a rampa é de 0,20. O ângulo  $\theta$  da rampa é igual a  $30^\circ$ . O bloco  $A$  desliza para baixo ao longo da rampa com velocidade constante. Qual é a massa do bloco  $B$ ?

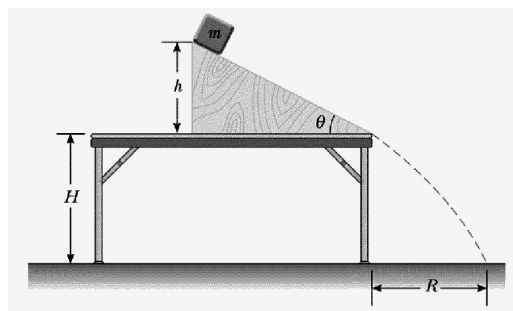


11. Um bloco de massa  $m = 2,00$  kg está apoiado sobre o lado esquerdo de um bloco de massa  $M = 8,00$  kg. O coeficiente de atrito cinético entre os dois blocos é de 0,300, e a superfície sobre a qual o bloco de 8,00 kg está apoiado é sem atrito. Uma força horizontal constante de módulo  $F = 10,0$  N é aplicada ao bloco de 2,00 kg, colocando-o em movimento como mostrado na figura abaixo. Se a distância  $L$  que a superfície frontal do bloco menor percorre sobre o bloco maior é de 3,00 m, (a) quanto tempo levará até esse bloco chegar ao lado direito do bloco de 8,00 kg, como mostrado na figura? (Observe: os dois blocos são colocados em movimento quando  $\mathbf{F}$  é aplicada.) (b) Qual é a distância percorrida pelo bloco de 8,00 kg nesse processo?

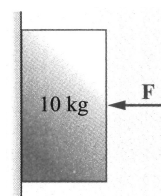


12. Um trem atravessa uma curva de raio de curvatura igual a 100 m a 30 km/h. A distância entre os trilhos é de 1 m. De que altura é preciso levantar o trilho externo para minimizar a pressão que o trem exerce sobre ele ao passar pela curva?
13. Um bloco de massa  $m = 2,00$  kg é solto do repouso de uma altura  $h = 0,500$  m acima da superfície de uma mesa, do alto de um plano inclinado com  $\theta = 30,0^\circ$  como mostrado na figura. O plano inclinado sem atrito está fixo sobre uma mesa de altura  $H = 2,00$  m. (a) Determine a aceleração do bloco enquanto ele desce escorregando pelo plano inclinado. (b) Qual é a velocidade escalar do bloco quando ele deixa o plano inclinado? (c) A que distância da mesa vai o bloco atingir o solo? (d)

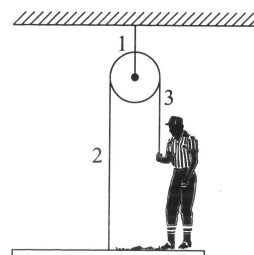
Quanto tempo leva entre o bloco ser solto e o instante em que atinge o solo? (e) A massa do bloco afeta qualquer um dos cálculos precedentes?



14. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre um bloco e uma parede (ver figura) valem, respectivamente, 0,60 e 0,40. (a) Qual é o valor mínimo da força  $\mathbf{F}$  para que o bloco não deslize? (b) Com que aceleração o bloco desliza para uma força  $F = 30$  N?



15. Um pintor está sobre uma plataforma suspensa de uma polia (ver figura). Puxando a corda em 3, ele faz a plataforma subir com aceleração  $g/4$ . A massa do pintor é de 80 kg e a da plataforma é de 40 kg. Calcule as tensões nas cordas 1, 2 e 3 e a força exercida pelo pintor sobre a plataforma.



Respostas: **1.** (a)  $\mathbf{a} = (0,860 \text{ m/s}^2) \mathbf{i} - (0,162 \text{ m/s}^2) \mathbf{j}$ ; (b)  $0,875 \text{ m/s}^2$ ; (c)  $10,6^\circ$ . **2.**  $1,5 \times 10^{-3} \text{ m}$ . **3.** (a) 1,18 m; (b)  $0,674 \text{ s}$ ; (c)  $3,50 \text{ m/s}$  em módulo. **4.**  $1,8 \times 10^4 \text{ N}$ . **5.** (a) 36,8 N; (b) 0,191 m. **6.** (a)  $3 \times 10^2 \text{ N}$ ; (b)  $1,3 \text{ m/s}^2$ . **7.** 0,54. **8.** 48,2 km/h. **9.** (a) 486 N; (b) 1082 N. **10.** 3,3 kg. **11.** (a) 2,13 s; (b) 1,66 m. **12.** 7,1 cm. **13.** (a)  $4,90 \text{ m/s}^2$ ; (b) 3,13 m/s; (c) 1,35 m; (d) 1,14 s; (e) não. **14.** (a)  $1,6 \times 10^2 \text{ N}$ ; (b)  $8,6 \text{ m/s}^2$ . **15.** Em 1: 1470 N, em 2 e 3: 735 N, Força = 245 N.