

Lista de exercícios – Semana 6

Refazer os exemplos resolvidos do livro Halliday, capítulo 5!

Movimento em duas e três dimensões

1.

•1 Apenas duas forças horizontais atuam em um corpo de 3,0 kg que pode se mover em um piso sem atrito. Uma força é de 9,0 N e aponta para o leste; a outra é de 8,0 N e atua 62° ao norte do oeste. Qual é o módulo da aceleração do corpo?

Resposta: 2,9 m/s²;

2.

•2 Duas forças horizontais agem sobre um bloco de madeira de 2,0 kg que pode deslizar sem atrito em uma bancada de cozinha, situada em um plano xy. Uma das forças é $\vec{F}_1 = (3,0 \text{ N})\hat{i} + (4,0 \text{ N})\hat{j}$. Determine a aceleração do bloco na notação dos vetores unitários se a outra força é (a) $\vec{F}_2 = (-3,0 \text{ N})\hat{i} + (-4,0 \text{ N})\hat{j}$, (b) $\vec{F}_2 = (-3,0 \text{ N})\hat{i} + (4,0 \text{ N})\hat{j}$ e (c) $\vec{F}_2 = (3,0 \text{ N})\hat{i} + (-4,0 \text{ N})\hat{j}$.

Respostas: (a) , $\vec{a} = 0$.

(b)

$$(4,0 \text{ m/s}^2)\hat{j}.$$

(c)

$$(3,0 \text{ m/s}^2)\hat{i}.$$

3.

•3 Se um corpo-padrão de 1 kg tem uma aceleração de 2,00 m/s² a 20,0° com o semieixo x positivo, qual é (a) a componente x e (b) qual é a componente y da força resultante a que o corpo está submetido e (c) qual é a força resultante na notação dos vetores unitários?

respostas: (a) 1,88 N; (b) 0,684N; (c)

$$\vec{F} = F_x\hat{i} + F_y\hat{j} = (1,88 \text{ N})\hat{i} + (0,684 \text{ N})\hat{j}.$$

4.

••4 Sob a ação de duas forças, uma partícula se move com velocidade constante $\vec{v} = (3,0 \text{ m/s})\hat{i} - (4 \text{ m/s})\hat{j}$. Uma das forças é $\vec{F}_1 = (2 \text{ N})\hat{i} + (-6 \text{ N})\hat{j}$. Qual é a outra força?

Resposta:

$$\vec{F}_2 = -\vec{F}_1 = (-2 \text{ N})\hat{i} + (6 \text{ N})\hat{j}.$$

5.

••7 Duas forças agem sobre a caixa de 2,00 kg vista de cima na Fig. 5-31, mas apenas uma força é mostrada. Para $F_1 = 20,0$ N, $a = 12,0$ m/s² e $\theta = 30,0^\circ$, determine a segunda força (a) na notação dos vetores unitários e como (b) um módulo e (c) um ângulo em relação ao semieixo x positivo.

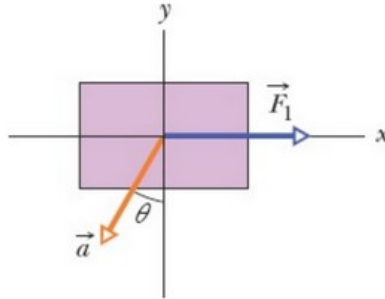


Figura 5-31 Problema 7.

Resposta:

(a) $\vec{F}_2 = (-32,0 \text{ N})\hat{i} - (20,8 \text{ N})\hat{j}$.

(b) 38,2 N; (c) 213°;

6.

••10 Uma partícula de 0,150 kg se move ao longo de um eixo x de acordo com a equação $x(t) = -13,00 + 2,00t + 4,00t^2 - 3,00t^3$, com x em metros e t em segundos. Qual é, na notação dos vetores unitários, a força que age sobre a partícula no instante $t = 3,40$ s?

Resposta:

$$\vec{F} = m \frac{d^2x}{dt^2} \hat{i} = (0,150)[8,00 - 18,0(3,40)]\hat{i} = (-7,98 \text{ N})\hat{i}$$

7.

•14 Um bloco com um peso de 3,0 N está em repouso em uma superfície horizontal. Uma força para cima de 1,0 N é aplicada ao corpo por meio de uma mola vertical. Qual é (a) o módulo e (b) qual o sentido da força exercida pelo bloco sobre a superfície horizontal?

respostas: 2,0 N, para baixo.

8.

•13 A Fig. 5-33 mostra um arranjo no qual quatro discos estão suspensos por cordas. A corda mais comprida, no alto, passa por uma polia sem atrito e exerce uma força de 98 N sobre a parede à qual está presa. As trações das cordas mais curtas são $T_1 = 58,8$ N, $T_2 = 49,0$ N e $T_3 = 9,8$ N. Qual é a massa (a) do disco A, (b) do disco B, (c) do disco C e (d) do disco D?

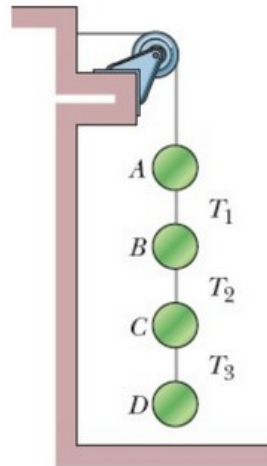


Figura 5-33 Problema 13.

Respostas: 4,0 kg; 1,0 kg; 4,0 kg; 1,0 kg.

9.

•17 Na Fig. 5-36, a massa do bloco é 8,5 kg e o ângulo θ é 30° . Determine (a) a tração da corda e (b) a força normal que age sobre o bloco. (c) Determine o módulo da aceleração do bloco se a corda for cortada.

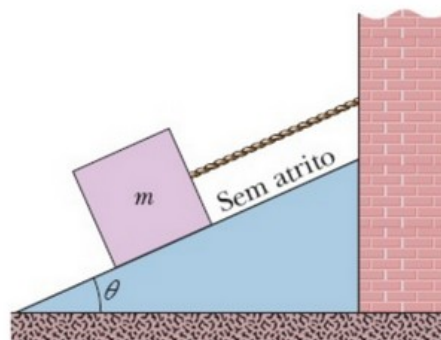


Figura 5-36 Problema 17.

respostas: (a) 42 N; (b) 72 N; (c) $-4,9$ m/s²;

10.

•19 Qual é o módulo da força necessária para acelerar um trenó foguete de 500 kg até 1600 km/h em 1,8 s, partindo do repouso?

Resposta: $1,2 \times 10^5$ N.

11.

•27 Um elétron com uma velocidade de $1,2 \times 10^7$ m/s penetra horizontalmente em uma região na qual ele está sujeito a uma força vertical constante de $4,5 \times 10^{-16}$ N. A massa do elétron é $9,11 \times 10^{-31}$ kg. Determine a deflexão vertical sofrida pelo elétron enquanto percorre uma distância horizontal de 30 mm.
resposta: $1,5 \cdot 10^{-3}$ m.

12.

•32 A Fig. 5-39 mostra a vista superior de um disco de 0,0250 kg em uma mesa sem atrito e duas das três forças que agem sobre o disco. A força \vec{F}_1 tem um módulo de 6,00 N e um ângulo $\theta_1 = 30,0^\circ$. A força \vec{F}_2 tem um módulo de 7,00 N e um ângulo $\theta_2 = 30,0^\circ$. Na notação dos vetores unitários, qual é a terceira força se o disco (a) está em repouso, (b) tem uma velocidade constante $\vec{v} = (13,0\hat{i} - 14,0\hat{j})$ m/s e (c) tem uma velocidade variável $\vec{v} = (13,0t\hat{i} - (14,0t)\hat{j})$ m/s², em que t é o tempo?

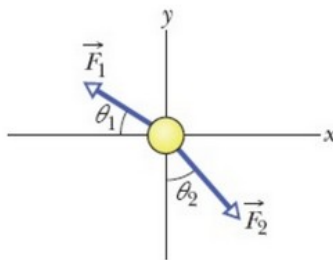


Figura 5-39 Problema 32.

respostas: (a) e (b) (igual)

$$\vec{F}_3 = (1.70 \text{ N}) \hat{i} + (3.06 \text{ N}) \hat{j}.$$

(c),

$$\vec{F}_3 = (2.02 \text{ N}) \hat{i} + (2.71 \text{ N}) \hat{j}.$$

13.

•34 Na Fig. 5-40, um caixote de massa $m = 100$ kg é empurrado por uma força horizontal \vec{F} que o faz subir uma rampa sem atrito ($\theta = 30,0^\circ$) com velocidade constante. Qual é o módulo (a) de \vec{F} e (b) da força que a rampa exerce sobre o caixote?

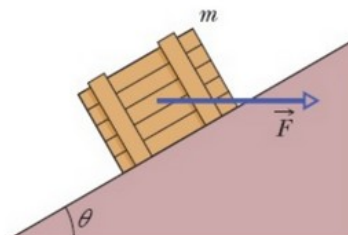


Figura 5-40 Problema 34.

resposta: (a) $F = 566$ N; (b)

$$: F_N = 1.13 \times 10^3 \text{ N}.$$

14.

••35 A velocidade de uma partícula de 3,00 kg é dada por $\vec{v} = (8,00t\hat{i} + 3,00t^2\hat{j})$ m/s, com o tempo t em segundos. No instante em que a força resultante que age sobre a partícula tem um módulo de 35,0 N, qual é a orientação (em relação ao sentido positivo do eixo x) (a) da força resultante e (b) do movimento da partícula?

resposta: $46,7^\circ$; $28,0^\circ$.

15.

••44 Uma lâmpada está pendurada verticalmente por um fio em um elevador que desce com uma desaceleração de $2,4 \text{ m/s}^2$. (a) Se a tração do fio é 89 N, qual é a massa da lâmpada? (b) Qual é a tração do fio quando o elevador sobe com uma aceleração de $2,4 \text{ m/s}^2$?

resposta: (a) 7,3 kg; (b) 89N.

16.

••51 A Fig. 5-47 mostra dois blocos ligados por uma corda (de massa desprezível) que passa por uma polia sem atrito (também de massa desprezível). O conjunto é conhecido como *máquina de Atwood*. Um bloco tem massa $m_1 = 1,3 \text{ kg}$; o outro tem massa $m_2 = 2,8 \text{ kg}$. Qual é (a) o módulo da aceleração dos blocos e (b) qual a tração da corda?

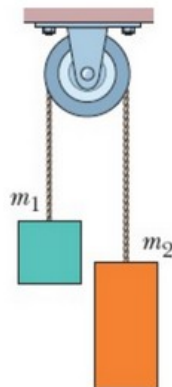


Figura 5-47 Problemas 51 e 65.

resposta: (a) $\sim 3,6 \text{ m/s}^2$; (b) 17N.

17.

••53 Na Fig. 5-48, três blocos conectados são puxados para a direita em uma mesa horizontal sem atrito por uma força de módulo $T_3 = 65,0$ N. Se $m_1 = 12,0$ kg, $m_2 = 24,0$ kg e $m_3 = 31,0$ kg, calcule (a) o módulo da aceleração do sistema, (b) a tração T_1 e (c) a tração T_2 .

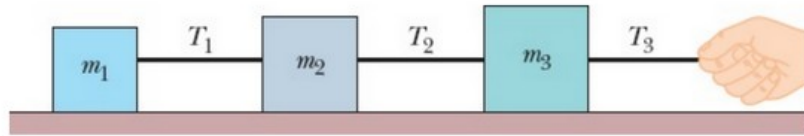


Figura 5-48 Problema 53.

resposta: $0,970$ m/s²; (b) $11,6$ N, (c) $34,9$ N.

18.

••64 A Fig. 5-56 mostra uma caixa de massa $m_2 = 1,0$ kg em um plano inclinado sem atrito de ângulo $\theta = 30^\circ$, que está ligada por uma corda, de massa desprezível, a uma outra caixa de massa $m_1 = 3,0$ kg em uma superfície horizontal sem atrito. A polia não tem atrito e sua massa é desprezível. (a) Se o módulo da força horizontal \vec{F} é $2,3$ N, qual é a tração da corda? (b) Qual é o maior valor que o módulo de \vec{F}_2 pode ter sem que a corda fique frouxa?

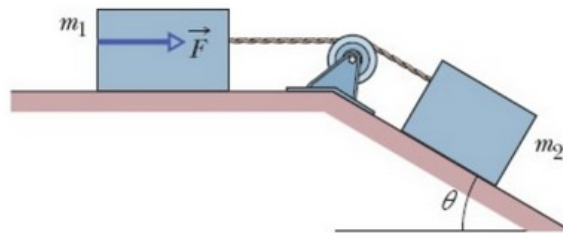


Figura 5-56 Problema 64
resposta: (a) $3,1$ N; (b) ~ 15 N.