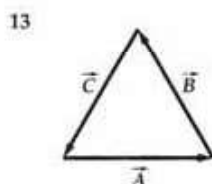
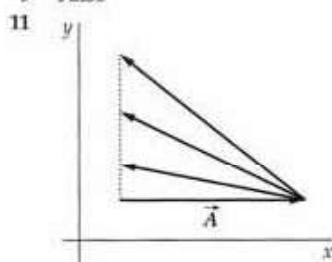


# Respostas dos Problemas Ímpares de Finais de Capítulos

As respostas dos problemas são calculadas usando  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ , a não ser quando diferentemente especificado. Diferenças no último algarismo podem facilmente resultar de diferenças de arredondamento dos dados de entrada e não são importantes.

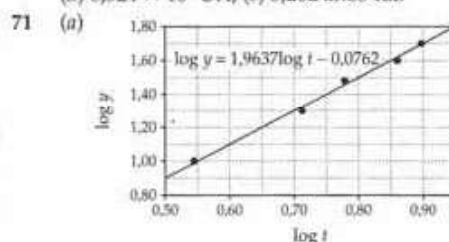
## Capítulo 1

- 1 (c)  
3 (c)  
5  $1,609 \times 10^3 \text{ cm/mi}$   
7 (e)  
9 Falso

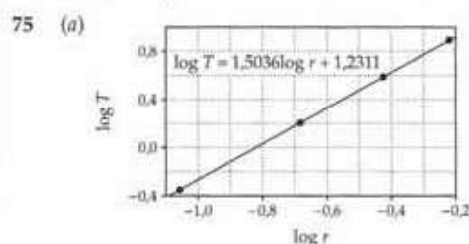


- 15  $2,0 \times 10^{27}$  moléculas  
17 (a)  $\approx 3 \times 10^{10}$  fraldas descartáveis, (b)  $\approx 2 \times 10^7 \text{ m}^3$ , (c)  $\approx 0,8 \text{ mi}^2$   
19 (a) 50 MB, (b)  $7 \times 10^2$  romances  
21 (a)  $40 \times 10^{-6} \text{ W}$ , (b)  $4 \times 10^{-8} \text{ s}$ , (c)  $3 \times 10^6 \text{ W}$ , (d)  $25 \times 10^3 \text{ m}$   
23 (a)  $C_1$  em m;  $C_2$  em m/s, (b)  $C_1$  em  $\text{m/s}^2$ , (c)  $C_1$  em  $\text{m/s}^2$ , (d)  $C_1$  em m;  $C_2$  em  $\text{s}^{-1}$ , (e)  $C_1$  em m/s;  $C_2$  em  $\text{s}^{-1}$   
25 (a)  $4,00 \times 10^7 \text{ m}$ , (b)  $6,37 \times 10^6 \text{ m}$ , (c)  $2,49 \times 10^4 \text{ mi}$ ,  $3,96 \times 10^3 \text{ mi}$   
27 210 cm  
29 1,280 km  
31 (a) 36,00 km/h · s, (b) 10,00 m/s<sup>2</sup>, (c) 88 ft/s, (d) 27 m/s  
33 (a)  $1,3 \times 10^4 \text{ lb}$ , (b) 4 fardos  
35 (a) m/s<sup>2</sup>, (b) s, (c) m  
37 T<sup>-1</sup>  
39 (a) M/T<sup>2</sup>, (b) kg · m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>  
43 M/L<sup>3</sup>  
45 (a) 30 000, (b) 0,0062, (c) 0,000 004, (d) 217 000  
47 (a)  $1,14 \times 10^3$ , (b)  $2,25 \times 10^{-8}$ , (c)  $8,27 \times 10^3$ , (d)  $6,27 \times 10^2$   
49  $3,6 \times 10^6$

- 51 (a) 25,8 mm<sup>2</sup>, (b) 30,1 mm<sup>2</sup>  
53 (a)  $A_x = 5,0 \text{ m}$ ,  $A_y = 8,7 \text{ m}$ , (b)  $v_x = -19 \text{ m/s}$ ,  $v_y = -16 \text{ m/s}$ , (c)  $F_x = 35 \text{ lb}$ ,  $F_y = 20 \text{ lb}$   
55 Você pode ir tanto 87 m para o norte quanto 87 m para o sul. O sentido de sua caminhada deve apontar ou 60° para norte do leste ou 60° para sul do leste, respectivamente.  
57 (a)  $40\hat{i} - 50\hat{j}$ , (b)  $-51^\circ$   
59  $-0,59\hat{i} - 0,81\hat{j}$ ;  $0,92\hat{i} - 0,38\hat{j}$ ;  $-0,51\hat{i} + 0,86\hat{j}$   
61  $\approx 3,3 \times 10^3 \text{ mi/h}$ ,  $\approx 5,3 \times 10^3 \text{ km/h}$ ,  $\approx 1,5 \times 10^3 \text{ m/s}$   
63 31,7 a  
65  $2,0 \times 10^{23}$   
67 (a)  $1,4 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$ , (b)  $2,2 \times 10^2 \text{ m}$   
69 (a)  $4,848 \times 10^{-6}$  parsec, (b)  $3,086 \times 10^{16} \text{ m}$ , (c)  $9,461 \times 10^{13} \text{ m}$ , (d)  $6,324 \times 10^4 \text{ UA}$ , (e) 3,262 anos-luz



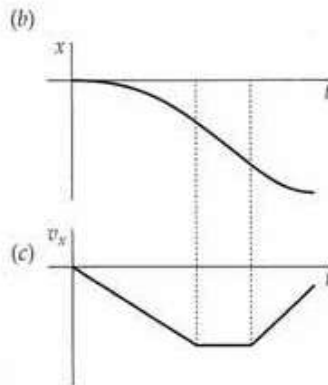
- (c)  $B = 0,84 \text{ m/s}^2$ ,  $C = 2,0$ , (d) 1,1 s, (e)  $1,7 \text{ m/s}^2$   
73  $55,4 \times 10^3 \text{ t}$ . A alegação de 50.000 t é conservadora. O peso real é mais próximo de 55.000 t.



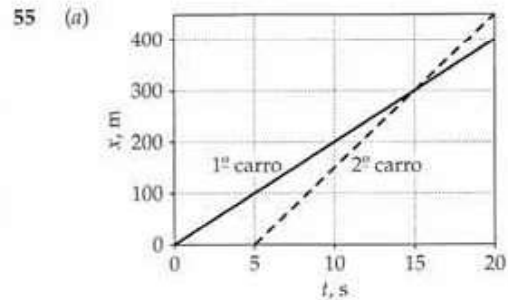
- $n = 1,50$ ,  $C = 17,0 \text{ a/(Gm)}^{3/2}$ ,  $T = [17,0 \text{ a/(Gm)}^{3/2}]r^{1/30}$ , (b)  $r = 0,510 \text{ Gm}$   
77 (a)  $\vec{F}_{\text{Pablo}} = (35 \text{ lb})\hat{i} + (35 \text{ lb})\hat{j}$ ,  $\vec{F}_{\text{João}} = (-53 \text{ lb})\hat{i} + (-37,3 \text{ lb})\hat{j}$ ,  
(b)  $\vec{F}_{\text{Maria}} = (18 \text{ lb})\hat{i} + (1,9 \text{ lb})\hat{j}$ ,  
 $F_{\text{Maria}} = 18 \text{ lb}$ ,  $\theta = 6,1^\circ$  a N do E

## Capítulo 2

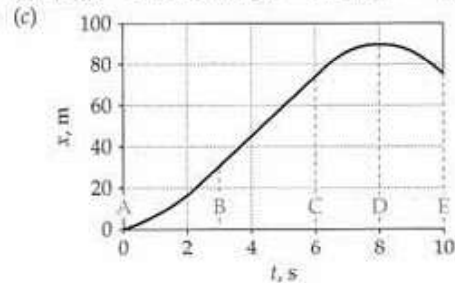
- 1 Zero  
3  $v_{\text{méd. metade 1}} = 2H/T$ ,  $v_{\text{méd. metade 2}} = -2H/T$   
5 (a) Sua rapidez aumentou a partir de zero, permaneceu constante por um período e depois diminuiu.



- 7 Verdadeira  
 9 Falso. Se fosse verdadeiro, então sempre que as velocidades inicial e final fossem nulas a velocidade média também o seria.  
 11 (a)  
 13 (a) b, (b) c, (c) d, (d) e  
 15 (a) B, D e E, (b) A e D, (c) C  
 17 (a) Verdadeiro, (b) Verdadeiro  
 19 (a) 0, (b)  $-g$ , (c) A aceleração é maior que  $g$  em magnitude enquanto a bola está em contato com o teto.  
 21 (a) Falso, (b) Falso, (c) Verdadeiro  
 23 (a) c  
 (b)
- 
- 25 B está ultrapassando A.  
 27 (c)  
 29 (a) Sim, quando os gráficos se interceptam, (b) Sim, quando as inclinações das curvas têm sinais opostos, (c) Sim, quando as curvas têm a mesma inclinação, (d) Os dois carros estão mais afastados no instante em que as duas curvas estão mais separadas, na direção  $x$ .  
 31  $v_i = \frac{1}{2} v_{\max}$   
 33 (a) d, (b) b, (c) Nenhum, (d) c e d  
 35 (a) a, f e i, (b) c e d, (c) a, d, e, f, h e i, (d) b, c e g, (e) a e i, d e h, f e i  
 37  $-1,2 \times 10^3 \text{ m/s}^2$   
 39  $4,03 \text{ m/s}^2$   
 41 (a)  $1,7 \text{ km} \approx 1 \text{ mi}$ , (b) Se a incerteza em sua estimativa de tempo é menor que  $1 \text{ s}$  ( $\pm 20\%$ ), a incerteza na estimativa da distância será aproximadamente  $20\%$  de  $1,7 \text{ km}$ , ou aproximadamente  $300 \text{ m}$ .  
 43 (a)  $0,28 \text{ km/min}$ , (b)  $-0,083 \text{ km/min}$ , (c) 0, (d)  $0,13 \text{ km/min}$   
 45 (a)  $2,2 \text{ h}$ , (b)  $(t_{\text{supersônico}}/t_{\text{subsônico}}) = 0,45$   
 47 (a)  $4,3 \text{ a}$ , (b)  $4,3 \times 10^6 \text{ a}$ . Como  $4,3 \times 10^6 \text{ a} \gg 1000 \text{ a}$ , Gregório não tem que pagar.  
 49  $23,5 \text{ m/s}$   
 51 (a) 0, (b)  $0,3 \text{ m/s}$ , (c)  $-2 \text{ m/s}$ , (d)  $1 \text{ m/s}$   
 53  $v_{\text{méd}} = 122 \text{ km/h}$ .  $v_{\text{méd, arit}} = 1,04 v_{\text{méd}}$ . A rapidez média seria igual a um terço da soma dos três valores de rapidez se cada um desses valores fosse mantido no mesmo intervalo de tempo, ao invés de ser mantido ao longo da mesma distância.

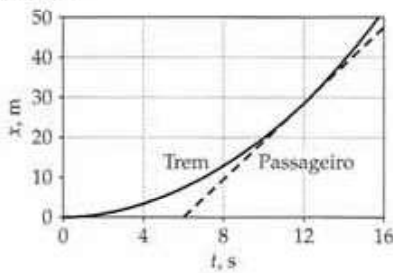


- (b)  $15 \text{ s}$ , (c)  $300 \text{ m}$ , (d)  $100 \text{ m}$   
 57  $15 \text{ m/s}$   
 59  $-2,0 \text{ m/s}^2$   
 61 (a)  $2,0 \text{ m/s}$ , (b)  $\Delta x = (2t - 5) \Delta t + (\Delta t)^2$ , (c)  $v(t) = 2t - 5$   
 63 (a)  $a_{\text{méd AB}} = 3,3 \text{ m/s}^2$ ,  $a_{\text{méd BC}} = 0$ ,  $a_{\text{méd CE}} = -7,5 \text{ m/s}^2$ , (b)  $75 \text{ m}$

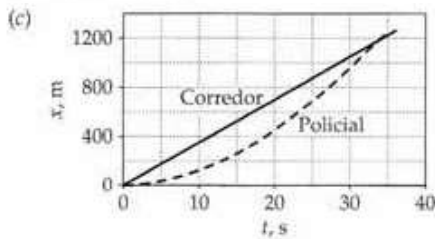


- (d) No ponto D,  $t = 8 \text{ s}$ , o gráfico corta o eixo do tempo; portanto,  $v = 0$ .  
 65 (a)  $80 \text{ m/s}$ , (b)  $0,40 \text{ km}$ , (c)  $40 \text{ m/s}$   
 67  $16 \text{ m/s}^2$   
 69 (a)  $4,1 \text{ s}$ , (b)  $20 \text{ m}$ , (c)  $0,99 \text{ s}$  e  $3,1 \text{ s}$   
 71 (a)
- 
- (b)  $7,3 \text{ m}$ , (c)  $1,7 \text{ s}$ , (d)  $12 \text{ m/s}$   
 73  $44 \text{ m}$   
 75  $68 \text{ m/s}$   
 77 (a)  $666 \text{ m}$ , (b)  $14 \text{ m/s}$   
 79 (a) Você não conseguiu seu objetivo. Para subir mais, você pode aumentar o valor da aceleração ou o tempo de aceleração. (b)  $138 \text{ s}$ , (c)  $610 \text{ m/s}$   
 81  $40 \text{ cm/s}$ ,  $-6,9 \text{ cm/s}^2$   
 83 (a)  $11 \text{ mi/h}$ , (b)  $0,60$   
 85  $11 \text{ m}$   
 87  $28 \text{ m}$   
 89 (a)  $2,4 \text{ m}$ , (b)  $1,4 \text{ s}$   
 93 (a)  $2,1 \text{ d}$ , (b)  $5,8 \text{ a}$

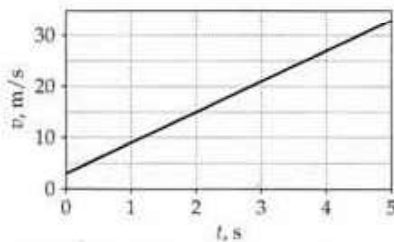
95 4,8 m/s

97  $h/3$ 

99 (a) 35 s, (b) 1,2 km

101 (a)  $2L/3$ , (b)  $\frac{2}{3}t_{\text{final}}$ , (c)  $\sqrt{4aL/3}$ 

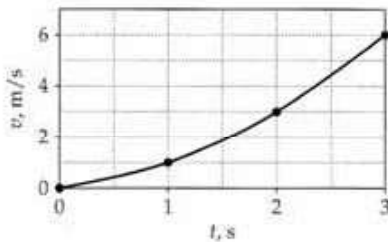
103 (a)



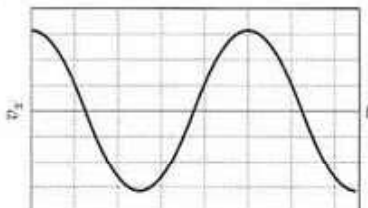
Área sob a curva = 90 m

(b)  $x(t) = (3,0 \text{ m/s}^2)t^2 + (3,0 \text{ m/s})t$ , 90 m105  $x(t) = (2,3 \text{ m/s}^2)t^3 - (5,0 \text{ m/s})t$ 

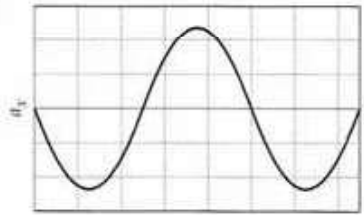
107 (a) 0,25 m/s por caixa, (b) 0,93 m/s, 3,0 m/s, 6,0 m/s (c)

 $x(3 \text{ s}) = 6,5 \text{ m}$ 

109 (a)



(b)

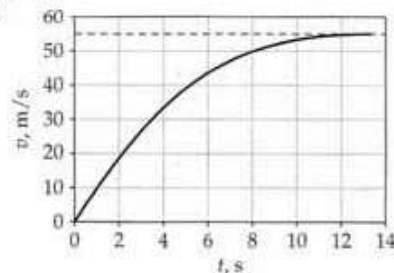


(c) Os pontos mais afastados do eixo do tempo correspondem a pontos de retorno. A velocidade do corpo é zero nesses pontos.

(d) A velocidade é maior quando a inclinação é maior, e vice-versa. A aceleração é zero quando a concavidade muda de sinal, e a aceleração é maior quando a taxa de variação da inclinação em relação a  $x$  é maior.111 (a)  $v(t) = (0,10 \text{ m/s}^3)t^2 + 9,5 \text{ m/s}$ ,(b)  $x(t) = \frac{1}{6}(0,20 \text{ m/s}^3)t^3 + (9,5 \text{ m/s})t - 5,0 \text{ m}$ ,(c) 13 m/s, 15 m/s.  $v_{\text{med}}$  não é igual a  $(v_i + v_f)/2$  porque a aceleração não é constante.113 (b) 0,452 s, (c)  $12,0 \text{ m/s}^2$ , 22,3%115 (a) O valor máximo da função seno (como em  $\sin \omega t$ ) é 1. Logo, o coeficiente  $B = v_{\text{máx}}$ . (b)  $a = \omega v_{\text{máx}} \cos(\omega t)$ . A aceleração não é constante. (c)  $|a_{\text{máx}}| = \omega v_{\text{máx}}$ . (d)  $x = x_0 + (v_{\text{máx}}/\omega)[1 - \cos(\omega t)]$ 117 (a)  $\text{s}^{-1}$ , (c)  $v_i = g/b$ 

119 (b) 0,762

(c)



121 Você não deve recorrer da multa.

## Capítulo 3

- 1 Não. Sim.
- 3 Zero
- 5 (e)
- 7 (c)
- 9 (a) O vetor velocidade é tangente ao caminho.



- 11 (a) Um carro percorrendo uma estrada reta e freando. (b) Um carro percorrendo uma estrada reta cada vez mais rapidamente. (c) Uma partícula movendo-se em um caminho circular com rapidez constante.