

# RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS ÍMPARES

## Seção 1.1

- 5 Inclinação:  $-12/7$   
Interseção vertical:  $2/7$
- 7 Inclinação:  $2$   
Interseção vertical:  $-2/3$
- 9  $y = (1/2)x + 2$
- 11  $y = -\frac{1}{3}x + \frac{7}{3}$
- 13 Paralela:  $y = m(x - a) + b$   
Perpendicular:  $y = (-1/m)(x - a) + b$
- 15 (a) (V)  
(b) (VI)  
(c) (I)  
(d) (IV)  
(e) (III)  
(f) (II)
- 17 Domínio:  $-2 \leq x \leq 2$   
Imagem:  $-2 \leq y \leq 2$
- 19 Domínio: todos os valores de  $x$   
Imagem:  $y \geq 2$
- 21  $t \geq 4$  ou  $t \leq -4$   
 $t = \pm 5$
- 23  $S = kh^2$
- 25  $N = k/l^2$
- 31 (a)  $\$0,025/\text{pé cúbico}$   
(b)  $c = 65 + 0,025w$   
 $c = \text{custo da água}$   
 $w = \text{pé cúbico de água}$   
(c) 2600 pés cúbicos
- 33 (a)  $\Delta w/\Delta h$  constante  
(b)  $w = 5h - 174$ ; 5 lb/in  
(c)  $h = 0,2w + 34,8$ ; 0,2 in/lb
- 35 (a) (i)  $q = 320 - (2/5)p$   
(ii)  $p = 800 - (5/2)q$
- 37 (a)  $R = k(350 - H)$   
( $k \geq 0$ )

## Seção 1.2

- 1 Convexa
- 3 Nenhum deles
- 5 5%; 7%
- 7 3,2; 3% (contínua)
- 9 (a)  $P = 1000 + 50t$   
(b)  $P = 1000(1,05)^t$
- 11 (a) intervalo em  $x$ :  $D$  a  $E$ ,  $H$  a  $I$   
(b) intervalo em  $x$ :  $A$  a  $B$ ,  $E$  a  $F$   
(c) intervalo em  $x$ :  $C$  a  $D$ ,  $G$  a  $H$   
(d) intervalo em  $x$ :  $B$  a  $C$ ,  $F$  a  $G$
- 15 (a)  $P = 6(1,013)^y$   
(b) 7,87 bilhões  
(c) 53,7 anos
- 17 (a)  $\$3486,78$   
(b) Aproximadamente 11 anos (ou 21 anos após o investimento inicial)
- 19  $y = 4(2^{-x})$
- 21  $y = 4(1 - 2^{-x})$
- 23 (a) 1,05  
(b) 5%
- 25  $P = 2(0,61)^y$ ; decaimento

27  $P = 7(0,0432)^y$ ; decaimento

29  $d = 670(1,096)^{h/1000}$

31 25,5%

33 (a)  $k(t)$   
(b)  $h(t)$   
(c)  $g(t)$

35 (a)  $Q = Q_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{(t/1620)}$

(b) 80,7%

37 2,3 anos

39 (a)  $P = 2,5t + 50$

(b)  $P = 50(1,035)^t$

(d) Exponencial

## Seção 1.3

1 (a)  $h^2 + 6h + 11$

(b) 11

(c)  $h^2 + 6h$

3 (a)  $f(n) + g(n) = 3n^2 + n - 1$

(b)  $f(n)g(n) = 3n^3 + 3n^2 - 2n - 2$

(c)  $n \neq -1$

(d)  $f(g(n)) = 3n^2 + 6n + 1$

(e)  $g(f(n)) = 3n^2 - 1$

5  $2z + 1$

7  $2zh - h^2$

11 O comprimento da coluna de mercúrio quando a temperatura é de  $75^\circ\text{F}$

13 Não é invertível

15 (a)  $-1$

17  $y = (x - 2)^3 - 1$

19 Nem par nem ímpar

21 Não é invertível

23 Invertível

25  $f(g(1)) \approx 0,4$

27  $f(f(1)) \approx -0,9$

31  $f(x) = x^3$   
 $g(x) = x + 1$

33  $n = 2y^2 - 5y + 3$

35 (a)  $k = f(p) = (1/2,2)p$

(b)  $p = 2,2$  kg; O peso em libras com a massa dada em quilogramas

## Seção 1.4

1  $A: e^x$   
 $B: x^2$   
 $C: x^{1/2}$   
 $D: \ln x$

3  $(\log 2)/(\log 17) \approx 0,24$

5  $(\log(2/5))/(\log 1,04) \approx -23,4$

7  $(\log(4/7))/(\log(5/3)) \approx -1,1$

9  $-3,26$

11 6,212

13 0,26

15 1

17  $(\log a)/(\log b)$

19  $(\log Q - \log Q_0)/(n \log a)$

21  $\ln(a/b)$

23  $1/2$

25  $5A^2$

27  $-1 + \ln A + \ln B$

29  $P = 15e^{0,41t}$

31  $P = 174e^{-0,1054t}$

33  $p^{-1}(t) \approx 58,708 \log t$

35  $f^{-1}(t) = e^{t-1}$

37 (a) 10 mg

(b) 18%

(c) 3,04 mg

(d) 11,60 horas

39 Aproximadamente 14,21 anos

41 16 kg

43  $B = 78e^{0,555t}$   
55,5%

45 1990

47 (a) 81%

(b) 32,9 horas

49 96,34 anos

## Seção 1.5

1 Negativo

0

Não está definida

3 Positivo

Positivo

Positiva

5 Positivo

Positivo

Positiva

7 Positivo

Negativo

Negativa

9 Negativo

Positivo

Negativa

11 0,588

13 (a) 1

(b)  $2\pi/3$

15  $f(x) = 2 \sin(x/4)$

17  $f(x) = 2 - \sin x$

19  $f(x) = 2 \sin(x/4) + 2$

21  $f(x) = \sin x + 2$

23  $f(x) = \sin(2(\pi/5)x)$

25  $f(x) = 2 \cos(5x)$

- 27  $(\text{sen}^{-1}(2/5))/3 \approx 0,1372$   
 29 20,94 a 52,36 rad/s  
 31 Se  $f(x) = \text{sen } x$  e  $g(x) = x^2$  então  
 $\text{sen } x^2 = f(g(x))$   
 $\text{sen}^2 x = g(f(x))$   
 $\text{sen}(\text{sen } x) = f(f(x))$   
 33 (a) (2,3; -4,4)  
 (b) O ponto dá uma volta completa no círculo  
 35 (a) O maior deslocamento a partir do equilíbrio  
 (b)  $\omega$   
 37 Estados Unidos: 156 volts no máximo, 60 ciclos/s  
 Europa: 339 volts no máximo, 50 ciclos/s  
 39 (b)  $P = 800 - 100 \cos(\pi t/6)$   
 41  $hw + h^2/\text{tg } \theta$

**Seção 1.6**

- 1  $10 \cdot 2^x$   
 3  $y \rightarrow \infty$  quando  $x \rightarrow \infty$   
 $y \rightarrow -\infty$  quando  $y \rightarrow -\infty$   
 5 (I) Grau  $\geq 3$ , negativo  
 (II) Grau  $\geq 4$ , positivo  
 (III) Grau  $\geq 4$ , negativo  
 (IV) Grau  $\geq 5$ , negativo  
 (V) Grau  $\geq 5$ , positivo  
 7  $y = \frac{1}{5}(x+2)(x-1)(x-5)$

- 9 (a)  $-\infty, -\infty$   
 (b)  $3/2, 3/2$   
 (c)  $0, +\infty$   
 11  $f(x) = kx(x+3)(x-4)$   
 $(k < 0)$   
 13  $f(x) = k(x+2)(x-2)^2(x-5)$   
 $(k < 0)$

- 15 (a)  $1,3 \text{ m}^2$   
 (b)  $86,8 \text{ kg}$   
 (c)  $h = 112,6 \text{ s}^{4/3}$   
 17 (a) (i)  $V = 3\pi r^2$   
 (ii)  $V = \pi r^2 h$

- 19  $5\pi x^2$   
 21 44,25 ft e 708 ft  
 23 (a) 0  
 (b)  $t = 2v_0/g$   
 (c)  $t = v_0/g$   
 (d)  $(v_0)^2/(2g)$   
 25 (a) (i)  $1 = a + b + c$   
 (ii)  $b = -2a$  e  $c = 1 + a$   
 (iii)  $c = 6$   
 (b)  $y = 5x^2 - 10x + 6$

- 27  $g$  é uma exponencial  
 $f$  é de terceiro grau  
 $k$  é de segundo grau  
 29 1, 2, 3, 4 ou 5 raízes  
 31  $g(x) = 2x^2$   
 $h(x) = x^2 + k$   
 $(k > 0)$   
 33  $-10^5 \leq x \leq 10^5, -10^{15} \leq y \leq 10^{15}$   
 35 (a)  $a(v) = \frac{1}{m}(F_E - kv^2)$   
 $(k > 0)$

**Seção 1.7**

- 1 Sim  
 3 Sim  
 5 Sim  
 7 Não  
 9 Não

- 11  $f(t) = \begin{cases} 6, & 0 < t \leq 7 \\ 12, & 7 < t \end{cases}$   
 Não é contínua em qualquer intervalo que contenha 7  
 13  $k = 6$   
 15 20  
 19  $Q = \begin{cases} 1,2t & 0 \leq t \leq 0,5 \\ 0,6e^{0,001t}e^{-0,002t} & 0,5 < t \end{cases}$

**Capítulo 1 Revisão**

- 1 (a)  $[0, 7]$   
 (b)  $[-2, 5]$   
 (c) 5  
 (d) (1, 7)  
 (e) Convexa  
 (f) 1  
 (g) Não  
 5 Amplitude: 2  
 Período:  $2\pi/5$   
 7  $y = e^{0,4621x}$   
 9  $y = -k(x^2 + 5x)$   
 $(k > 0)$   
 11  $z = 1 - \cos \theta$   
 13  $x = k(y^2 - 4y)$   
 $(k > 0)$   
 15  $y = -(x+5)(x+1)(x-3)^2$   
 17 A mais simples é  $y = 1 - e^{-x}$   
 19 Não é contínua  
 21 Não é contínua  
 23  $f(x) = x^3$   
 $g(x) = \ln x$   
 25  $Q(m) = T + L + Pm$   
 $T = \text{combustível para a decolagem}$   
 $L = \text{combustível para a aterrissagem}$   
 $P = \text{combustível por milha no ar}$   
 $m = \text{comprimento da viagem (milhas)}$

- 27 13.500 bactérias  
 29 2010  
 31 21.153%  
 33 (a)  $S = 2\pi r^2 + 2V/r$   
 (b)  $S \rightarrow \infty$  quando  $r \rightarrow \infty$   
 35 Profundidade =  $7 + 1,5 \text{ sen}(\pi t/3)$   
 37 (a)  $f$  é invertível  
 (b)  $f^{-1}(400) \approx 1979$ , o ano em que quatrocentos milhões de automóveis foram registrados em todo o mundo.  
 39 (a)  $2\pi$   
 41 (a)  $r(p) = kp(A - p)$   
 $(k > 0)$   
 (b)  $p = A/2$   
 43 (a)  $f(x) = (x - a)(x + a)(x + b)(x - c)$   
 45 (a)  $f(x) \rightarrow \infty$  quando  $x \rightarrow \infty$   
 $f(x) \rightarrow 16$  quando  $x \rightarrow -\infty$   
 (b)  $(e^x + 1)(e^{2x} - 2)(e^x - 2)(e^{2x} + 2e^x + 4)$   
 Dois zeros  
 (c)  $(\ln 2)/2, \ln 2$   
 Um é o dobro do outro  
 47 (a)  $p(x) = x^2 + 3x + 9$   
 $r(x) = -3, q(x) = x - 3$   
 (b)  $f(x) \approx -3/(x - 3)$  para  $x$  próximo de 3  
 (c)  $f(x) \approx x^2 + 3x + 9$  quando  $x \rightarrow \pm\infty$   
 49 (a)  $1 - 8 \cos^2 x + 8 \cos^4 x$   
 (b)  $1 - 8 \text{ sen}^2 x + 8 \text{ sen}^4 x$

**Cap. 1 Compreensão**

- 1 Falso  
 3 Verdadeira  
 5 Verdadeira  
 7 Verdadeira  
 9 Falsa  
 11 Falsa  
 13 Verdadeira  
 15 Falsa  
 17 Falsa  
 19 Verdadeira  
 21 Verdadeira  
 23 Verdadeira  
 25 Falsa  
 27 Uma resposta possível é

$$f(x) = \begin{cases} x & x \leq 3 \\ 2x & x > 3 \end{cases}$$

- 29 Uma resposta possível é  
 $f(x) = 1/((x-1)(x-2)\dots(x-17))$   
 31  $f(x) = 1,5x, g(x) = 1,5x + 3$   
 33 Impossível  
 35 Impossível  
 37 Falsa;  $f(x) = \log x$  em  $[1, 2]$   
 39 Verdadeira;  $f(x) = (0,5)^x$   
 41 Falsa;  $f(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 3 \\ 2 & x > 3 \end{cases}$  em  $[1, 2]$   
 43 (a) Segue  
 (b) Não segue (mas a afirmação é verdadeira)  
 (c) Segue  
 (d) Não segue

**Seção 2.1**

- 1 265/3 km/h  
 5 27  
 7 1,9...  
 9 2  
 11 0,01745...  
 17 15,47; 57,65; 135,90;  
 146,35; 158,55 pessoas/min

**Seção 2.2**

- 1 (a) 3  
 (b) 7  
 (c) Não existe  
 (d) 8  
 3 (b) 1  
 (d)  $-0,0033 < x < 0,0033,$   
 $0,99 < y < 1,01$   
 5 (b) 0  
 (d)  $-0,005 < x < 0,005,$   
 $-0,01 < y < 0,01$   
 7 (b) 2  
 (d)  $-0,0865 < x < 0,0865,$   
 $1,99 < y < 2,01$   
 9 (b) 1  
 (d)  $-0,0198 < x < 0,0198,$   
 $0,99 < y < 1,01$   
 11 (b) 4  
 (d)  $1,99 < x < 2,01,$   
 $3,99 < y < 4,01$   
 13 (b) 0  
 (d)  $1,55 < x < 1,59,$   
 $-0,01 < y < 0,01$   
 15 4

- 17 -2  
 19 -1/16  
 21  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 0$   
 23 0,05  
 29 2.71828...  
 31 1/3  
 33 2/3  
 35 3/2  
 37 4 ou -4  
 39 4

41 Qualquer k

- 43 0,46; 0,21; 0,09  
 45 (a)  $x = 1/(n\pi)$ ,  
 $n = 1, 2, 3, \dots$   
 (b)  $x = 2/(n\pi)$ ,  
 $n = 1, 5, 9, \dots$   
 (c)  $x = 2/(n\pi)$ ,  
 $n = 3, 7, 11, \dots$

**Seção 2.3**

- 1 12  
 3 (b) 8,69  
 (c) 7,7  
 5  $f'(1) \approx 0,43427$   
 7  $f'(d) = 0$ ;  $f'(b) = 0,5$ ;  $f'(c) = 2$ ;  
 $f'(a) = -0,5$ ;  $f'(e) = -2$   
 9 (a)  $x = 1$  e  $x = 3$   
 (b)  $f(5)$   
 (c)  $f'(1)$   
 11 12  
 13 3  
 15 -1/4  
 17  $y = 12x + 16$   
 19  $y = -2x + 3$   
 21 (4; 25); (4,2; 25,3); (3,9; 24,85)  
 25 Do menor ao maior  
 $0, f'(3), f(3) - f(2), f'(2)$   
 27 (a)  $(f(b) - f(a))/(b - a)$   
 (b) As inclinações são as mesmas  
 (c) Sim  
 29 (a)  $f'(0) \approx 0,01745$   
 31  $f'(0) \approx -1$   
 $f'(1) \approx 3,5$   
 33 16,0 milhões de pessoas/ano  
 16,4 milhões de pessoas/ano

**Seção 2.4**

- 11 (a) 3  
 (b) Positiva:  $0 < x < 4$   
 Negativa:  $4 < x < 12$   
 13  $-1/x^2$   
 15 4x  
 21  $f'(x)$  positiva:  $4 \leq x \leq 8$   
 $f'(x)$  negativa:  $0 \leq x \leq 3$   
 $f'(x)$  é a maior possível em  $x \approx 8$   
 35 (a)  $x_3$   
 (b)  $x_4$   
 (c)  $x_5$   
 (d)  $x_3$   
 37 (a) Gráfico II  
 (b) Gráfico I

- (c) Gráfico III  
 39 (a) Periódica: período 1 ano  
 (b) Máximo de 4500 em 1.º de julho  
 Mínimo de 3500 em 1.º de janeiro  
 (c) Crescimento mais rápido: por volta de 1.º de abril  
 Decrescimento mais rápido: por volta de 1.º de outubro  
 (d)  $\approx 0$

**Seção 2.5**

- 1 (a) Negativa  
 (b) Graus/min  
 3 (a) 200 galões custam \$350,00  
 (b) O próximo galão custa \$1,40  
 5 Reais/ano  
 7 Dólares/percentual; positivo  
 9 Pés/milha; negativo  
 11 (b) Libras/(Caloria/dia)  
 13 1,25 bilhão de pessoas; está crescendo à taxa de 0,0174 bilhão de pessoas por ano  
 17 milhas por galão/milhas por hora  
 19 (a)  $f'(a)$  é sempre positiva  
 (c)  $f'(100) = 2$ : mais  
 $f'(100) = 0,5$ : menos  
 21 (a) Litros por centímetro  
 (b) Aproximadamente 0,042 litro por centímetro  
 (c) Não é possível expandir muito mais

**Seção 2.6**

- 1 (a) Negativa  
 (b) Negativa  
 (c) Positiva  
 3 B  
 9  $f'(x) = 0$   
 $f''(x) = 0$   
 11  $f'(x) < 0$   
 $f''(x) > 0$   
 13  $f'(x) < 0$   
 $f''(x) < 0$   
 15  $0 \leq t \leq 1$ : aceleração = 30 ft/s<sup>2</sup>  
 $1 \leq t \leq 2$ : aceleração = 22 ft/s<sup>2</sup>  
 17 (a)  $dP/dt > 0, d^2P/dt^2 > 0$   
 (b)  $dP/dt < 0, d^2P/dt^2 > 0$  (mas  $dP/dt$  está próximo de zero.)  
 19 Se a segunda derivada é positiva a campanha é bem-sucedida. Se a segunda derivada é negativa a campanha não tem sucesso.  
 23 (a) B e E  
 (b) A e D

**Seção 2.7**

- 1 (a)  $x = 1$   
 (b)  $x = 1, 2, 3$   
 3 (a) Não  
 (b) Sim,  $x = 0$   
 5 Sim  
 7 Sim  
 9 Sim  
 11 (a) Sim  
 (b) Não está definida em  $t = 0$   
 13 (a) Sim  
 (b) Não  
 15 (a) Sim  
 (b) Não

**Capítulo 2 Revisão**

- 7  $10x + 1$   
 9 (b) 0  
 (d)  $-0,015 < x < 0,015$ ;  $-0,01 < y < 0,01$   
 11 (b) 0  
 (d)  $1,570 < x < 1,5715$ ;  $-0,01 < y < 0,01$   
 13 2a  
 15  $-2/a^3$   
 17  $-1/(2(\sqrt{a})^3)$   
 19  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$   
 21 (a) 3, -1  
 (b) -3, 1  
 23 357  
 25 (a)  $f(7) = 3$   
 (b)  $f'(7) = 4$   
 31 (a)  $f'(0,6) \approx 0,5$   
 $f'(0,5) \approx 2$   
 (b)  $f''(0,6) \approx -15$   
 (c) Máximo: perto de  $x = 0,8$   
 mínimo: perto de  $x = 0,3$   
 33 0,45; 0,0447; 0,00447  
 35 (a) Em  $(0, \sqrt{19})$ : inclinação = 0  
 Em  $(\sqrt{19}, 0)$  a inclinação não está definida  
 (b) inclinação  $\approx \frac{1}{2}$   
 (c) Em  $(-2, \sqrt{15})$ : inclinação  $\approx \frac{1}{2}$   
 Em  $(-2, -\sqrt{15})$ : inclinação  $\approx -\frac{1}{2}$   
 Em  $(2, \sqrt{15})$ : inclinação  $\approx -\frac{1}{2}$ .

- 37 (a) Período de 12 meses  
 (b) Máximo de 4500 em 1.º de junho  
 (c) Mínimo de 3500 em 1.º de fevereiro  
 (d) Crescimento mais rápido: 1.º de abril  
 Decrescimento mais rápido: 15 de julho e 15 de dezembro  
 (e) Aproximadamente 400 veados/ano  
 39 (a) Cônica  
 (b)  $120^\circ < T < 140^\circ$   
 (c)  $135^\circ < T < 140^\circ$   
 (d)  $45 < t < 50$   
 41 (a)  $f'(0) = 1,00000$   
 $f'(0,3) = 1,04534$   
 $f'(0,7) = 1,25521$   
 $f'(1) = 1,54314$   
 (b) São aproximadamente iguais.  
 43 (a)  $2 \cos^2 x - 2 \sin^2 x$   
 As respostas podem variar  
 (b)  $(d/dx) \sin 2x = 2 \cos(2x)$   
 45 (a)  $1/x$   
 (b) Os gráficos têm a mesma forma, deslocados na vertical  
 47 (a)  $\cos x, -\sin x, \cos^2 x - \sin^2 x$   
 A forma das respostas pode variar  
 (b) Não

**Cap. 2 Compreensão**

- 1 Falsa  
 3 Verdadeira  
 5 Verdadeira  
 7 Falsa  
 9 Verdadeira  
 11 Falsa  
 13 Verdadeira  
 15 Verdadeira  
 17 Verdadeira

- 19 Verdadeira
- 21 Verdadeira;  $f(x) = |x - 3|$
- 23 Falsa;  $f(x) = |x|$
- 25 Falsa
- 27 Verdadeira
- 29 Verdadeira
- 31 Falsa
- 33 Verdadeira
- 35 Falsa
- 37 Falsa
- 39 (a) Não é contra-exemplo
- (b) Contra-exemplo
- (c) Não é contra-exemplo
- (d) Não é contra-exemplo

**Seção 3.1**

- 3  $11x^{-10}$
- 5  $11x^{-12}$
- 7  $-12x^{-13}$
- 9  $3x^{-1/4}/4$
- 11  $-4x^{-5}$
- 13  $ex^{e-1}$
- 15  $6t - 4$
- 17  $2t - k/t^2$
- 19  $6/w^4 + 3/(2\sqrt{w})$
- 21  $15t^4 - \frac{5}{2}t^{-1/2} - 7t^{-2}$
- 23  $2z - \frac{1}{2}z^{-2}$
- 25  $(z^2 - 1)/3z^2$
- 27  $1/(2\sqrt{\theta}) + 1/(2\theta^{3/2})$
- 29  $(8\pi r b)/3$
- 31  $2ax + b$
- 33  $-(5x^4 + 2)/2$
- 35  $5z^4 + 20z^3 - 1$
- 37 Não se aplicam
- 39  $6x$  (regras das potências e da soma)
- 41  $-2/3z^3$  (regras das potências e da soma)
- 43  $x \geq 1$  ou  $x \leq -2$
- 45  $x > 1$
- 47  $r = 3\sqrt{2}$
- 49  $y = 2x - 1$
- 51  $y = 2x$  e  $y = -6x$
- 53  $n = 4, a = 3/32$
- 55 Altura = 625 cm,  
Mudando (por erosão) a uma taxa de  $-30$  cm/ano
- 57 (a) 15,2 m/s
- (b) 5,4 m/s
- (c)  $-9,8$  m/s<sup>2</sup>
- (d) 34,9 m
- (e) 5,2 s
- 59 (a)  $dT/dl = \pi/\sqrt{gl}$
- (b) Positivo, de modo que o período aumenta com o aumento do comprimento
- 61  $V(r) = 4\pi r^3/3$   
 $\frac{dV}{dr} = 4\pi r^2 = \text{área da superfície de uma esfera}$

**Seção 3.2**

- 1  $2e^x + 2x$
- 3  $(\ln 5)5^x$
- 5  $10x + (\ln 2)2^{2x}$

- 7  $4(\ln 10)10^{2x} - 3x^2$
- 9  $((\ln 3)3^{3x})/3 - (33x^{-3/2})/2$
- 11  $e^{1+x}$
- 13  $e^{\theta-1}$
- 15  $(\ln 4)^2 4^{2x}$
- 17  $3x^2 + 3^x \ln 3$
- 19  $\pi^x \ln \pi$
- 21  $(\ln \pi)\pi^x$
- 23  $a^x \ln a + ax^{a-1}$
- 25  $(2 \ln 3)z + (\ln 4)e^z$
- 27  $2x + (\ln 2)2^{2x}$

29 Nossas regras não se aplicam neste caso.

- 31  $e^{t+5}$
- 33 Os métodos desta seção não se aplicam neste caso.
- 35 Os métodos desta seção não se aplicam neste caso.
- 37  $\approx 7,95$  centavos/ano
- 39  $\approx 22,5(1,35)^t$
- 41 (a)  $P'(t) = kP(t)$
- 43  $c = -1/\ln 2$
- 47  $e$

**Seção 3.3**

- 1  $5x^4 + 10x$
- 3  $e^x(x + 1)$
- 5  $2^{2x}/(2\sqrt{x}) + \sqrt{x}(\ln 2)2^{2x}$
- 7  $4s^3 - 1$
- 9  $(t^3 - 4t^2 - 14t + 1)e^t$
- 11  $(50x - 25x^2)/(e^{5x})$
- 13  $6/(5r + 2)^2$
- 15  $1/(5t + 2)^2$
- 17  $(t^2 + 2t + 2)/(t + 1)^2$
- 19  $2y - 6, y \neq 0$
- 21  $\sqrt{z}(3 - z^{-2})/2$
- 23  $2r(r + 1)/(2r + 1)^2$
- 25  $17e^{2x}(1 - \ln 2)/2^x$
- 27  $\frac{(-4x^2 - 8x - 1)}{(2 + 3x + 4x^2)^2}$
- 29  $(3t^2 + 5)(t^2 - 7t + 2) + (t^3 + 5t)(2t - 7)$
- 31  $x < 2$
- 33  $y = 7x - 5$
- 35  $f'(x) = 2e^{2x}$
- 37  $\frac{d}{dx}e^{4x} = 4e^{4x}$
- 41 (a) 3
- (b) 14
- (c) 13/8
- 43  $f(x) = x^{10}e^x$
- 45  $r_2^2/(r_1 + r_2)^2$
- 47 (a)  $g(v) = \frac{1}{f(v)}$   
 $g(80) = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$   
 $g'(80) = -\frac{1}{5} \frac{\text{km}}{\text{h}}$  para cada aumento de  $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  na velocidade.
- (b)  $r(v) = v \cdot f(v)$   
 $r(80) = 4 \frac{1}{\text{h}}$   
 $r'(80) = 0,09 \frac{1}{\text{h}}$  para cada aumento de  $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  na velocidade.
- 49 (a)  $f'(x) = (x - 2) + (x - 1)$
- (b)  $f'(x) = (x - 2)(x - 3) +$

- $(x - 1)(x - 3) + (x - 1)(x - 2)$
- (c)  $f'(x) = (x - 2)(x - 3)(x - 4) + (x - 1)(x - 3)(x - 4) + (x - 1)(x - 2)(x - 4) + (x - 1)(x - 2)(x - 3)$
- 51 (a)  $(FGH)' = F'GH + FG'H + FGH'$
- (c)  $f_1'f_2f_3 \cdots f_n + f_1f_2'f_3 \cdots f_n + \cdots + f_1 \cdots f_{n-1}'f_n$

**Seção 3.4**

- 1  $99(x + 1)^{98}$
- 3  $200t(t^2 + 1)^{99}$
- 5  $50(\sqrt{t} + 1)^{99}/\sqrt{t}$
- 7  $5(w^4 - 2w)^4(4w^3 - 2)$
- 9  $\pi e^{\pi x}$
- 11  $(\ln \pi)\pi^{(x+2)}$
- 13  $4(x^3 + e^x)^3(3x^2 + e^x)$
- 15  $(2t - ct^2)e^{-ct}$
- 17  $6(1 + 3t)e^{(1+3t)^2}$
- 19  $5 \cdot \ln 2 \cdot 2^{5t-3}$
- 21  $\frac{3}{2}e^{\frac{3}{2}w}$
- 23  $3s^2/2\sqrt{s^3 + 1}$
- 25  $e^{-t^2}(1 - 2t^2)$
- 27  $e^{-z}/2\sqrt{z} - \sqrt{z}e^{-z}$
- 29  $e^{5-2t}(1 - 2t)$
- 31  $\frac{\sqrt{x+3}(x^2+6x-9)}{[2\sqrt{x^2+9}(x+3)^2]}$
- 33  $-(3e^{3x} + 2x)/(e^{3x} + x^2)^2$
- 35  $(\ln 2)(3e^{3x})2e^{3x}$
- 37  $e^{-\theta}/(1 + e^{-\theta})^2$
- 39  $2we^{w^2}(5w^2 + 8)$
- 41  $-(\ln 10)(10^{\frac{5}{2} - \frac{y}{2}})/2$
- 43  $2ye^{[e(y^2)+y^2]}$
- 45  $abe^{bt}$
- 47  $ae^{-bx} - abxe^{-bx}$
- 49  $y = 3x - 5$
- 51  $-\frac{1}{\sqrt{2}} < x < \frac{1}{\sqrt{2}}$
- 53 (a)  $H(4) = 1$
- (b)  $H'(4) = 30$
- (c)  $H(4) = 4$
- (d)  $H'(4) = 56$
- (e)  $H'(4) = -1$
- 55 (a)  $\pi\sqrt{2}$
- (b)  $7e$
- (c)  $\pi e$
- 57 Sim
- 59 \$596,73/ano.
- 61 6 bilhões de pessoas, 0,078 bilhão de pessoas por ano, 6,833 bilhões de pessoas, 0,089 bilhão de pessoas por ano
- 63 (a)  $dH/dt = -60e^{-2t}$
- (b)  $dH/dt < 0$
- (c) Em  $t = 0$
- 65  $400\pi \text{ cm}^2/\text{s}$

67 (a) Para  $t < 0, I = 0$

Para  $t > 0, I = -\frac{Q_0}{RC} e^{-t/RC}$

(b) Não

(c) Não

69  $56 \text{ cm/s}^2$

**Seção 3.5**

3  $\cos^2 \theta - \sin^2 \theta = \cos 2\theta$

5  $3 \cos(3x)$

7  $3\pi \sin(\pi x)$

9  $2x \cos x - x^2 \sin x$

11  $-\sin x e^{\cos x}$

13  $e^{\cos \theta} - \theta(\sin \theta)e^{\cos \theta}$

15  $\cos(\text{tg } \theta) / \cos^2 \theta$

17  $\sin x / 2\sqrt{1 - \cos x}$

19  $\cos x / \cos^2(\sin x)$

21  $2 \sin(3x) + 6x \cos(3x)$

23  $e^{-2x} [\cos x - 2 \sin x]$

25  $5 \sin^4 \theta \cos \theta$

27  $-3e^{-3\theta} / \cos^2(e^{-3\theta})$

29  $\cos t - t \sin t + 1 / \cos^2 t$

31  $5 \sin^4 \alpha \cos^4 \alpha - 3 \sin^6 \alpha \cos^2 \alpha$

33  $\frac{\sqrt{1 - \cos x}(1 - \cos x - \sin x)}{2\sqrt{1 - \sin x}(1 - \cos x)^2}$

35  $(\cos y + a + y \sin y) / ((\cos y + a)^2)$

37  $(\ln 2)(2^{2 \sin x + e^x})(2 \cos x + e^x)$

39  $\theta^2 \cos \theta$

41  $-2(\cos w \sin w + w \sin(w^2))$

43  $e^x / \sin x$

45 decrescente, convexa

47 (a)  $dy/dt = -\frac{49\pi}{6} \sin(\frac{\pi}{6}t)$  ft/h

(b) Ocorre em  $t = 6, 12, 18$  e  $24$  horas.

49 (a)  $t = (\pi/2)(m/k)^{\frac{1}{2}};$   
 $t = 0;$

$t = (3\pi/2)(m/k)^{\frac{1}{2}}$

(b)  $T = 2\pi(m/k)^{\frac{1}{2}}$

(c)  $dT/dm = \pi/\sqrt{km}$ ; O sinal positivo significa que aumentar a massa aumenta o período.

51  $k = 7,46, (3\pi/4, 1/\sqrt{2})$

**Seção 3.6**

1  $2t/(t^2 + 1)$

3 2

5  $-1/z(\ln z)^2$

7  $\frac{e^{-x}}{1 - e^{-x}}$

9  $(e^x)/(e^x + 1)$

11  $ae^{ax} / (e^{ax} + b)$

13 7

15  $-\text{tg}(w - 1)$

17  $2y/\sqrt{1 - y^4}$

19 1

21  $-\sin(\ln t)/t$

23  $\arcsen w + \frac{w}{\sqrt{1-w^2}}$

25  $2/\sqrt{1-4t^2}$

27  $-3 \sin(\arctg 3x)/(1+9x^2)$

29  $\ln x/(1 + \ln x)^2$

31  $(\cos x - \sin x)/(\sin x + \cos x)$

33  $1/(1 + 2u + 2u^2)$

35  $-(x+1)/(\sqrt{1-(x+1)^2})$

37  $\frac{d}{dx}(\arcsen x) = 1/\sqrt{1-x^2}$   
 $(-1 < x < 1)$

39 (a)  $(-0,99; -0,16)$

(b)  $v_x = 0,32$

$v_y = -1,98$

41  $-43,4$

43 (a)  $f'(x) = 0$

(b)  $f$  é a função constante.

45 (a)  $y = -x^2/2 + 2x - 3/2$

(b) O gráfico mostra que perto de  $x = 1$  os valores de  $\ln x$  e de sua aproximação estão muito próximos.(c) Em  $x = 1,1, y \approx 0,095$ Em  $x = 2, y \approx 0,5$ 

47 (a)  $k \approx 0,067$

(b)  $t \approx 10,3$  horas(c) Fórmula:  $T(24) = 74,1^\circ\text{F}$ , bom senso:  $73,6^\circ\text{F}$ 

49  $2513,3 \text{ cm}^3/\text{s}$

51  $2 \text{ cm/s}$

53 (a)  $z = \sqrt{0,25 + x^2}$

(b)  $0,693 \text{ km/min}$ (c)  $0,4$  radianos/min

55 (a)  $h(t) = 300 - 30t$

$0 \leq t \leq 10$

(b)  $\theta = \arctg(\frac{200-30t}{150})$

$d\theta/dt =$   
 $-\left(\frac{1}{5}\right)\left(\frac{150^2}{(150^2 + (200-30t)^2)}\right)$

(c) Quando o elevador está no nível do observador.

**Seção 3.7**

1  $dy/dx = -x/y$

3  $1/25$

5  $(1-y)/(x-3)$

7  $ax/by$

9  $-2xye^{x^2}$

11  $\frac{dy}{dx} = \frac{y(1-x \ln y)}{x(x+3y^3)}$

13  $dy/dx = -y^{1/3}/x^{1/3}$

15  $dy/dx = 0$

17 A inclinação é infinita

19  $-5/4$

21  $y = e^2 x$

23  $y = 0$

25 (a)  $dy/dx = -9x/25y$

(b) A inclinação não está definida em ponto algum da reta  $y = 0$ .

27 (a)  $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 3x^2}{3y^2 - 2xy}$

(c)  $y \approx 1,9945$ 

(d) Horizontal:  $(1,1609; 2,0107)$  e  $(-0,8857; 1,5341)$

Vertical:  $(1,8039; 1,2026)$  e  $(\sqrt[3]{5}, 0)$

29  $(-1/3, 2\sqrt{2}/3),$   
 $(7/3, 4\sqrt{2}/3)$

**Seção 3.8**1 A partícula se move em linhas retas de  $(0, 1)$  a  $(1, 0)$  a  $(0, -1)$  a  $(-1, 0)$  e de volta a  $(0, 1)$ .3 A partícula se move em linhas retas de  $(-1, 1)$  a  $(1, 1)$  a  $(-1, -1)$  a  $(1, -1)$  e de volta a  $(-1, 1)$ .5 No sentido dos ponteiros do relógio para todo  $t$ 7 No sentido dos ponteiros do relógio:  $t < 0$ , no sentido contrário:  $t > 0$ .9 No sentido contrário aos ponteiros do relógio:  $t > 0$ .

11  $x = 3 \cos t, y = -3 \sin t, 0 \leq t \leq 2\pi$

13  $x = 2 + 5 \cos t, y = 1 + 5 \sin t,$   
 $0 \leq t \leq 2\pi$

15  $x = t, y = -4t + 7$

17  $x = -3 \cos t, y = -7 \sin t,$   
 $0 \leq t \leq 2\pi$

19  $y = -(4/3)x$

21 Velocidade =  $|v| \cdot \sqrt{(4+9t^2)}$ , a partícula para quando  $t = 0$ .23 Velocidade =  $\sqrt{4 \sin^2(2t) + \cos^2 t}$ , a partícula para quando  $t = (2n+1)\pi/2$ , qualquer que seja  $n$  inteiro.

25  $x = 4 + 4(t-2)$

$y = 8 + 12(t-2)$

27 (a) A parte da reta com  $x < 10$  e  $y < 0$ .(b) O segmento de reta entre  $(10, 0)$  e  $(11, 12)$ .

29 (b)  $v \approx 2,2$

(c)  $v = 2,2363$

33 (a)  $a = b = 0, k = 5$  ou  $-5$

(b)  $a = 0, b = 5, k = 5$  ou  $-5$

(c)  $a = 10, b = -10, k = \sqrt{200}$  ou  $-\sqrt{200}$

35 (b) Por exemplo:  $R = 12, t = \pi$

**Seção 3.9**

1  $\sqrt{1+x} \approx 1 + x/2$

3  $1/x \approx 2 - x$

7 (b) Esta estimativa está aproximadamente correta

(c) Abaixo

9 (c) 0

11 (c)  $-0,135\%$

13 (a)  $\Delta T \approx -T \Delta g / (2g)$

(b) Decrescimento de  $0,5\%$ 

15 (a)  $f'(5)$

(b) 0

(c)  $f(5) + f'(5)\Delta x$

**Seção 3.10**

1 Negativa

3 Negativo

5 0

7 0

9  $0,1x^7$

11  $x^{0,2}$

13 0

15  $0,909297$

- 17 Não existe  
19 -2

**Capítulo 3 Revisão**

- 1  $2e^t + 2te^t + 1/(2t^{3/2})$   
 3  $3/(y \ln(2y^3))$   
 5  $kx^{k-1} + k^x \ln k$   
 7  $-6 \cos(3t + 5) \cdot \sin(3t + 5)$   
 9  $6 \cos(3\theta - \pi) \sin(3\theta - \pi)$   
 11  $-\theta^{-3}(\theta \cos(5 - \theta) + 2 \sin(5 - \theta))$   
 13  $x^{-\frac{1}{2}}/2 - x^{-2} - 3x^{-\frac{5}{2}}/2$   
 15  $e^{(\theta + e^{-\theta})}(e^\theta - e^{-\theta})$   
 17  $e^{\text{tg}(\text{sen } \alpha)} \cos \alpha / \cos^2(\text{sen } \alpha)$   
 19  $e(\text{tg } 2 + \text{tg } r)e^{-1} / \cos^2 r$   
 21  $e^{\text{tg } x} + xe^{\text{tg } x} / \cos^2 x$   
 23  $6x / (9x^4 + 6x^2 + 2)$   
 25  $2^{\text{sen } x} ((\ln 2) \cos^2 x - \text{sen } x)$   
 27  $a$   
 29  $e^{-4kt}(\cos t - 4k \text{sen } t)$   
 31  $-4a^2x / (a^2 + x^2)^2$   
 33  $(-3a^2s - s^3) / (a^2 + s^2)^{3/2}$   
 35  $-(\text{sen } \theta \cos \theta) / (\sqrt{a^2 - \text{sen}^2 \theta})$   
 37  $\cos(t/k) / [k \text{sen}(t/k)]$   
 39  $20w / (a^2 - w^2)^3$   
 41  $4a / (e^{ax} + e^{-ax})^2$   
 43  $6(3\theta - \pi) \cos[(3\theta - \pi)^2]$   
 45  $k$   
 47  $(-4 - 6x)(6x^e - 3\pi) + (2 - 4x - 3x^2)(6xe^{e-1})$   
 49 0  
 51  $4x - 2 - 4x^{-2} + 8x^{-3}$   
 53  $2/3$   
 55  $-2xy / (x^2 - 2)$   
 57  $(y + b \text{sen}(bx)) / (a \cos(ay) - x)$   
 59 Proporcional a  $r^2$   
 61 (a)  $H'(2) = 11$   
 (b)  $H'(2) = -1/4$   
 (c)  $H'(2) = r'(1) \cdot 3$  (não conhecemos  $r'(1)$ )  
 (d)  $H'(2) = -3$   
 63 (a)  $y = 20x - 48$   
 (b)  $y = 11x/9 - 16/9$   
 (c)  $y = -4x + 20$   
 (d)  $y = -24x + 57$   
 (e)  $y = 8,06x - 15,84$   
 (f)  $y = -0,94x + 6,27$   
 65 1,909 radiano (109,4°) ou 1,231 radiano (70,5°)  
 67 Não são perpendiculares;  $x \approx 1,3$   
 69 (a)  $dg/dr = -2GM/r^3$   
 (b)  $dg/dr$  é a taxa de variação da aceleração devido à gravidade. Quanto mais longe do centro da Terra, mais fraca é a atração gravitacional.  
 (c)  $-3,05 \times 10^{-6}$   
 (d) É razoável que  $g$  não varia muito quando  $r$  está próximo de 6400 km porque o módulo de  $dg/dr$  é muito pequeno (em comparação com  $g = 9,8$ ).

- 71 (a)  $v(t) = 10e^{t/2}$   
 (b)  $v(t) = s(t)/2$   
 73 (a) Caindo, 0,38 milha/hora  
 (b) Subindo, 3,76 milhas/hora  
 (c) Subindo, 0,75 milha/hora  
 (d) Caindo, 1,12 milha/hora  
 75 (a)  $v = -2\pi\omega y_0 \text{sen}(2\pi\omega t)$   
 $a = -4\pi^2\omega^2 y_0 \cos(2\pi\omega t)$   
 (b) Amplitudes: diferentes ( $y_0, 2\pi\omega y_0, 4\pi^2\omega^2 y_0$ )  
 Períodos =  $1/\omega$   
 77  $100\pi \text{ cm}^3/\text{s}$   
 79 (a) Velocidade angular  
 (b)  $v = a(d\theta/dt)$   
 81  $-k/V^2$   
 83 (a)  $y^{(n)} = (-1)^{n+1}(n-1)!x^{-n}$   
 (b)  $y^{(n)} = xe^x + ne^x$   
 85  $(f/g)' / (f/g) = (f'/f) - (g'/g)$   
 87 (a) 1  
 (b) 1  
 (c)  $\text{sen}(\text{arcsen } x) = x$   
 89 (a) 0  
 (b) 0  
 (c)  $\ln(1 - 1/t) + \ln(t/(t - 1)) = \ln 1$

**Cap. 3 Compreensão**

- 1 Verdadeira  
 3 Verdadeira  
 5 Verdadeira  
 7 Falsa  
 9 Verdadeira  
 11 Falsa  $f(x) = |x|$   
 13 Falsa:  $\cos t + t^2$   
 15 Falsa:  $f(x) = 6, g(x) = 10$   
 17 Falsa:  $f(x) = 5x + 7, g(x) = x + 2$   
 19 Falsa:  $f(x) = x^2, g(x) = x^2 - 1$   
 21 Falsa:  $f(x) = e^{-x}, g(x) = x^2$   
 23 (a) Não é contra-exemplo  
 (b) Não é contra-exemplo  
 (c) Não é contra-exemplo  
 (d) Contra-exemplo

**Seção 4.1**

- 5 (a) Ponto crítico  $x \approx 0$ ; Pontos de inflexão entre  $-1$  e  $0$ , e entre  $0$  e  $1$   
 (b) Ponto crítico em  $x = 0$ ; Pontos de inflexão em  $x = \pm 1/\sqrt{2}$   
 7 Máximo local em  $x = 1$   
 9 (a)  $x \approx 2,5$  (ou qualquer  $2 < x < 3$ );  
 $x \approx 6,5$  (ou qualquer  $6 < x < 7$ );  
 $x \approx 9,5$  (ou qualquer  $9 < x < 10$ );  
 (b)  $x \approx 2,5$ : máximo local;  
 $x \approx 6,5$ : mínimo local;  
 $x \approx 9,5$ : máximo local.  
 13 Máximo local:  $(-1,4; 6,7)$   
 Mínimo local  $(1,4; -4,7)$   
 15 Máximo local:  $(-1, 2)$   
 Mínimo local:  $(1, -2)$   
 Ponto crítico (nem máximo nem mínimo)  
 17 Mínimo local:  $(2,3; -13,0)$   
 19 Mínimo local:  $(-0,71; -0,43)$   
 Máximo local:  $(0,71; 0,43)$   
 Assíntota horizontal  $y = 0$   
 23 (a) Máximos locais em  $x \approx 1, x \approx 8$ , mínimo local em  $x \approx 4$   
 (b) Máximos locais em  $x \approx 2,5$  e  $x \approx 9,5$ , mínimo local em  $x \approx 6,5$ .  
 25  $a = -1/3$

- 35 (b) No máximo quatro zeros.  
 (c) Possivelmente nenhum zero.  
 (d) Dois pontos de inflexão.  
 (e) Grau quatro  
 (f)  $\frac{-2}{3}(x+1)(x-1)(x-3)(x-5)$   
 37  $B = f, A = f', C = f''$   
 39 III par; I, II ímpares  
 I é  $f'$ , II é  $f$ , III é  $f''$

**Seção 4.2**

- 1  $y = -(x - 2)^2 + 5$   
 3  $y = 5(1 - e^{-bx})$   
 5  $y = -5x / (x - 2)$   
 7  $y = 0,25 \text{sen}(\pi x/10) + 1,75$   
 9  $y = -x^4 + 2x^2 + 3$   
 11  $y = 3x^{-1/2} \ln x$   
 13 (a) Máximo local:  $p(\sqrt{\frac{a}{3}}) = +\frac{2a\sqrt{a}}{3\sqrt{3}}$   
 Mínimo local:  $p(\sqrt{\frac{a}{3}}) = -\frac{2a\sqrt{a}}{3\sqrt{3}}$   
 (b) Ficam mais longe dos eixos dos  $x$  e dos  $y$   
 15  $a = 200.000$   
 $k = -\ln 0,9 \approx 0,105$   
 19  $(1/b, 1/be)$   
 21 (a)  $f'(x) = abe^{-bx} > 0$   
 (b)  $f''(x) = -ab^2e^{-bx} < 0$   
 23 (a)  $x = e^a$   
 (c) Máximo em  $(e^{a-1}, e^{a-1})$  qualquer que seja  $a$   
 27 (a) Máximo local:  $x = \frac{1}{2}$   
 Nenhum mínimo local  
 Ponto de inflexão:  $x = \frac{2}{3}$   
 (b) A variação de  $a$  estica ou achata o gráfico verticalmente.  
 O aumento de  $b$  move os pontos críticos e de inflexão para a esquerda e diminui o máximo.  
 31 (a) Interseção:  $x = a$   
 Assíntotas  $x = 0$  e  $U = 0$   
 (b) Mínimo local:  $(2a, -b/4)$  Máximo local: nenhum  
 33 (a) Zero:  $r = B/A$   
 Assíntota vertical:  $r = 0$   
 Assíntota horizontal  $f(r) = 0$   
 (b) Mínimo:  $(3B/(2A), -4A^3/(27B^2))$   
 Ponto de inflexão:  $(2B/A, -A^3/(8B^2))$

**Seção 4.3**

- 3 (a)  $f(1)$  mínimo local;  $f(0), f(2)$  máximos locais  
 (b)  $f(1)$  mínimo global;  $f(2)$  máximo global  
 5 (a)  $f(2\pi/3)$  máximo local;  $f(0)$  e  $f(\pi)$  mínimos locais  
 (b)  $f(2\pi/3)$  máximo global;  $f(0)$  mínimo global  
 7 44,1 pés  
 9  $r = \frac{2}{3}R$   
 11 (a)  $0 \leq y \leq a$   
 (b)  $y = 0$   
 13  $r = 3B/(2A)$   
 15  $x = L/2$   
 17 Mínimo: 0,148 mg newton  
 Máximo: 1,0 mg newton  
 19 Mínimo: -2 amps  
 Máximo: 2 amps  
 21  $0,91 < y \leq 1,00$   
 23  $0 \leq y < 1,61$   
 25  $0 \leq y \leq 2\pi$

- 27 (b) 2 horas  
 (c) São iguais  
 29 (b)  $f(v) = v \cdot a(v)$   
 (c) Quando  $a(v) = f'(v)$   
 (d)  $a(v)$   
 31 (a)  $g(v) = f(v)/v$   
 (b) 220 milhas por hora  
 (c) 300 milhas por hora  
 33 (b) Sim, em  $x = 0$   
 (c) Máximo:  $x = -2$ , Mínimo:  $x = 2$   
 (d)  $5 > g(0) > g(2)$

### Seção 4.4

- 1 \$5000,00; \$2,40; \$4,00  
 3  $\pi(q) = 490q - q^2 - 150$   
 Máximo em  $q = 245$   
 5 \$1,1 milhão; 70; \$1,2 milhão  
 7 (a)  $\pi(q)$  é máximo quando  
 $R(q) > C(q)$  e  $R$  e  $Q$  estão o mais longe possível um do outro  
 (b)  $C'(q_0) = R'(q_0) = p$   
 9 (a) Não  
 (b) Sim  
 11 (a) 150; \$750  
 (b) \$44.500; 130; \$850  
 13 (b) (i)  $N'(x) = 20$   
 (ii)  $\frac{N(x)}{x} = \frac{100}{x} + 20$   
 17 (b)  $q = [Fa/(K(1-a))]^a$

### Seção 4.5

- 1  $2000 - (1200/\sqrt{5})$   
 3 Mínimo em  $v = \sqrt{2}k$ ; nenhum máximo  
 5 (a)  $V = Ax/4 - x^3/2$   
 (c)  $(A/6)^{3/2}$   
 7  $w = 34,64$  cm,  $h = 48,99$  cm  
 9 40 pés por 80 pés  
 11  $h = \sqrt{50}$  metros  
 13 (1, 1)  
 15 Quando o retângulo é um quadrado  
 17 15 milhas/hora  
 19 (a) A média aritmética exceto se  $a = b$ , caso em que as duas médias são iguais.  
 (b) A média aritmética exceto se  $a = b = c$ , caso em que as duas médias são iguais.  
 21 0,8 milha da Cidade 1  
 23 65,1 metros  
 25 (a)  $T = \sqrt{a^2 + (c-x)^2}/v_1 + \sqrt{b^2 + x^2}/v_2$

### Seção 4.6

- 1  $2 \sinh(2x)$   
 3  $\sinh(\sinh t) \cdot \cosh t$   
 5  $2 \cosh t \cdot \sinh t$   
 7  $3 \cosh(3y) \cdot \cosh(\sinh(3y))$   
 13  $\sinh(2x) = 2 \sinh x \cosh x$   
 15 (a) 0  
 (b) Positivo para  $x > 0$   
 Negativo para  $x < 0$   
 Zero se  $x = 0$   
 (c) Crescente em toda parte  
 (d) 1, -1  
 (e) Sim; derivada positiva em toda parte  
 17 (b)  $A = 6,325$  (fator de alongamento)

- $c = 0,458$  (deslocamento horizontal)  
 19 (b) Em forma de U  
 (c) Crescente ( $A > 0$ ) ou decrescente ( $A < 0$ )  
 (d) Máx.:  $A < 0, B < 0$   
 Mín.:  $A > 0, B > 0$   
 21  $y \approx 715 - 100 \cosh(x/100)$

### Seção 4.7

- 1 Falsa  
 3 Falsa  
 5 Falsa  
 7 Verdadeira  
 9 Não; não  
 11 Não; não  
 19 Pista de corrida  
 21 Valor médio  
 23  $21 \leq f(2) \leq 25$

### Capítulo 4 Revisão

- 3 (a) Crescente para  $x > 0$   
 Decrescente para  $x < 0$   
 (b) Mínimo local e global:  $f(0)$   
 5 (a) Crescente para  $0 < x < 4$   
 Decrescente para  $x < 0$  e  $x > 4$   
 (b) Máximo local:  $f(4)$   
 Mínimo local:  $f(0)$   
 7 (a)  $f'(x) = 3x(x-2)$   
 $f''(x) = 6(x-1)$   
 (b)  $x = 0$   
 $x = 2$   
 (c) Ponto de inflexão:  $x = 1$   
 (d) Extremos do intervalo:  $f(-1) = -4$   
 $f(3) = 0$   
 Pontos críticos:  $f(0) = 0$   
 $f(2) = -4$   
 Máximo global:  $f(0) = 0$  e  $f(3) = 0$   
 Mínimo global:  $f(-1) = -4$  e  $f(2) = -4$   
 (e)  $f$  crescente: para  $x < 0$  e  $x > 2$   
 $f$  decrescente para  $0 < x < 2$   
 $f$  convexa: para  $x > 1$   
 $f$  côncava: para  $x < 1$ .  
 9 (a)  $f'(x) = -e^{-x} \sin x + e^{-x} \cos x$   
 $f''(x) = -2e^{-x} \cos x$   
 (b) Pontos críticos:  $x = \frac{\pi}{4}$  e  $x = \frac{5\pi}{4}$   
 (c) Pontos de inflexão:  $x = \frac{\pi}{2}$  e  $x = \frac{3\pi}{2}$   
 (d) Extremos do intervalo:  $f(0) = 0$   
 $f(2\pi) = 0$   
 Máximo global:  $f(\frac{\pi}{4}) = (e^{-\frac{\pi}{4}})(\frac{\sqrt{2}}{2})$   
 Mínimo global:  $f(\frac{5\pi}{4}) = e^{-\frac{5\pi}{4}}(\frac{\sqrt{2}}{2})$   
 (e)  $f$  crescente:  $0 < x < \frac{\pi}{4}$  e  $\frac{5\pi}{4} < x < 2\pi$   
 $f$  decrescente:  $\frac{\pi}{4} < x < \frac{5\pi}{4}$   
 $f$  côncava: para  $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$  e  $\frac{3\pi}{2} < x \leq 2\pi$   
 $f$  convexa:  $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$

- 11  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$   
 $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$   
 (a)  $f'(x) = 6(x-2)(x-1)$   
 $f''(x) = 6(2x-3)$   
 (b)  $x = 1$  e  $x = 2$   
 (c)  $x = \frac{3}{2}$   
 (d) Pontos críticos:  $f(1) = 6, f(2) = 5$   
 Máximo local:  $f(1) = 6$   
 Mínimo local  $f(2) = 5$   
 Máximos e mínimos globais: não existem  
 (e)  $f$  crescente:  $x < 1$  e  $x > 2$   
 Decrescente:  $1 < x < 2$

$$f \text{ convexa: } x > \frac{3}{2}$$

$$f \text{ côncava: } x < \frac{3}{2}$$

- 13  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$   
 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$   
 (a)  $f'(x) = (1-x)e^{-x}$   
 $f''(x) = (x-2)e^{-x}$   
 (b) O único ponto crítico é  $x = 1$ .  
 (c) Ponto de inflexão  $f(2) = \frac{2}{e^2}$   
 (d) Máximo global:  $f(1) = \frac{1}{e}$   
 Máximos e mínimos locais: nenhum  
 (e)  $f$  crescente:  $x < 1$   
 $f$  decrescente:  $x > 1$   
 $f$  convexa:  $x > 2$   
 $f$  côncava  $x < 2$   
 15 Máximo local:  $f(-3)$   
 Mínimo local:  $f(3)$   
 Pontos de inflexão:  $x = 0$  e  $x = \pm \frac{3}{\sqrt{2}}$   
 Máximos e mínimos globais: nenhum  
 17 Máximo local:  $f(-2/5)$   
 Mínimo local e global:  $f(0)$   
 Pontos de inflexão:  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2}}{5}$   
 Máximos globais: nenhum  
 19 Máximo local: nenhum  
 Mínimo local e global:  $f(0) = 0$   
 Pontos de inflexão:  $x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$   
 21  $a = 1,63, b = -2$   
 23 (a)  $x_3$   
 (b)  $x_1, x_5$   
 (c)  $x_2$   
 (d) 0  
 27  $x = y = \sqrt[3]{V}$   
 29  $r \approx 2,7$  cm  
 31 (a)  $2\sqrt{x^2 + 300^2} + (1000 - x)$   
 (b) 173,21 milhas ao sul de Boise na costa  
 33  $-4,81 \leq f(x) \leq 1,82$   
 37 (a)  $g(e)$  é um máximo global. Não há mínimo.  
 (b) Existem exatamente duas soluções.  
 (c)  $x = 5$  e  $x \approx 1,75$   
 39  $a = 363,23, e b \approx 4,7665$   
 43 (a)  $1/\sqrt{1+x^2}$   
 45 (a) Mínimo em  $x = a$   
 (c) 4,6477  
 47 (b) Não

### Cap. 4 Compreensão

- 1 Verdadeira  
 3 Falsa  
 5 Falsa  
 7 Falsa  
 9 Verdadeira  
 11 Falsa  
 13 Uma solução possível é:  $f(x) = ax^2, a \neq 0$   
 15 Uma solução possível é:  $f(x) = |x|$   
 17 Uma solução possível é:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{se } 0 \leq x < 1 \\ 1/2 & \text{se } x = 1 \end{cases}$$

- 19 (a) Não é implicado  
 (b) Não é implicado  
 (c) Implicado  
 21 Impossível  
 23 Impossível  
 25 Impossível

**Seção 5.1**

- 1 (a) 570 m<sup>3</sup>/h  
(b) A cada dois minutos
- 3 (a) Estimativa inferior = 5,25 milhas  
Estimativa superior = 5,75 milhas  
(b) Estimativa inferior = 11,5 milhas  
Estimativa superior = 14,5 milhas  
(c) De trinta em trinta segundos
- 5 (a) Carro A  
(b) Carro A  
(c) Carro B
- 7 (a) 430 ft  
(b) (ii)
- 9 Estimativa superior = 0,75 m;  
Estimativa inferior: 0,65 m;  
Média: 0,70 m
- 11 Entre 140 e 150 metros
- 13 (a) Estimativa superior = 34,16 m/s;  
Estimativa inferior: 27,96 m/s  
(b) 31,06 m/s; É muito grande

**Seção 5.2**

- 1 (a) 224  
(b) 96  
(c) 200  
(d) 136
- 3 20
- 5 6375
- 7 205,5
- 9 10,0989
- 11 1,4936
- 13 limite = 1  
O valor verdadeiro está entre 1,00314 e 0,99686.
- 15 2,545
- 17 24,7
- 19 4,39
- 21 0,0833
- 23 (a) 78  
(b) 46; subestimativa  
(c) 118; superestimativa
- 27 0,80
- 29 2/125
- 31 (a) -4  
(b) 0  
(c) 8
- 33  $a = 2, b = 6, f(x) = x^2$ ; existem outras respostas possíveis

**Seção 5.3**

- 1 2
- 3 15
- 5 Reais
- 7 (a) Carro 1: 1031,25 ft  
Carro 2: 562,5 ft  
(b) 1,6 minuto
- 9 (b) Duas vezes. Em cada um dos pontos de interseção, a distância entre os veículos é um extremo local.
- 11 (a)  $\int_0^5 R(t) dt$   
(c) estimativa inferior: 2,81  
estimativa superior: 3,38
- 13 (a) -4  
(b) (ii)

- 15 \$2392,87
- 17 Aproximadamente \$13,800
- 19 (b) 0,64
- 21 Unidades de  $f$
- 23 \$6080
- 25 \$485,80
- 27 (a) 0,375 mil/hora  
(b) 1,75 mil
- 29 12 newtons · metros
- 31 (a) III  
(b) I  
(c) II e IV

**Seção 5.4**

- 3 (a)  $f(1), f(2)$   
(b) 2; 2,31; 2,80; 2,77
- 5 8c
- 7 -52
- 9 8
- 11 (a) 2  
(b) 12, 2  
(c) 0, 0
- 15  $f(3) - f(2),$   
 $[f(4) - f(2)]/2,$   
 $f(4) - f(3).$
- 21 (a) 0,1574  
(b) 0,9759
- 23 30/7

**Capítulo 5 Revisão**

- 1 (a) 260 ft  
(b) De 0,5 em 0,5 segundo
- 3  $\approx 455$  pés ou 0,086 milha
- 5 396
- 7 3,4
- 9 36,00
- 11 10,67
- 13 5,1666
- 15 486,15 quilatrilhões de BTU  
 $\int_0^{30} f(t) dt$
- 17 A 65 km de casa; 3 horas; 90 km
- 19 Aproximadamente 13.500 litros
- 21 (b) Do maior ao menor:  
 $n = 1, n = 3,$   
 $n = 4, e n = 2.$
- 23  $V < IV < II < III < I$   
I, II, III positivos; IV, V negativos

- 25 (a)  $\int_0^5 f(x) dx -$   
 $\frac{1}{2} \int_{-2}^2 f(x) dx$   
(b)  $\int_{-2}^5 f(x) dx -$   
 $2 \int_{-2}^0 f(x) dx$   
(c)  $\frac{1}{2} \left( \int_{-2}^5 f(x) dx - \int_2^5 f(x) dx \right)$
- 27 45,8°C.
- 29 741,6 litros
- 31 (a) V  
(b) IV  
(c) III

- (d) II  
(e) III  
(f) I
- 33 (a) 300 m<sup>3</sup>/s  
(b) 250 m<sup>3</sup>/s  
(c) 1996: 1250 m<sup>3</sup>/s; 1957: 3500 m<sup>3</sup>/s  
(d) 1996: 10 dias; 1957: 4 meses  
(e) 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>  
(f)  $2 \cdot 10^{10}$  m<sup>3</sup>
- 35 (a) Em 17, 23, 27 segundos  
(b) Direita:  $t = 10$  segundos;  
Esquerda:  $t = 40$  segundos  
(c) Direita:  $t = 17$  segundos;  
Esquerda:  $t = 40$  segundos  
(d)  $t = 10$  a 17 segundos, 20 a 23 segundos, e 24 a 27 segundos  
(e) Em  $t = 0$  e  $t = 35$
- 37 9 anos
- 39 (a)  $\sum_{i=1}^n i^5/n^6$   
(b)  $(2n^4 + 6n^3 + 5n^2 - 1)/12n^4$   
(c) 1/6
- 41 (a)  $\sum_{i=0}^{n-1} (n+i)^2/n^3.$   
(b)  $7/3 + 1/(6n^2) - 3/(2n).$   
(c) 7/3  
(d) 7/3
- 43 (a)  $\cos(ac)/c - \cos(bc)/c$   
(b)  $-\cos(cx)/c$

**Cap. 5 Compreensão**

- 1 Verdadeira
- 3 Falsa
- 5 Falsa
- 7 Falsa
- 9 Falsa
- 11 Verdadeira
- 13 Verdadeira
- 15 Falsa
- 17 Verdadeira

**Seção 6.1**

- 5 128, 169, 217
- 7 (a) -19  
(b) 6
- 9 (a)  $x = 1, x = 3$   
(b) Mínimo local em  $x = 1$ , máximo local em  $x = 3$
- 11  $x_1$  máximo local;  $x_2$  ponto de inflexão;  $x_3$  mínimo local
- 13  $x_2, x_3$  pontos de inflexão
- 15 (a)  $f(3) = 1; f(7) = 0$   
(b)  $x = 0; 5,5; 7$
- 17 Pontos críticos: (0, 5), (2, 21), (4, 13), (5, 15)
- 19 A aceleração é zero nos pontos A e C.
- 21 (a) (I) volume; (II) taxa de fluxo  
(b) (I) é uma primitiva de (II)
- 23 (a)  $f(x)$  é máxima em  $x_1$   
(b)  $f(x)$  é mínima em  $x_2$   
(c)  $f'(x)$  é máxima em  $x_3$   
(d)  $f'(x)$  é mínima em  $x_5$   
(e)  $f''(x)$  é máxima em  $x_1$   
(f)  $f''(x)$  é mínima em  $x_5$
- 25 (b) Máximo em julho de 1993; Mínimo em janeiro de 1994  
(c) Crescimento mais rápido em maio de 1993; Decrescimento mais rápido em outubro de 1993

**Seção 6.2**

- 1 5x
- 3  $x^3/3$



- 5  $\sin t$
- 7  $\ln |z|$
- 9  $-1/2z^2$
- 11  $-\cos t$
- 13  $t^4/4 - t^3/6 - t^2/2$
- 15  $\sin t + \operatorname{tg} t$
- 17  $-\cos 2\theta$
- 19  $(t+1)^3/3$
- 21  $5x^2/2 - 2x^{3/2}/3$
- 23  $x^4/4 - x^2/2 + C$
- 25  $t^4/4 + 5t^2/2 - t + C$

- 27  $2t^{3/2}/3 + C$
- 29  $x^4 - 7x + C$
- 31  $2t^{1/2} + C$
- 33  $-1/x + C$
- 35  $F(x) = x^2$  (a única possibilidade)
- 37  $F(x) = x^2/8$  (a única possibilidade)
- 39  $F(x) = \frac{2}{3}x^{3/2}$  (a única possibilidade)
- 41  $F(x) = -\cos x + 1$  (a única possibilidade)
- 43  $x^4/4 + C$
- 45  $x^4/4 - 2x + C$
- 47  $8w^{3/2}/3 + C$
- 49  $-4/t + C$
- 51  $\sin \theta + C$
- 53  $x^2/2 + 2x^{1/2} + C$
- 55  $\pi x + x^{12}/12 + C$
- 57  $\sin(x+1) + C$
- 59  $-e^{-x} + C$
- 61 36
- 63  $-(\sqrt{2}/2) + 1 = 0,293$
- 65  $\frac{60\pi}{4} - 39\pi \approx 29,728$
- 67  $\ln 2 + \frac{3}{2} \approx 2,193$
- 69 1
- 71  $2e - 2 \approx 3,437$
- 73  $3/(2 \ln 2) \approx 2,164$
- 75 36
- 77  $e^{-1} - \sin 1$
- 79  $c = 3$
- 81  $c = 6$
- 83  $C(x) = 5x^2 + 4000x + 1.000.000$

**Seção 6.3**

- 1  $x^4/4 + 5x + C$
- 3  $8t^{3/2}/3 + C$
- 7  $10e^t + 15$
- 9  $2z - \cos z + 6$
- 11 (a)  $a(t) = -9,8 \text{ m/s}^2$ ;  $u(t) = -9,8t + 40 \text{ m/s}$ ;  
 $h(t) = -4,9t^2 + 40t + 25 \text{ m}$
- (b) 106,6 m; 4,08 s
- (c) 8,75 s
- 13  $y = 2kt^{3/2}/3$
- 15 19,55 ft/s<sup>2</sup>
- 17 (c) 200 ft
- (d) 200 ft
- 19 (a) 6 segundos
- (b) Soma com ponto à esquerda: 9,75 ft; superestimativa  
Soma com ponto à direita: 82,5 ft subestimativa

- (c) 90 ft
- (d)  $s(t) = 30t - \frac{5}{2}t^2$ ;  $s(6) = 90 \text{ ft}$   
Distância via primitiva = A média das somas com ponto à direita e à esquerda
- 21 (a) 4 segundos
- (b) 576 ft
- (c) 10 segundos
- (d) 192 ft/s para baixo
- 23 (a) 80 ft/s
- (b) 640 ft
- 25 -33,56 ft/s<sup>2</sup>

**Seção 6.4**

- 7  $f(x) = 7 + \int_0^x \sin(t^2) dt$
- 9  $f(x) = 2 + \int_0^x \operatorname{Si}(t) dt$
- 11 500
- 13 -3,905
- 15  $(1+x)^{200}$
- 17  $-\cos(t^3)$
- 19  $(2 \sin x^2)/x$
- 21 (a) 0
- (c)  $F(x) \geq 0$  em toda parte.  $F(x) = 0$  apenas nos múltiplos inteiros de  $\pi$ .
- 23  $\operatorname{erf}(x) + \frac{2}{\sqrt{\pi}}xe^{-x^2}$
- 25  $3x^2e^{-x^6}$

**Seção 6.5**

- 1 (a) 1,5 m
- (b) 7 m/s
- (c) 9,8 m/s<sup>2</sup> para baixo
- 3  $t = 5$ ;  $v = -160 \text{ ft/s}$
- 5 400 ft
- 9 (a) Primeiro segundo:  $-g/2$ ; Segundo:  $-3g/2$ ;  
Terceiro:  $-5g/2$ ; Quarto:  $-7g/2$
- (b) Parece que Galileu está correto.

**Capítulo 6: Revisão**

- 1  $\frac{5}{2}x^2 + 7x + C$
- 3  $2t + \sin t + C$
- 5  $3e^x - 2 \cos x + C$
- 7  $16\sqrt{x} + C$
- 9  $e^x + 5x + C$
- 11  $\operatorname{tg} x + C$
- 13  $(x+1)^3/3 + C$
- 15  $\frac{1}{10}(x+1)^{10} + C$
- 17  $\frac{1}{2}x^2 + x + \ln|x| + C$
- 19  $3 \sin x + 7 \cos x + C$
- 21  $2e^x - 8 \sin x + C$
- 23  $\sin x + C$
- 25  $-\cos x + C$
- 27  $5 \ln |t| + C$
- 29  $e^x - x + C$
- 31  $x^4/4 + 2x^3 - 4x + 4$
- 33  $e^x + 3$
- 35  $\sin x + 4$
- 37 9
- 39  $\sqrt{3} - \pi/9$
- 41 (a) 253/12
- (b) -125/12
- 43  $c = 3/4$
- 45 2

- 47 (a)  $t = 2, t = 5$
- (b)  $f(2) \approx 55, f(5) \approx 40$
- (c) -10

51 Máximo global em  $x = \pi$   
Mínimo global em  $x = \pi/2$

- 53 (a)  $f(x) = 3 + \int_0^x e^{t^2} dt$
- (b)  $f(x) = 5 + \int_{-1}^x e^{t^2} dt$

- 57 (a) 14.000 rpm<sup>2</sup>
- (b) 180 rotações
- 59 (b) ponto mais alto:  $t = 2,5 \text{ s}$   
Atinge o solo:  $t = 5 \text{ s}$

(c) Soma com ponto à esquerda: 136 ft (superestimativa)  
Soma com ponto à direita: 56 ft (subestimativa)

- (d) 100 ft
- 61 (b)  $t = 6 \text{ h}$
- (c)  $t = 11 \text{ h}$
- 63 Positivo, zero, negativo, positivo, zero.

- 65 (a)  $(1/2)e^{2x}, (1/3)e^{3x}, (1/3)e^{3x+5}$
- (b)  $(1/a)e^{ax+b}$

- 67 (a)  $x - \ln|x-1|, x - 2 \ln|x-1|, x + \ln|x-2|$
- (b)  $x + (b-a) \ln|x-b|$

**Cap. 6 Compreensão**

- 1 Verdadeira
- 3 Verdadeira
- 5 Falsa
- 7 Verdadeira
- 9 Verdadeira
- 11 Verdadeira
- 13 Falsa
- 15 Falsa

**Seção 7.1**

- 1 (a)  $2x \cos(x^2 + 1); 3x^2 \cos(x^3 + 1)$
- (b) (i)  $\frac{1}{2} \sin(x^2 + 1) + C$
- (ii)  $\frac{1}{3} \sin(x^3 + 1) + C$
- (c) (i)  $-\frac{1}{2} \cos(x^2 + 1) + C$
- (ii)  $-\frac{1}{3} \cos(x^3 + 1) + C$

- 3  $(1/3)e^{3x} + C$
- 5  $-0,5 \cos(2x) + C$
- 7  $\frac{1}{18}(y^2 + 5)^9 + C$
- 9  $\frac{1}{5}y^5 + \frac{1}{2}y^4 + \frac{1}{3}y^3 + C$
- 11  $\frac{1}{9}(x^2 - 4)^{9/2} + C$
- 13  $-2\sqrt{4-x} + C$
- 15  $\frac{1}{148}(2t - 7)^{74} + C$
- 17  $-\frac{1}{8}(\cos \theta + 5)^8 + C$
- 19  $-\frac{1}{2}e^{-x^2} + C$
- 21  $\frac{1}{3}e^{x^3+1} + C$
- 23  $\frac{1}{4} \sin^4 \alpha + C$
- 25  $\frac{1}{3}(\ln z)^3 + C$
- 27  $\frac{1}{2} \ln(y^2 + 4) + C$
- 29  $2e^{\sqrt{y}} + C$
- 31  $\ln(2 + e^x) + C$
- 33  $\frac{1}{8} \ln(1 + 3t^2) + C$
- 35  $t + 2 \ln |t| - \frac{1}{t} + C$
- 37  $\operatorname{senh} x + C$
- 39  $e^{\cosh z} + C$

- 41  $(\pi/4)t^4 + 2t^2 + C$   
 43  $\sin x^2 + C$   
 45  $\frac{1}{5} \cos(2 - 5x) + C$   
 47  $\frac{1}{2} \ln(x^2 + 1) + C$   
 49 0  
 51  $1 - (1/e)$   
 53  $3(e^2 - e)$   
 55  $2(\sin 2 - \sin 1)$   
 57 40  
 59  $\ln 3$   
 61  $14/3$   
 63 (a) Sim;  $-0,5 \cos(x^2) + C$   
 (b) Não  
 (c) Não  
 (d) Sim;  $-1/(2(1 + x^2)) + C$   
 (e) Não  
 (f) Sim;  $-\ln |2 + \cos x| + C$

- 65  $\ln 3$   
 67  $4 \ln 2$   
 69  $\frac{1}{2} \ln 3$   
 71 (a)  $\frac{\sin^2 \theta}{2} + C$   
 (b)  $-\frac{\cos^2 \theta}{2} + C$   
 (c)  $-\frac{\cos 2\theta}{4} + C$   
 (d) As funções diferem por uma constante.  
 73 (a) 5,3 bilhões, 6,1 bilhões  
 (b) 5,7 bilhões  
 75 (a)  $E(t) = 1,4e^{0,07t}$   
 (b)  $0,2(e^7 - 1) \approx 219$  milhões de megawatts-hora  
 (c) 1972  
 (d) Traçando o gráfico de  $E(t)$  e estimando  $t$  tal que  $E(t) = 219$ .  
 77  $-\frac{1}{k} \ln \left( \left( e^{t\sqrt{gk}} + e^{-t\sqrt{gk}} \right) / 2 \right) + h_0$

**Seção 7.2**

- 1  $x \cdot \arctg x - \frac{1}{2} \ln(1 + x^2) + C$   
 3  $\frac{1}{5} t^2 e^{5t} - \frac{2}{25} t e^{5t} + \frac{2}{125} e^{5t} + C$   
 5  $-t \cos t + \sin t + C$   
 7  $\frac{\pi^4}{4} \ln x - \frac{\pi^4}{16} + C$   
 9  $-t^2 \cos t + 2t \sin t + 2 \cos t + C$   
 11  $-\frac{1}{2} \sin \theta \cos \theta + \frac{\theta}{2} + C$   
 13  $\frac{1}{6} q^6 \ln 5q - \frac{1}{36} q^6 + C$   
 15  $t(\ln t)^2 - 2t \ln t + 2t + C$   
 17  $-(\theta + 1) \cos(\theta + 1) + \sin(\theta + 1) + C$   
 19  $-x^{-1} \ln x - x^{-1} + C$   
 21  $-2t(5 - t)^{1/2} - \frac{4}{3}(5 - t)^{3/2} - 14(5 - t)^{1/2} + C$   
 23  $w \arcsen w + \sqrt{1 - w^2} + C$   
 25  $\frac{1}{2} x^2 \arctg x^2 - \frac{1}{4} \ln(1 + x^4) + C$   
 27  $\frac{1}{3} x^3 \sin x^3 + \frac{1}{3} \cos x^3 + C$   
 29  $\cos 5 + 5 \sin 5 - \cos 3 - 3 \sin 3 \approx -3,944$   
 31  $\frac{9}{2} \ln 3 - 2 \approx 2,944$   
 33  $6 \ln 6 - 5 \approx 5,751$   
 35  $\frac{1}{2} \left( \frac{\pi}{2} - 1 \right) \approx 0,285$   
 37  $\pi$

- 39 Integração por partes implica:  $\frac{1}{2} \sin \theta \cos \theta + \frac{1}{2} \theta + C$ . A identidade para  $\cos^2 \theta$  fornece que  $\frac{1}{2} \theta + \frac{1}{4} \sin 2\theta + C$   
 41  $\frac{1}{2} e^\theta (\sin \theta + \cos \theta) + C$   
 43  $\frac{1}{2} \theta e^\theta (\sin \theta + \cos \theta) - \frac{1}{2} e^\theta \sin \theta + C$   
 45 Integre por partes usando  $u = x^n, v' = \cos ax$ .  
 47 Integre por partes usando  $u = \cos^{n-1} x, v' = \cos x$ .  
 49 Aproximadamente 77  
 51 (a)  $-a^2 e^{-a} - 2ae^{-a} - 2e^{-a} + 2$   
 (b) Crescente  
 (c) Convexa  
 53 (a)  $V_0$ : cresce,  $\omega$ : nenhum,  $\phi$ : nenhum  
 (b)  $V_0$ : cresce,  $\omega$ : cresce,  $\phi$ : nenhum  
 (c)  $V_0$ : cresce,  $\omega$ : nenhum,  $\phi$ : nenhum  
 55 (a)  $C_1 = \sqrt{2}$   
 (b)  $C_2 = \sqrt{2}$

**Seção 7.3**

- 1  $\frac{1}{10} e^{(-3\theta)} (\sin \theta - 3 \cos \theta) + C$   
 3  $-\frac{1}{5} x^3 \cos 5x + \frac{3}{25} x^2 \sin 5x + \frac{6}{125} x \cos 5x - \frac{6}{625} \sin 5x + C$   
 5  $\frac{1}{7} x^7 + \frac{5}{2} x^4 + 25x + C$   
 7  $-\frac{1}{4} \sin^3 x \cos x - \frac{3}{8} \sin x \cos x + \frac{3}{8} x + C$   
 9  $\frac{1}{2} \frac{\sin x}{\cos^2 x} + \frac{1}{4} \ln \left| \frac{\sin x + 1}{\sin x - 1} \right| + C$   
 11  $\frac{5}{16} \sin 3\theta \sin 5\theta + \frac{3}{16} \cos 3\theta \cos 5\theta + C$   
 13  $\left( \frac{1}{3} x^2 - \frac{2}{9} x + \frac{2}{27} \right) e^{3x} + C$   
 15  $\left( \frac{1}{3} x^4 - \frac{4}{9} x^3 + \frac{4}{9} x^2 - \frac{8}{27} x + \frac{8}{81} \right) e^{3x} + C$   
 17  $t + \ln |t - 1| - \ln |t + 1| + C$   
 19  $\frac{1}{45} (7 \cos 2y \sin 7y - 2 \sin 2y \cos 7y) + C$   
 21  $\frac{1}{34} e^{5x} (5 \sin 3x - 3 \cos 3x) + C$   
 23  $-\frac{1}{2 \lg 2\theta} + C$   
 25  $\frac{1}{21} \frac{\lg 7x}{\cos^2 7x} + \frac{2}{21} \lg 7x + C$   
 27  $\frac{1}{3} \frac{\sin x}{\cos^3 x} - \frac{4}{3} \frac{\sin x}{\cos x} + x + C$   
 29  $-\frac{1}{4} (\ln |y - 2| - \ln |y + 2|) + C$   
 31  $\arctg(y + 2) + C$   
 33  $-\cos x + \frac{1}{3} \cos^3 x + C$   
 35  $\frac{1}{8} e^{2z^2} (\cos 2z^2 + \sin 2z^2) + C$   
 39 (a)  $NA + 2\pi B(1 - e^{-N}) / (1 + 4\pi^2)$   
 (b)  $A + 2\pi B \left( \frac{1 - e^{-N}}{N} \right) / (1 + 4\pi^2)$   
 (c) A  
 (d)  $R(t) \approx A$  para valores grandes de  $t$ .  
 (e) Não, um poço de petróleo real em tempo finito.

**Seção 7.4**

- 1  $2/(5 - x) + 2/(5 + x)$   
 3  $-2/y + 1/(y - 2) + 1/(y + 2)$   
 5  $-2 \ln |5 - x| + 2 \ln |5 + x| + C$   
 7  $-2 \ln |y| + \ln |y - 2| + \ln |y + 2| + C$

- 9 (a) Sim:  $x = 3 \sin \theta$   
 (b) Não  
 11  $-\ln |x| + x^{-1} + \ln |x - 1| + K$   
 13  $x^2/2 + \ln |x| + \ln |x + 1| + 2 \ln |x + 11| + K$   
 15  $(1/2) \arcsen(2x/3) + C$   
 17  $\arcsen(x - 2) + C$   
 19  $x = (4 \lg \theta) - 3$   
 21  $x = (\lg \theta) - 1$   
 23  $z = (\sin \theta) + 1$   
 25  $w = (t + 2)^2 + 3$   
 27  $(\ln |x - 5| - \ln |x - 3|) / 2 + C$   
 29  $\ln |x| - (1/2) \ln |x^2 + 1| + \arctg x + K$   
 31  $-x\sqrt{9 - x^2}/2 + (9/2) \arcsen(x/3) + C$   
 33  $-(\sqrt{1 + t^2})/t + C$   
 35  $-\ln |x - 1| + 2 \ln |x - 2| + C$   
 37  $5 \ln 2$   
 39  $\pi/12 - \sqrt{3}/8$   
 41  $\ln(1 + \sqrt{2})$   
 43 (b)  $-\sqrt{5 - y^2} / (5y) + C$   
 45 (a)  $(k/(b - a)) \ln |(2b - a)/b|$   
 (b)  $T \rightarrow \infty$

**Seção 7.5**

- 1 (a) Subestimativa  
 (b) Superestimativa  
 (c) Superestimativa  
 (d) Subestimativa  
 3 (a) Subestimativa  
 (b) Superestimativa  
 (c) Subestimativa  
 (d) Superestimativa  
 5 (a) 27  
 (b) 135  
 (c) 81  
 (d) 67,5  
 7 (a) MÉD(2) = 24; TRAP(2) = 28  
 (b) MÉD(2) subestimativa; TRAP(2) superestimativa  
 9 ESQUERDA(6) = 31; DIREITA(6) = 39; TRAP(6) = 35  
 11 (a) 0,664 = ESQUERDA; 0,633 = TRAP; 0,632 = MÉD; 0,601 = DIREITA  
 (b) Entre 0,632 e 0,633  
 13 MÉD: acima; TRAP: abaixo  
 15 TRAP: acima; MÉD: abaixo  
 17 (a) TRAP(4) = 1027,5  
 (b) Subestimativa  
 19 (a) ESQUERDA(5)  $\approx 1,32350$ , erro  $\approx -0,03810$ ;  
 DIREITA(5)  $\approx 1,24066$ , erro  $\approx 0,04474$ ;  
 TRAP(5)  $\approx 1,28208$ , erro  $\approx 0,00332$ ; MÉD(5)  $\approx 1,28705$ , erro  $\approx -0,001656$   
 25 DIREITA(10) = 5,556; TRAP(10) = 4,356; ESQUERDA(20) = 3,199; DIREITA(20) = 4,399; TRAP(20) = 3,799

**Seção 7.6**

- 1 72  
 5 (a)  $\approx 53,598$   
 (b) ESQUERDA(2) = 16,778, erro = 36,820; DIREITA(2) = 123,974, erro = -70,376; TRAP(2) = 70,376, erro = -16,778; MÉD(2) = 45,608, erro = 7,990; SIMP(2) = 53,864, erro = -0,266  
 (c) ESQUERDA(4) = 31,193, erro = 22,405; DIREITA(4) = 84,791, erro = -31,193;

TRAP(4) = 57,992, erro = -4,394; MÉD(4) = 51,428, erro = 2,170; SIMP(4) = 53,616, erro = -0,018

- 7 (a) 4 casas decimais: 2 segundos; 8 casas decimais ≈ 6 horas; 12 casas decimais ≈ 6 anos; 20 casas decimais ≈ 600 milhões de anos
- (b) 4 casas decimais: 2 segundos; 8 casas decimais ≈ 3 minutos; 12 casas decimais ≈ 6 horas; 20 casas decimais ≈ 6 anos

9 0,272

### Seção 7.7

- 3 (a) 0,9596; 0,9995; 0,99999996
- (b) 1,0
- 5 Diverge
- 7 Converge a 1/2
- 9 1
- 11 ln 2
- 13 π/2
- 15 Não converge
- 17 π/4
- 19 Não converge
- 21 Não converge
- 23 0,01317
- 25  $2 - 2e^{-\sqrt{x}}$
- 27 π/2
- 29  $\frac{1}{2} \ln \frac{5}{3}$
- 31 Converge; 0
- 33 1
- 35  $\sqrt{b\pi}$
- 37 Converge a  $pe^{p+1}/(p+1)^2$ , se  $p > -1$ .
- 39 (b)  $t = 2$
- (c) 4000 pessoas

### Seção 7.8

- 1 Converge; comporta-se como  $1/x^2$
- 3 Diverge; comporta-se como  $1/x$
- 5 Diverge; comporta-se como  $1/x$
- 7 Converge; comporta-se como  $5/x^3$
- 9 Converge; comporta-se como  $1/x^2$
- 11 Não converge
- 13 Converge
- 15 Não converge
- 17 Converge
- 19 Converge
- 21 Converge
- 23 Converge
- 25 Não converge
- 27 0,606
- 29 Converge para  $p > 1$ ; Diverge para  $p \leq 1$
- 31  $a = 0,399$
- 33 (a)  $\int_3^\infty e^{-x^2} dx \leq \frac{e^{-9}}{3}$
- (b)  $\int_n^\infty e^{-x^2} dx \leq \frac{1}{n} e^{-n^2}$

### Capítulo 7: Revisão

- 1  $-\cos t + C$
- 3  $(1/5)e^{5z} + C$
- 5  $(-1/2) \cos 2\theta + C$
- 7  $2x^{5/2}/5 + 3x^{5/3}/5 + C$
- 9  $(r+1)^4/4 + C$
- 11  $x^2/2 + \ln|x| - x^{-1} + C$
- 13  $\frac{1}{2}e^{t^2} + C$
- 15  $(\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4})e^{2x} + C$
- 17  $\frac{1}{2}x^2 \ln x - \frac{1}{4}x^2 + C$

- 19  $x(\ln x)^2 - 2x \ln x + 2x + C$
- 21  $-e^{0,5-0,3t}/0,3 + C$
- 23  $-\frac{1}{3}(4-x^2)^{3/2} + C$
- 25  $2 \operatorname{sen} \sqrt{y} + C$
- 27  $\frac{1}{4} \operatorname{sen} 2\theta + \frac{1}{2}\theta + C$
- 29  $-\frac{1}{2} \ln |\cos(2x-6)| + C$
- 31  $e - 2 \approx 0,71828$
- 33  $-11e^{-10} + 1$
- 35 0
- 37 π/4
- 39  $\ln|t| - 4/t - 2/t^2 + C$
- 41  $\ln|t| - 1/t + C$
- 43  $-\ln|\cos \theta| + C$
- 45  $(1/2) \ln|x^2+1| + C$
- 47  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} 2z + C$
- 49  $(-1/20) \cos^4 5\theta + C$
- 51  $(1/12)(t-10)^{12} + (10/11)(t-10)^{11} + C$
- 53  $xe^x - e^x + C$
- 55  $(1/142)(10^{71} - 2^{71})$
- 57  $(1/3) \operatorname{arctg}(u/3) + C$
- 59  $-\ln(|\cos(\ln x)|) + C$
- 61  $(1/2) \operatorname{arcsen}(2x) + C$
- 63  $y - (1/2)e^{-2y} + C$
- 65  $\ln|\ln x| + C$
- 67  $\operatorname{sen} \sqrt{x^2+1} + C$
- 69  $ue^{ku}/k - e^{ku}/k^2 + C$
- 71  $(1/\sqrt{2})e^{\sqrt{2}+3} + C$
- 73  $(1/2)e^{2x} + 2xe^x - 2e^x + (x^3/3) + C$
- 75  $\frac{5}{2} \ln|x^2+4| + 3 \operatorname{arctg}(x/2) + C$
- 77  $\frac{1}{20} [\ln|r-10| - \ln|r+10|] + C$
- 79  $-e^{-ct}(k \cos kt + c \operatorname{sen} kt)/(k^2 + c^2) + C$
- 81  $(x\sqrt{k+1}/\sqrt{k} + 1) + (\sqrt{k^x}/\ln \sqrt{k}) + C$
- 83  $(\ln|x+1| - \ln|x+4|)/3 + C$
- 85  $x^2/2 - 3x - \ln|x+1| + 8 \ln|x+2| + C$
- 87  $\frac{1}{b} (\ln|x| - \ln|x+b/a|) + C$
- 89  $\ln|z| - \ln|z+1| + C$
- 91  $(1/\ln 2) \ln|2^t+1| + C$
- 93  $(1/7)x^7 + 3x^5 + 25x^3 + 125x + C$
- 95  $\frac{1}{2}x\sqrt{4-x^2} + 2 \operatorname{arcsen}(x/2) + C$
- 97  $-(1/2) \ln|1 + \cos^2 w| + C$
- 99  $x \operatorname{tg} x + \ln|\cos x| + C$
- 101  $(2/3)(\sqrt{x+1})^3 - 2\sqrt{x+1} + C$
- 103  $(1/2) \ln|e^{2y} + 1| + C$
- 105  $-1/(z-5) - 5/(2(z-5)^2) + C$
- 107  $e^{x^2-x} + C$
- 109  $-\frac{2}{9}(2+3 \cos x)^{3/2} + C$
- 111  $\operatorname{sen}^3(2\theta)/6 - \operatorname{sen}^5(2\theta)/10 + C$
- 113  $(x + \operatorname{sen} x)^4/4 + C$
- 115  $(\ln|x-2| - \ln|x+2|)/4 + C$
- 117  $(\ln|x| - \ln|x+5|)/5 + C$

- 119  $(1/3) \operatorname{arcsen}(3x) + C$
- 121  $2 \ln|x-1| - \ln|x+1| - \ln|x| + C$
- 123  $\operatorname{arctg}(x+1) + C$
- 125  $-4 \ln|x-1| + 7 \ln|x-2| + C$
- 127 Converge;  $\int_0^\infty t^{-3/2} dt = 1$
- 129 Converge;  $\int_0^\infty we^{-w} dw = 1$
- 131 Converge  $\int_0^{\pi/4} \operatorname{tg} \theta d\theta = 0$
- 133 Converge  $\int_0^1 \frac{1}{x^2-4} dz = (\ln(3/2))/4$
- 135 Não converge
- 137 Não converge
- 139 Não converge
- 141 5/6
- 143 11/3
- 145 (a) (i) 0
- (ii)  $\frac{2}{\pi}$
- (iii)  $\frac{1}{2}$
- (b) Do menor ao maior: Valor médio de  $f(t)$ , Valor médio de  $k(t)$
- 147 erro para TRAP(10) ≈ 0,0078
- 149 (a) 0,5 ml
- (b) 99,95%
- 151 (a)  $(\ln x)^2/2, (\ln x)^3/3, (\ln x)^4/4$
- (b)  $(\ln x)^{n+1}/(n+1)$
- 153 (a)  $(-9 \cos x + \cos(3x))/12$
- (b)  $(3 \operatorname{sen} x - \operatorname{sen}(3x))/4$
- 155 (a)  $x + x/(2(1+x^2)) - (3/2) \operatorname{arctg} x$
- (b)  $1 - (x^2/(1+x^2)^2) - 1/(1+x^2)$

### Cap. 7 Compreensão

- 1 Falso
- 3 Falso
- 5 Verdadeiro
- 7 Falso
- 9 Falso
- 11 Falso
- 13 Verdadeiro
- 15 Falso
- 17 Verdadeira
- 19 Verdadeira
- 21 Falsa
- 23 Falsa
- 25 Verdadeira
- 27 Falsa

### Seção 8.1

- 1 15
- 3 15/2
- 5  $(5/2)\pi$
- 7 1/6
- 9  $\int_0^3 4\pi dx = 36\pi \text{ cm}^3$
- 11  $\int_0^3 (4\pi/25) y^2 dy = 20\pi/3 \text{ cm}^3$
- 13  $\int_0^5 \pi(5^2 - y^2) dy = 250\pi/3 \text{ mm}^3$
- 15 5 para 1
- 17 Triângulo;  $b, h = 1, 3$
- 19 Um quarto de círculo  $r = \sqrt{15}$
- 21 Hemisfério,  $r = 12$
- 23 Cone,  $h = 6, r = 3$
- 25  $V = 4\pi r^3/3$
- 27 (a)  $3 \Delta x; \int_0^3 3 dx = 12 \text{ cm}^3$
- (b)  $8(1-h/3)\Delta h; \int_0^1 8(1-h/3) dh = 12 \text{ cm}^3$
- 29  $\int_0^{10} 1400(160-h) dh = 1,785 \cdot 10^7 \text{ m}^3$

## Seção 8.2

- 1  $\pi/5$
- 3  $\pi(e^2 - e^{-2})/2$
- 5  $256\pi/15$
- 7  $\pi^2/4$
- 9  $\pi((e^6/6) - (e^2/2) + 1/3)$
- 11 3,526
- 13  $e - 1$
- 15 (a)  $16\pi/3$   
(b) 1,48
- 17  $V = (16/7)\pi \approx 7,18$
- 19  $V = (\pi^2/2) \approx 4,935$
- 21  $V \approx 42,42$
- 23  $V = (e^2 - 1/2) \approx 3,195$
- 25 (a) Volume  $\approx 152$  polegadas<sup>3</sup>  
(b) Aproximadamente 15 maçãs
- 27  $40.000LH^{3/2}/(3\sqrt{a})$
- 29 (a)  $dh/dt = -6/\pi$   
(b)  $t = \pi/6$
- 31 (a)  $4 \int_0^r \sqrt{1 + (-\frac{x}{y})^2} dx$   
(b)  $2\pi r$
- 33  $e - e^{-1}$

## Seção 8.3

- 1  $1 - e^{-10}$  gm
- 3 (a)  $\sum_{i=1}^N (2 + 6x_i) \Delta x$   
(b) 16 gramas
- 5 (b)  $\sum_{i=1}^N [600 + 300 \sin(4\sqrt{x_i} + 0,15)] \frac{20}{N}$   
(c)  $\approx 11513$
- 7 2 cm à direita da origem
- 9 1 g
- 11 (a)  $\int_0^5 2\pi r(0,115e^{-2r}) dr$   
(b) 181 metros cúbicos
- 13 (a)  $\pi r^2 l/2$   
(b)  $2klr^3/3$
- 15  $\int_0^{60} \frac{1}{144} g(t) dt ft^3$
- 17  $x = 2$
- 19  $\pi/2$
- 21 (a) À direita  
(b)  $2/(1 + 6e - e^2) \approx 0,2$
- 23 (a) 10/3 g  
(b)  $\bar{x} = 3/5$  cm;  $\bar{y} = 3/8$  cm
- 25 1,25 cm do centro da base
- 27 (a) 16.0008/3 g  
(b) 2,5 cm acima do centro da base

## Seção 8.4

- 1 9/2 joules
- 3 (a) 1,5 joule, 13,5 joules  
(b) De  $x = 4$  a  $x = 5$ ; A força é maior
- 5  $1,489 \cdot 10^{10}$  joules
- 7 11.000 ft-lb
- 9 1.404.000 ft-lb
- 11 2.822.909,50 ft-lb
- 13 354.673 ft-lb

- 15 (a) Força na represa  $\approx \sum_{i=0}^{N-1} 1000(62,4h_i)\Delta h$   
(b)  $\int_0^{50} 1000(62,4h) dh = 78.000.000$  libras
- 17 No fundo: 1497,6 lbs;  
Na frente e atrás: 499,2 lbs;  
Nos lados: 374,4 lbs
- 19 (a) 21.840 lbs/ft<sup>2</sup>; 151,7 lb/in<sup>2</sup>  
(b) (i) 546.000 libras  
(ii) 542.100 libras
- 21  $9800 \int_0^{100} h(3600 - 6h) dh = 1,6 \cdot 10^{11}$  newtons
- 23 60 joules
- 25  $(GmM)/(a(a+l))$
- 27  $GMmy/(a^2 + y^2)^{3/2}$  na direção do centro

## Seção 8.5

- 1 \$15.319,30.
- 3 \$8.242, \$12.296
- 7 (a) \$5820 por ano  
(b) \$36.787,94
- 9 Os três pagamentos
- 11 \$46.800
- 13 (a) 10,6 anos  
(b) 624,9 milhões de dólares
- 15 \$85.750.000
- 19 (a) Diminui  
(b) Nada se pode dizer  
(c) Diminui

## Seção 8.6

- 5 densidade de probabilidade; 1/2
- 7 densidade de probabilidade; 2/3
- 9 densidade de probabilidade; 2
- 11 (a) 0,9 m-1,1 m
- 15 (a) Distribuição cumulativa crescente  
(b) Vertical 0,2; horizontal 2
- 17 (a) 22,1%  
(b) 33,0%  
(c) 30,1%  
(d)  $C(h) = 1 - e^{-0,4h}$
- 19 (a) Aproximadamente 3/4

## Seção 8.7

- 5 (a) 0,684 : 1  
(b) 1,6 hora  
(c) 1,682 hora
- 7 (a)  $P(t)$  = Fração da população que sobrevive  $t$  anos após o tratamento  
(b)  $S(t) = e^{-Ct}$   
(c) 0,178
- 9 (a)  $p(x) = \left( e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x-100}{15} \right)^2} \right) / (15\sqrt{2\pi})$   
(b) 6,7% da população  
(c)  $\mu$  representa a média da distribuição, enquanto  $\sigma$  é o desvio padrão
- 13 (b)
- 15 (a)  $p(r) = 4r^2 e^{-2r}$   
(b) Média: 1,5 raio de Bohr;  
Mediana: 1,33 raio de Bohr;  
O mais provável: 1 raio de Bohr

## Capítulo 8 Revisão

- 1  $\int_0^b h dx = hb$
- 3  $\int_0^b \frac{hx}{b} dx = \frac{hb}{2}$
- 5  $\int_0^{12} \pi h dh = 72\pi$

- 7  $\int_0^\pi \sqrt{1 + \cos^2 x} dx$
- 9 (b)  $\sum_{i=1}^N \pi x_i \Delta x$   
(c) Volume =  $\pi/2$
- 11  $V = \pi$
- 13 (a)  $a = b/l$   
(b)  $(1/3)\pi b^2 l$
- 15 Volume =  $6\pi^2$
- 17 (a) 2/3 g  
(b) menos que 1/2  
(c)  $\bar{x} = \bar{y} = 9/20$  cm
- 19 1000 ft-lb
- 21 1.170.000 lbs
- 23 (a)  $\sum_{i=0}^{n-1} (2000 - 100t_i)$   
 $\times e^{-0,1t_i} \Delta t$   
(b)  $\int_0^M e^{-0,10t} (2000 - 100t) dt$   
(c) Após 20 anos  
\$11.353,35
- 25 (a)  $\sum_{i=1}^N \pi \left( \frac{3,5 \cdot 10^5}{\sqrt{h+600}} \right)^2 \Delta h$   
(b)  $1,05 \cdot 10^{12}$  pés cúbicos
- 27  $\int_0^R 2\pi N r S(r) dr$
- 29 (a)  $\pi P R^4 / (8\eta l)$
- 31 (a)  $\pi h^2 / (2a)$   
(b)  $\pi h/a$   
(c)  $dh/dt = -k$   
(d)  $h_0/k$
- 33 A casca esférica fina.
- 35 (c)  $\pi^2 a^3 / 8$
- 37 (a)  $(1/2)\sqrt{t}\sqrt{1+4t} + (1/4)\operatorname{arcsinh}(2\sqrt{t})$   
(b)  $t$

## Cap. 8 Compreensão

- 1 Verdadeira
- 3 Falsa
- 5 Falsa
- 7 Falsa
- 9 Verdadeira
- 11 Verdadeira
- 13 Falsa
- 15 Falsa
- 17 Falsa
- 19 Verdadeira
- 21 Falsa
- 23 Falsa
- 25 Falsa
- 27 Verdadeira
- 29 Falsa

## Seção 9.1

- 1 Sim,  $a = 1$ , razão =  $-1/2$
- 3 Sim,  $a = 5$ , razão =  $-2$
- 5 Não
- 7 Sim,  $a = 1$ , razão =  $-x$
- 9 Não
- 11  $y^2/(1-y), |y| < 1$
- 13  $1/(1+y^2), |y| < 1$
- 15  $-4/3$
- 17 1/54
- 19 260,42 mg
- 21 (a)  $P_n = 250(0,04) + 250(0,04)^2 + 250(0,04)^3 + \dots + 250(0,04)^{n-1}$