

41–46 Escreva o número na forma $a + bi$.

41. $e^{i\pi/2}$
42. $e^{2\pi i}$
43. $e^{i\pi/3}$
44. $e^{-i\pi}$
45. $e^{2+i\pi}$
46. $e^{\pi+i}$

47. Use o Teorema de De Moivre com $n = 3$ para expressar $\cos 3\theta$ e $\sin 3\theta$ em termos de $\cos \theta$ e $\sin \theta$.

48. Use a fórmula de Euler para demonstrar as seguintes fórmulas para $\cos x$ e $\sin x$:

$$\cos x = \frac{e^{ix} + e^{-ix}}{2}$$

$$\sin x = \frac{e^{ix} - e^{-ix}}{2i}$$

49. Se $u(x) = f(x) + ig(x)$ for uma função com valores complexos de uma variável real x e as partes real e imaginária $f(x)$ e $g(x)$

forem funções deriváveis de x , então a derivada de u está definida como $u'(x) = f'(x) + ig'(x)$. Associe isso à Equação 7 para demonstrar que se $F(x) = e^{rx}$, então $F'(x) = re^{rx}$ quando $r = a + bi$ for um número complexo.

50. (a) Se u for uma função a valores complexos de uma variável real, sua integral indefinida $\int u(x) \, dx$ é uma primitiva de u . Calcule

$$\int e^{(1+i)x} \, dx$$

(b) Considerando a parte real e a imaginária da integral da parte (a), calcule as integrais reais

$$\int e^x \cos x \, dx \qquad \text{e} \qquad \int e^x \sin x \, dx$$

(c) Compare com o método usado no Exemplo 4 da Seção 7.1.

I

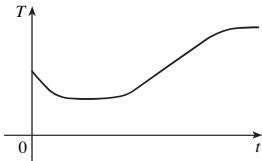
RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS DE NÚMEROS ÍMPARES

CAPÍTULO I

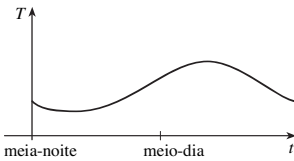
EXERCÍCIOS 1.1 ■ PÁGINA 12

1. (a) -2 (b) $2,8$ (c) $-3, 1$ (d) $-2,5, 0,3$
(e) $[-3, 3], [-2, 3]$ (f) $[-1, 3]$
3. $[-85, 115]$ 5. Não
7. Sim, $[-3, 2], [-3, -2] \cup [-1, 3]$
9. Dieta, exercício, ou doença

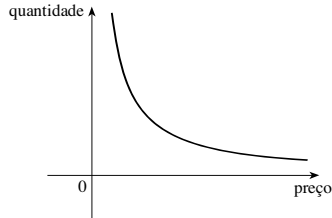
11.



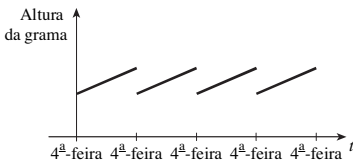
13.



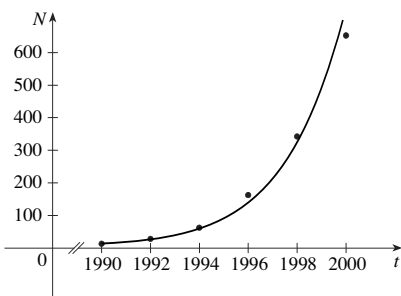
15.



17.



19. (a)



(b) Em milhões:
92; 485

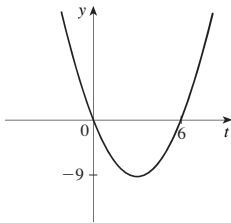
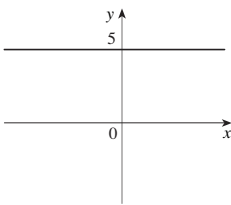
21. $12, 16, 3a^2 - a + 2, 3a^2 + a + 2, 3a^2 + 5a + 4,$
 $6a^2 - 2a + 4, 12a^2 - 2a + 2, 3a^4 - a^2 + 2,$
 $9a^4 - 6a^3 + 13a^2 - 4a + 4, 3a^2 + 6ah + 3h^2 - a - h + 2$

23. $-3 - h$
25. $-1/(ax)$

27. $\{x \mid x \neq \frac{1}{3}\} = (-\infty, \frac{1}{3}) \cup (\frac{1}{3}, \infty)$

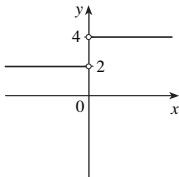
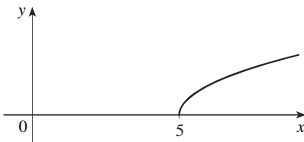
29. $[0, \infty)$
31. $(-\infty, 0) \cup (5, \infty)$

33. $(-\infty, \infty)$
35. $(-\infty, \infty)$

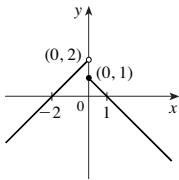


37. $[5, \infty)$

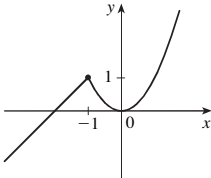
39. $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$



41. $(-\infty, \infty)$



43. $(-\infty, \infty)$



45. $f(x) = \frac{5}{2}x - \frac{11}{2}, 1 \leq x \leq 5$

47. $f(x) = 1 - \sqrt{-x}$

49. $f(x) = \begin{cases} -x + 3 & \text{se } 0 \leq x \leq 3 \\ 2x - 6 & \text{se } 3 < x \leq 5 \end{cases}$

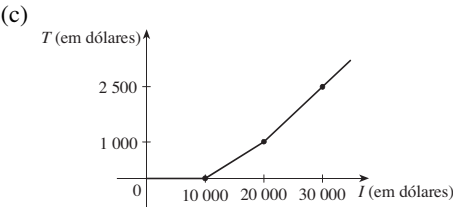
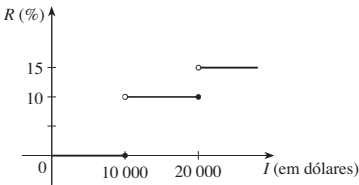
51. $A(L) = 10L - L^2, 0 < L < 10$

53. $A(x) = \sqrt{3}x^2/4, x > 0$

55. $S(x) = x^2 + (8/x), x > 0$

57. $V(x) = 4x^3 - 64x^2 + 240x, 0 < x < 6$

59. (b) \$400, \$1 900



61. f é ímpar, g é par

63. (a) $(-5, 3)$ (b) $(-5, -3)$

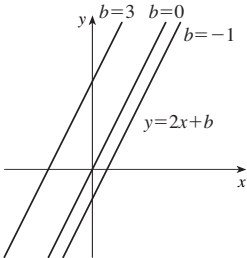
65. Ímpar 67. Nenhum dos dois 69. Par

EXERCÍCIOS 1.2 ■ PÁGINA 25

1. (a) Raiz (b) Algébrica (c) Polinomial (grau 9)
(d) Racional (e) Trigonométrica (f) Logarítmica

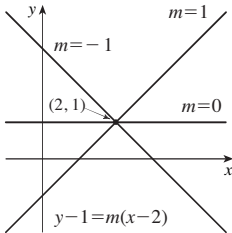
3. (a) h (b) f (c) g

5. (a) $y = 2x + b$, onde b é a intersecção com o eixo y .

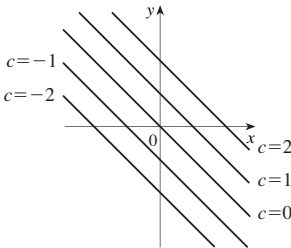


(b) $y = mx + 1 - 2m$, em que m é a inclinação. Veja o gráfico à direita.

(c) $y = 2x - 3$



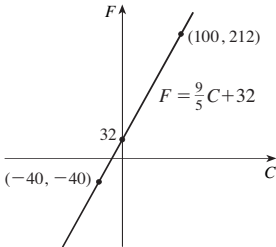
7. Seus gráficos têm inclinação -1 .



9. $f(x) = -3x(x + 1)(x - 2)$

11. (a) 8,34, variação em mg para cada ano de variação
(b) 8,34 mg

13. (a)



(b) $\frac{9}{5}$, variação em °F para cada variação de 1 °C; 32, temperatura em Fahrenheit correspondente a 0 °C

15. (a) $T = \frac{9}{68}N + \frac{88}{17}$

(b) $\frac{9}{68}$, variação em °C para cada variação de cricrido por minuto

(c) 25 °C

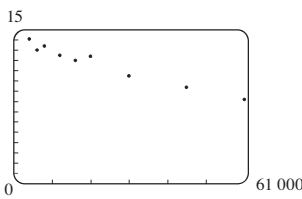
17. (a) $P = 0,10d + 1,05$

(b) 59,5 m

19. (a) Cosseno

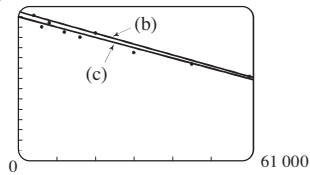
(b) Linear

21. (a)



O modelo lienar é adequado

(b) $y = -0,000105x + 14,521$

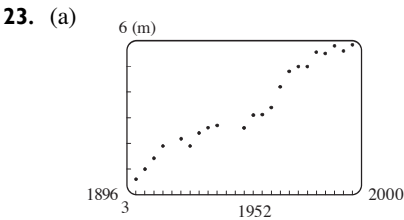


(c) $y = -0,00009979x + 13,951$ [Veja o gráfico em (b).]

(d) Cerca de 11,5 por 100 de população

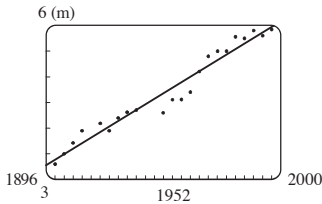
(e) Cerca de 6%

(f) Não



O modelo linear é adequado

- (b) $y = 0,02694x - 47,804$ (c) 6,08 m (d) Não

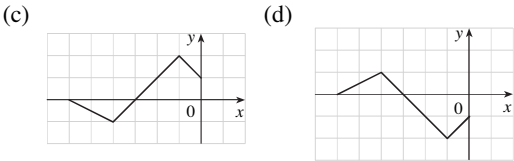
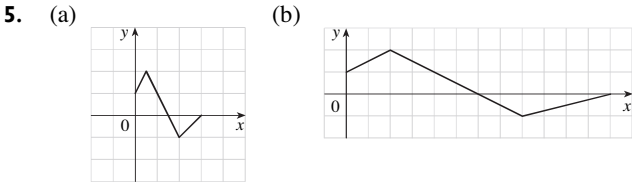


25. $y \approx 0,0012937x^3 - 7,06142x^2 + 12\,823x - 7\,743\,770$;
1 914 milhões

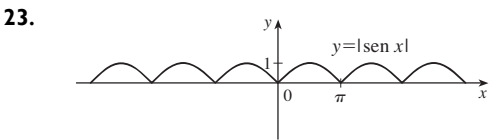
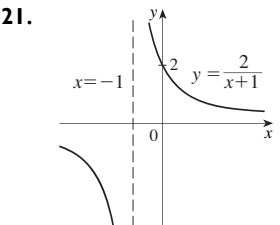
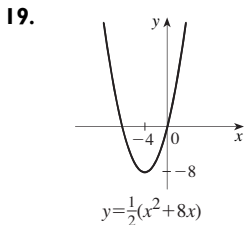
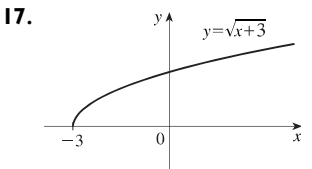
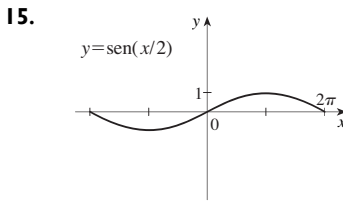
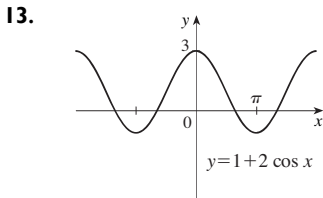
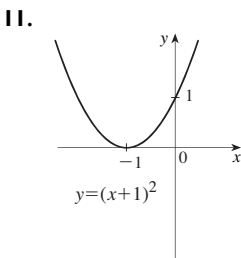
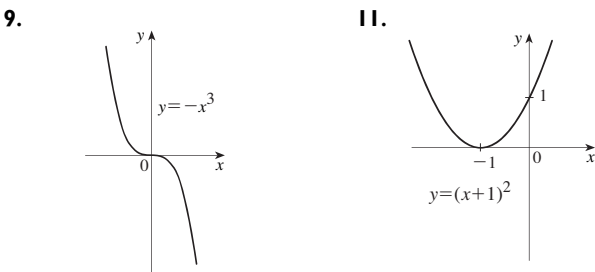
EXERCÍCIOS 1.3 ■ PÁGINA 33

1. (a) $y = f(x) + 3$ (b) $y = f(x) - 3$ (c) $y = f(x - 3)$
(d) $y = f(x + 3)$ (e) $y = -f(x)$ (f) $y = f(-x)$
(g) $y = 3f(x)$ (h) $y = \frac{1}{3}f(x)$

3. (a) 3 (b) 1 (c) 4 (d) 5 (e) 2

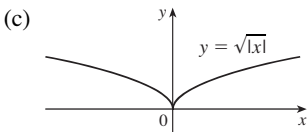
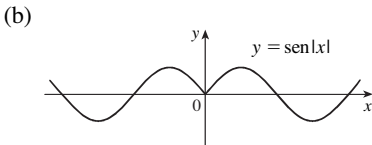


7. $y = -\sqrt{-x^2 - 5x - 4} - 1$



25. $L(t) = 12 + 2 \operatorname{sen}\left[\frac{2\pi}{365}(t - 80)\right]$

27. (a) A parte do gráfico de $y = f(x)$ à direita do eixo y é refletida em torno do eixo y .

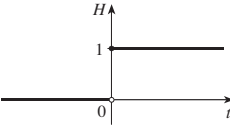
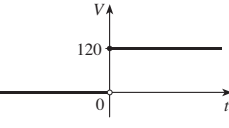
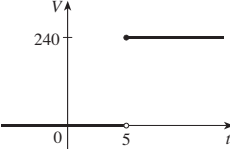


29. $(f + g)(x) = x^3 + 5x^2 - 1, (-\infty, \infty)$
 $(f - g)(x) = x^3 - x^2 + 1, (-\infty, \infty)$
 $(fg)(x) = 3x^5 + 6x^4 - x^3 - 2x^2, (-\infty, \infty)$
 $(f/g)(x) = (x^3 + 2x^2)/(3x^2 - 1), \{x \mid x \neq \pm 1/\sqrt{3}\}$

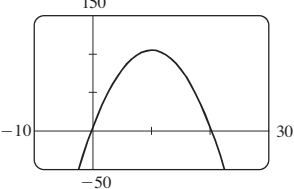
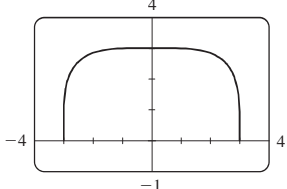
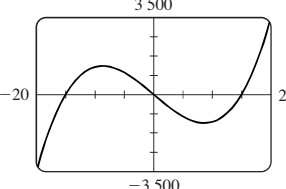
31. (a) $(f \circ g)(x) = 4x^2 + 4x, (-\infty, \infty)$
(b) $(g \circ f)(x) = 2x^2 - 1, (-\infty, \infty)$
(c) $(f \circ f)(x) = x^4 - 2x^2, (-\infty, \infty)$
(d) $(g \circ g)(x) = 4x + 3, (-\infty, \infty)$

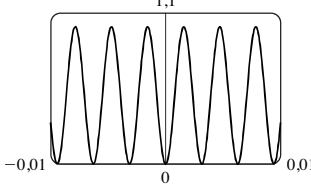
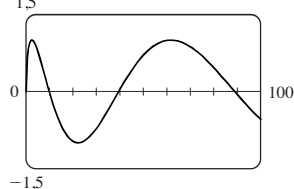
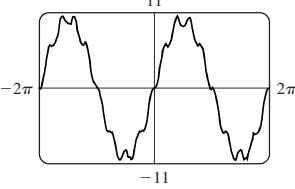
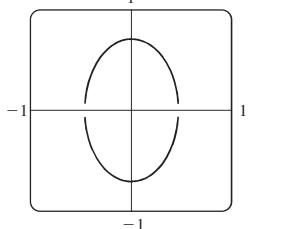
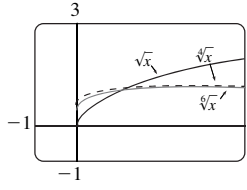
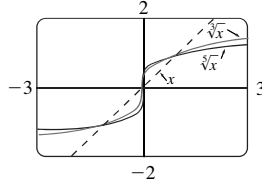
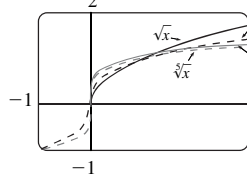
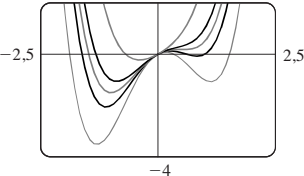
33. (a) $(f \circ g)(x) = 1 - 3 \cos x, (-\infty, \infty)$
(b) $(g \circ f)(x) = \cos(1 - 3x), (-\infty, \infty)$
(c) $(f \circ f)(x) = 9x - 2, (-\infty, \infty)$
(d) $(g \circ g)(x) = \cos(\cos x), (-\infty, \infty)$

35. (a) $(f \circ g)(x) = (2x^2 + 6x + 5)/[(x + 2)(x + 1)],$
 $\{x \mid x \neq -2, -1\}$
(b) $(g \circ f)(x) = (x^2 + x + 1)/(x + 1)^2, \{x \mid x \neq -1, 0\}$
(c) $(f \circ f)(x) = (x^4 + 3x^2 + 1)/[x(x^2 + 1)], \{x \mid x \neq 0\}$
(d) $(g \circ g)(x) = (2x + 3)/(3x + 5), \{x \mid x \neq -2, -\frac{5}{3}\}$

37. $(f \circ g \circ h)(x) = 2x - 1$
39. $(f \circ g \circ h)(x) = \sqrt{x^6 + 4x^3 + 1}$
41. $g(x) = x^2 + 1, f(x) = x^{10}$
43. $g(x) = \sqrt[3]{x}, f(x) = x/(1 + x)$
45. $g(t) = \cos t, f(t) = \sqrt{t}$
47. $h(x) = x^2, g(x) = 3^x, f(x) = 1 - x$
49. $h(x) = \sqrt{x}, g(x) = \sec x, f(x) = x^4$
51. (a) 4 (b) 3 (c) 0
(d) Não existe; $f(6) = 6$ não está no domínio de g .
(e) 4 (f) -2
53. (a) $r(t) = 60t$ (b) $(A \circ r)(t) = 3\,600\pi t^2$; a área do círculo como função do tempo.
55. (a) $s = \sqrt{d^2 + 36}$ (b) $d = 30t$
(c) $s = \sqrt{900t^2 + 36}$; a distância entre o farol e o navio como função do tempo decorrido desde o meio-dia.
57. (a)  (b) 
 $V(t) = 120H(t)$
(c) 
 $V(t) = 240H(t - 5)$
59. Sim; $m_1 m_2$
61. (a) $f(x) = x^2 + 6$ (b) $g(x) = x^2 + x - 1$
63. (a) Par; par (b) Ímpar; par
65. Sim

EXERCÍCIOS 1.4 ■ PÁGINA 41

1. (c)
3. 
5. 
7. 

9. 
11. 
13. 
15. 
17. Não 19. 9,05 21. 0, 0,88 23. g
25. $-0,85 < x < 0,85$
27. (a)  (b) 
- (c) 
- (d) Os gráficos das raízes pares são parecidos com o de \sqrt{x} , os gráficos de raízes ímpares são parecidos com o de $\sqrt[3]{x}$. Conforme n aumenta, o gráfico de $y = \sqrt[n]{x}$ se torna mais íngreme perto de 0 e mais achatado para $x > 1$.
29. 

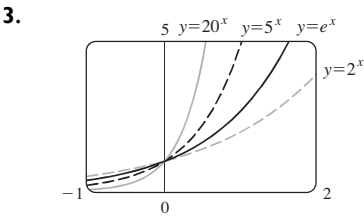
Se $c < -1,5$, o gráfico tem três corcovas: dois pontos de mínimo e um ponto de máximo. Estas corcovas se tornam mais achatadas conforme c aumenta até que em $c = -1,5$ duas das corcovas desaparecem e há apenas um ponto de mínimo. Esta corcova única então se move para a direita e se aproxima da origem conforme c aumenta.

31. A corcova se torna maior e se move para a direita.

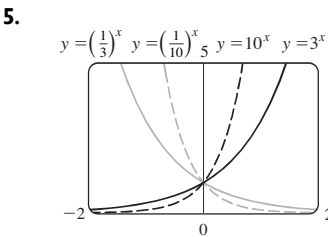
33. Se $c < 0$, o laço está à direita da origem; se $c > 0$, o laço está à esquerda. Quanto mais próximo c estiver de 0, maior é o laço.

EXERCÍCIOS 1.5 ■ PÁGINA 48

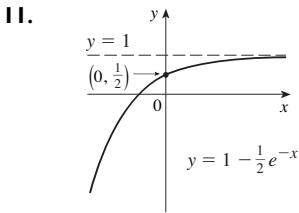
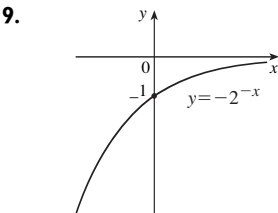
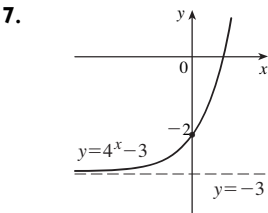
1. (a) $f(x) = a^x, a > 0$ (b) \mathbb{R} (c) $(0, \infty)$
(d) Veja as Figuras 4(c), 4(b) e 4(a), respectivamente.



Todas se aproximam de 0 quando $x \rightarrow -\infty$, todas passam por $(0,1)$ e todas são crescentes. Quanto maior a base, mais rápida a taxa de aumento.



As funções com base maior que 1 são crescentes e aquelas com base menor que 1 são decrescentes. As últimas são reflexões das primeiras em torno do eixo y .

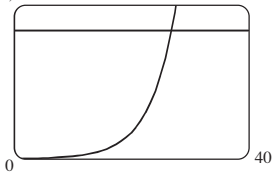


13. (a) $y = e^x - 2$ (b) $y = e^{x-2}$ (c) $y = -e^x$
(d) $y = e^{-x}$ (e) $y = -e^{-x}$

15. (a) $(-\infty, \infty)$ (b) $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

17. $f(x) = 3 \cdot 2^x$ 23. Em $x \approx 35,8$

25. (a) 3 200 (b) $100 \cdot 2^{t/3}$ (c) 10 159
(d) 60,000 $t \approx 26,9$ h

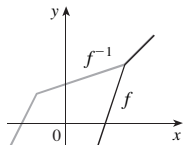
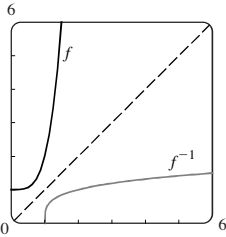


27. $y = ab^t$, em que $a \approx 3,154832569 \times 10^{-12}$
 $b \approx 1,017764706$; 5 498 milhões; 7 417 milhões

EXERCÍCIOS 1.6 ■ PÁGINA 59

1. (a) Veja a Definição 1.
(b) Ela deve satisfazer o Teste da Reta Horizontal.
3. Não 5. Sim 7. Não 9. Sim 11. Não
13. Não 15. 2 17. 0
19. $F = \frac{9}{5}C + 32$; a temperatura Fahrenheit como função da temperatura em graus Celsius; $[-273,15, \infty)$
21. $f^{-1}(x) = -\frac{1}{3}x^2 + \frac{10}{3}, x \geq 0$ 23. $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{\ln x}$
25. $y = e^x - 3$

27. $f^{-1}(x) = \sqrt[4]{x-1}$ 29.



31. (a) É definida como a inversa da função exponencial com base a , isto é, $\log_a x = y \Leftrightarrow a^y = x$.
(b) $(0, \infty)$ (c) \mathbb{R} (d) Veja a Figura 11.

33. (a) 3 (b) -3 35. (a) 3 (b) -2 37. $\ln 1215$

39. $\ln \frac{(1+x^2)\sqrt{x}}{\sin x}$.

- 41.
-
- Todos os gráficos tendem a $-\infty$ quando $x \rightarrow 0^+$, todos passam pelo $(1,0)$ e todos são crescentes. Quanto maior a base, mais lenta a taxa de crescimento.

43. Cerca de $1,27 \times 10^{25}$ km

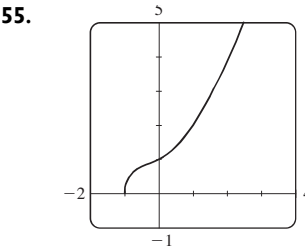
45. (a)
- (b)

47. (a) \sqrt{e} (b) $-\ln 5$

49. (a) $5 + \log_2 3$ ou $5 + (\ln 3)/\ln 2$ (b) $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{1 + 4e})$

51. (a) $x < \ln 10$ (b) $x > 1/e$

53. (a) $(-\infty, \frac{1}{2} \ln 3]$ (b) $f^{-1}(x) = \frac{1}{2} \ln(3 - x^2), [0, \sqrt{3})$



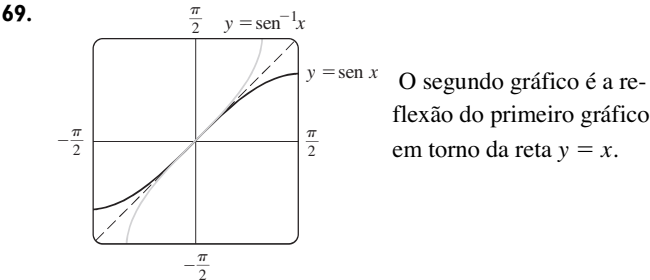
O gráfico satisfaz o Teste da Reta Horizontal.

$f^{-1}(x) = -(\sqrt[3]{4/6})(\sqrt[3]{D - 27x^2 + 20} - \sqrt[3]{D + 27x^2 - 20} + \sqrt[3]{2})$, em que $D = 3\sqrt{3}\sqrt{27x^4 - 40x^2 + 16}$; duas das expressões são complexas.

57. (a) $f^{-1}(n) = (3/\ln 2) \ln(n/100)$; o tempo decorrido quando existirem n bactérias (b) Depois de cerca de 26,9 horas

59. (a) $\pi/3$ (b) π 61. (a) $\pi/4$ (b) $\pi/4$

63. (a) 10 (b) $\pi/3$ 67. $x/\sqrt{1+x^2}$



71. (a) $[-\frac{2}{3}, 0]$ (b) $[-\pi/2, \pi/2]$

73. (a) $g^{-1}(x) = f^{-1}(x) - c$ (b) $h^{-1}(x) = (1/c)f^{-1}(x)$

CAPÍTULO I REVISÃO ■ PÁGINA 62

Teste Verdadeiro-Falso

1. Falso 3. Falso 5. Verdadeiro 7. Falso
9. Verdadeiro 11. Falso 13. Falso

Exercícios

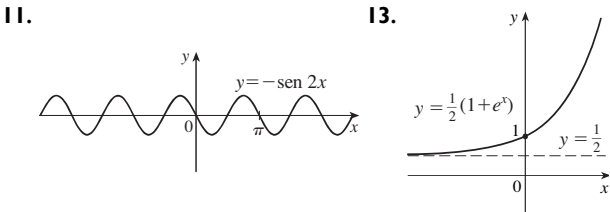
1. (a) 2,7 (b) 2,3, 5,6 (c) $[-6, 6]$ (d) $[-4, 4]$
(e) $[-4, 4]$ (f) Não; ela não satisfaz o Teste da Reta Horizontal.

(g) Ímpar; seu gráfico é simétrico em relação à origem.

3. $2a + h - 2$ 5. $(-\infty, \frac{1}{3}) \cup (\frac{1}{3}, \infty), (-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

7. $(-6, \infty), \mathbb{R}$

9. (a) Translada o gráfico 8 unidades para cima.
(b) Translada o gráfico 8 unidades para a esquerda.
(c) Amplia o gráfico verticalmente por um fator 2, a seguir translada-o 1 unidade para cima.
(d) Translada o gráfico 2 unidades para a direita e duas unidades para baixo. (e) Reflete o gráfico em torno do eixo x .
(f) Reflete o gráfico em torno da reta $y = x$ (supondo que f seja injetoras).



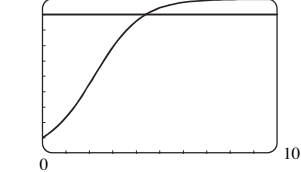
17. (a) Nenhum dos dois (b) Ímpar (c) Par (d) Nenhum dos dois

19. (a) $(f \circ g)(x) = \ln(x^2 - 9), (-\infty, -3) \cup (3, \infty)$
(b) $(g \circ f)(x) = (\ln x)^2 - 9, (0, \infty)$
(c) $(f \circ f)(x) = \ln \ln x, (1, \infty)$
(d) $(g \circ g)(x) = (x^2 - 9)^2 - 9, (-\infty, \infty)$

21. Modelo exponencial; 270 milhões.

23. 1 25. (a) 9 (b) 2 (c) $1/\sqrt{3}$ (d) $\frac{3}{5}$

27. (a) 1 000 $\approx 4,4$ anos



(b) $t = -\ln\left(\frac{1\,000 - P}{9P}\right)$; o tempo necessário para a população

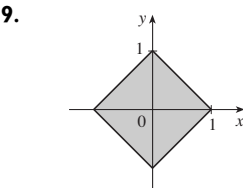
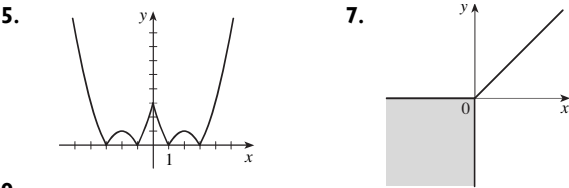
atingir um número P dado.

(c) $\ln 81 \approx 4,4$ anos

PRINCÍPIOS PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ■ PÁGINA 69

1. $a = 4\sqrt{h^2 - 16}/h$, em que a é o comprimento da altura e h é o comprimento da hipotenusa.

3. $-\frac{7}{3}, 9$



11. 5 13. $x \in [-1, 1 - \sqrt{3}) \cup (1 + \sqrt{3}, 3]$
15. 80 km/h 19. $f_n(x) = x^{2^{n+1}}$

CAPÍTULO 2

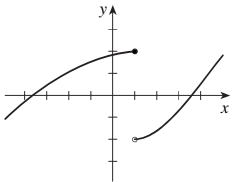
EXERCÍCIOS 2.1 ■ PÁGINA 77

1. (a) -44,4, -38,8, -27,8, -22,2, -16,6
(b) -33,3 (c) $-33\frac{1}{3}$
3. (a) (i) 0,333333 (ii) 0,263158 (iii) 0,251256
(iv) 0,250125 (v) 0,2 (vi) 0,238095 (vii) 0,248756
(viii) 0,249875 (b) $\frac{1}{4}$ (c) $y = \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}$
5. (a) (i) -7,15 m/s (ii) -5,19 m/s (iii) -4,945 m/s
(iv) -4,749 m/s (b) -4,7 m/s
7. (a) (i) 4,65 m/s (ii) 5,6 m/s (iii) 7,55 m/s
(iv) 7 m/s (b) 6,3 m/s
9. (a) 0, 1,7321, -1,0847, -2,7433, 4,3301, -2,8173, 0,
-2,1651, -2,6061, -5, 3,4202; não (c) -31,4

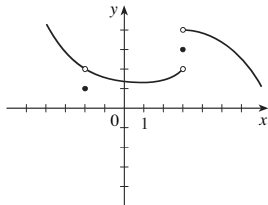
EXERCÍCIOS 2.2 ■ PÁGINA 86

1. Sim
3. (a) $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = \infty$ significa que os valores de $f(x)$ podem se tornar arbitrariamente grandes (tão grande quanto quisermos) tomando x suficientemente próximo de -3 (mas não igual a -3).
(b) $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = -\infty$ significa que os valores de $f(x)$ podem se tornar um número negativo arbitrariamente grande (em módulo), tomando x suficientemente próximo de 4, por valores maiores que 4.
5. (a) 2 (b) 3 (c) Não existe (d) 4
(e) Não existe
7. (a) -1 (b) -2 (c) Não existe (d) 2
(e) 0 (f) Não existe (g) 1 (h) 3
9. (a) $-\infty$ (b) ∞ (c) ∞ (d) $-\infty$ (e) ∞
(f) $x = -7, x = -3, x = 0, x = 6$
11. (a) 1 (b) 0 (c) Não existe

13.



15.



17. $\frac{2}{3}$

19. $\frac{1}{2}$

21. $\frac{1}{4}$

23. $\frac{3}{5}$

25. ∞

27. ∞

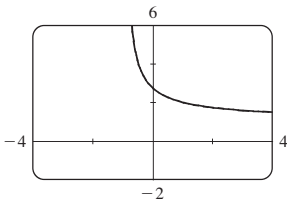
29. $-\infty$

31. $-\infty$

33. $-\infty; \infty$

35. (a) 2,71828

(b)



37. (a) 0,998000, 0,638259, 0,358484, 0,158680, 0,038851, 0,008928, 0,001465; 0
(b) 0,000572, $-0,000614$, $-0,000907$, $-0,000978$, $-0,000993$, $-0,001000$; $-0,001$

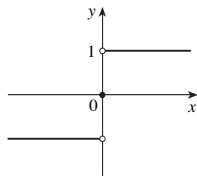
39. Não importa quantas vezes fizermos um zoom em direção à origem, o gráfico parece consistir em retas quase verticais. Isto indica oscilações cada vez mais frequentes à medida que $x \rightarrow 0$.

41. $x \approx \pm 0,90, \pm 2,24; x = \pm \sin^{-1}(\pi/4), \pm(\pi - \sin^{-1}(\pi/4))$

EXERCÍCIOS 2.3 ■ PÁGINA 95

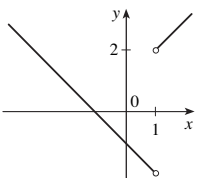
1. (a) -6 (b) -8 (c) 2 (d) -6
(e) Não existe (f) 0
3. 75 5. 390 7. $\frac{1}{8}$ 9. 0 11. 5
13. Não existe 15. $\frac{6}{5}$ 17. 8 19. $\frac{1}{12}$ 21. 6
23. $\frac{1}{6}$ 25. $-\frac{1}{16}$ 27. 108 29. $-\frac{1}{2}$ 31. (a), (b) $\frac{2}{3}$
35. 7 39. 6 41. -4 43. Não existe

45. (a)



- (b) (i) 1
(ii) -1
(iii) Não existe
(iv) 1

47. (a) (i) 2 (ii) -2 (b) Não (c)



49. (a) (i) -2 (ii) Não existe (iii) -3
(b) (i) $n - 1$ (ii) n (c) a não é um inteiro.
55. 8 61. 15; -1

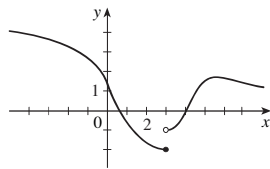
EXERCÍCIOS 2.4 ■ PÁGINA 105

1. $\frac{4}{7}$ (ou qualquer número positivo menor)
3. 1,44 (ou qualquer número positivo menor)
5. 0,0906 (ou qualquer número positivo menor)
7. 0,11, 0,012 (ou quaisquer números positivos menores)
9. (a) 0,031 (b) 0,010
11. (a) $\sqrt{1\,000/\pi}$ cm (b) A menos de aproximadamente 0,0445 cm
(c) Raio; área; $\sqrt{1\,000/\pi}$; 1 000; 5; $\approx 0,0445$
13. (a) 0,025 (b) 0,0025
35. (a) 0,093 (b) $\delta = (B^{2/3} - 12)/(6B^{1/3}) - 1$, em que $B = 216 + 108\epsilon + 12\sqrt{336 + 324\epsilon + 81\epsilon^2}$
41. A menos de 0,1

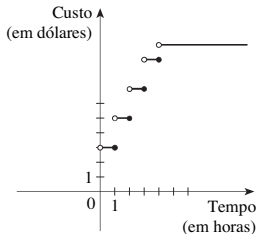
EXERCÍCIOS 2.5 ■ PÁGINA 115

1. $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = f(4)$
3. (a) $f(4)$ não está definido e $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ [para $a = -2, 2$ e 4] não existe
(b) -4 , nenhum dos dois; -2 , à esquerda; 2 , à direita; 4 , à direita

5.



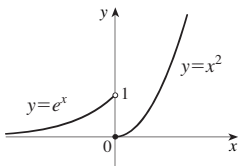
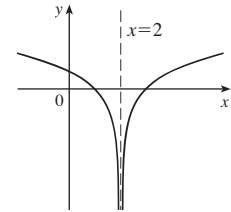
7. (a)



(b) Descontínua em $t = 1, 2, 3, 4$

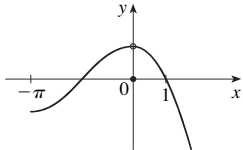
9. 6

15. $f(2)$ não está definido. 17. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ não existe.



19. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) \neq f(0)$

21. $\{x \mid x \neq -\frac{1}{2}, \frac{1}{3}\}$

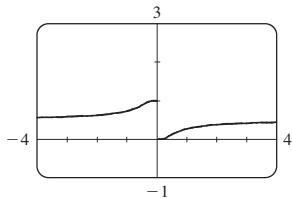


23. $[\frac{1}{2}, \infty)$

25. $(-\infty, \infty)$

27. $(-\infty, -1) \cup (1, \infty)$

29. $x = 0$

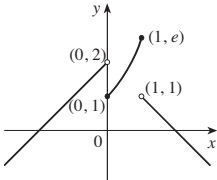
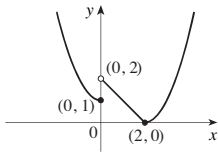


31. $\frac{7}{3}$

33. 1

37. 0, à esquerda

39. 0, à direita; 1, à esquerda



41. $\frac{2}{3}$

43. (a) $g(x) = x^3 + x^2 + x + 1$ (b) $g(x) = x^2 + x$

51. (b) (0,44, 0,45)

53. (b) 70,347

59. Nenhum

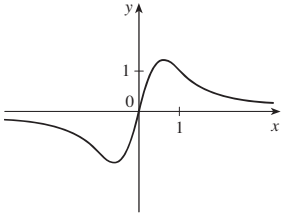
61. Sim

EXERCÍCIOS 2.6 ■ PÁGINA 127

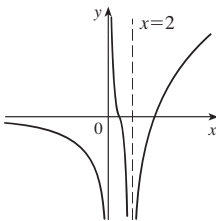
1. (a) Quando x se torna grande, $f(x)$ tende a 5.
(b) Quando x se torna um negativo grande (em módulo), $f(x)$ tende a 3.

3. (a) ∞ (b) ∞ (c) $-\infty$ (d) 1 (e) 2
(f) $x = -1, x = 2, y = 1, y = 2$

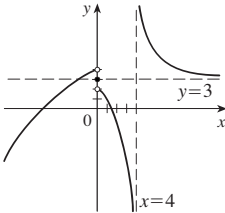
5.



7.



9.



11. 0

13. $\frac{3}{2}$

15. 0

17. $-\frac{1}{2}$

19. $\frac{1}{2}$

21. 2

23. 3

25. $\frac{1}{6}$

27. $\frac{1}{2}(a - b)$

29. ∞

31. $-\infty$

33. $-\frac{1}{2}$

35. 0

37. (a), (b) $-\frac{1}{2}$

39. $y = 1, x = -4$

41. $y = 2; x = -2, x = 1$

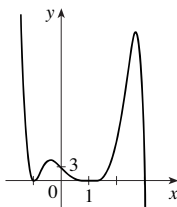
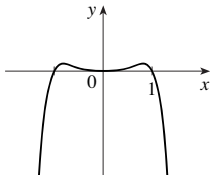
43. $x = 5$

45. $y = 3$

47. $f(x) = \frac{2 - x}{x^2(x - 3)}$

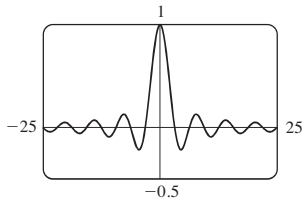
49. $-\infty, -\infty$

51. $-\infty, \infty$



53. (a) 0

(b) Um número infinito de vezes



55. (a) 0

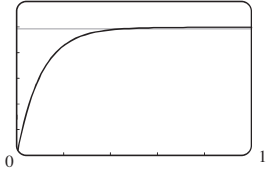
(b) $\pm \infty$

57. 5

59. (a) v^*

(b) 1,2

$\approx 0,47$ s



61. $N \geq 15$

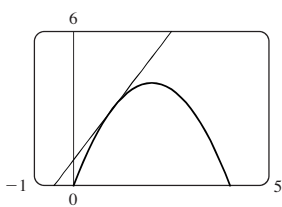
63. $N \leq -6, N \leq -22$

65. (a) $x > 100$

EXERCÍCIOS 2.7 ■ PÁGINA 136

1. (a) $\frac{f(x) - f(3)}{x - 3}$ (b) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3}$

3. (a) 2 (b) $y = 2x + 1$ (c)



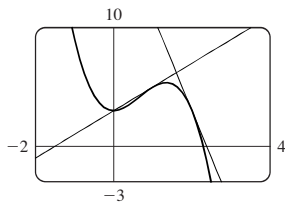
5. $y = -x + 5$

7. $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

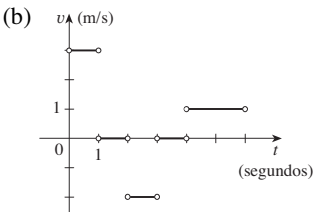
9. (a) $8a - 6a^2$

(b) $y = 2x + 3, y = -8x + 19$

(c)



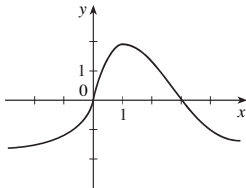
11. (a) À direita: $0 < t < 1$ e $4 < t < 6$; à esquerda: $2 < t < 3$; permanecendo parado: $1 < t < 2$ e $3 < t < 4$



13. $-9,6 \text{ m/s}$ 15. $-2/a^3 \text{ m/s}; -2 \text{ m/s}; -\frac{1}{4} \text{ m/s}; -\frac{2}{27} \text{ m/s}$

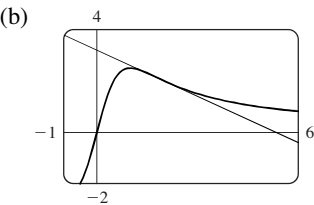
17. $g'(0), 0, g'(4), g'(2), g'(-2)$

19.



21. 7; $y = 7x - 12$

23. (a) $-\frac{3}{5}$; $y = -\frac{3}{5}x + \frac{16}{5}$



25. $-2 + 8a$ 27. $\frac{5}{(a+3)^2}$ 29. $\frac{-1}{2(a+2)^{3/2}}$

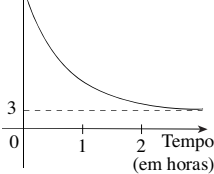
31. $f(x) = x^{10}, a = 1$ ou $f(x) = (1+x)^{10}, a = 0$

33. $f(x) = 2^x, a = 5$

35. $f(x) = \cos x, a = \pi$ ou $f(x) = \cos(\pi + x), a = 0$

37. 1 m/s; 1 m/s

39. Temperatura (em °C)



Maior (em módulo)

41. (a) (i) 11 por cento/ano (ii) 13 por cento/ano
(iii) 16 por cento/ano

(b) 14,5 por cento/ano (c) 15 por cento/ano

43. (a) (i) \$20,25/unidade (ii) \$20,05/unidade (b) \$20/unidade

45. (a) A taxa na qual o custo está variando por quilograma de ouro produzido; dólares por quilograma
(b) Quando o 50º quilograma de ouro for produzido, o custo de produção será \$36/kg
(c) Decresce a curto prazo; aumenta a longo prazo

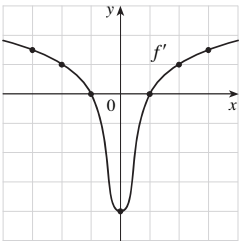
47. A taxa na qual a temperatura está variando às 6:00 da tarde; 3,05 °C/h

49. (a) A taxa na qual a solubilidade do oxigênio varia com relação à temperatura da água; (mg/L)°C
(b) $S'(16) \approx -0,25$; a medida que a temperatura aumenta para além de 16 °C, a solubilidade do oxigênio está decrescendo a uma taxa de 0,25 (mg/L)°C.

51. Não existe

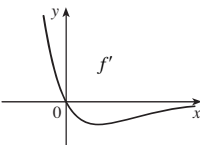
EXERCÍCIOS 2.8 ■ PÁGINA 148

1. (a) 1,5
(b) 1
(c) 0
(d) -4
(e) 0
(f) 1
(g) 1,5

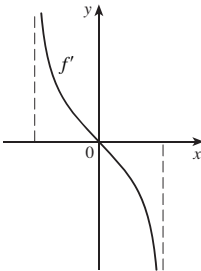


3. (a) II (b) IV

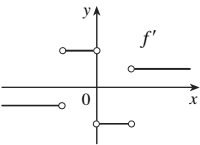
5.



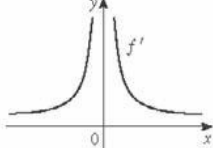
7.



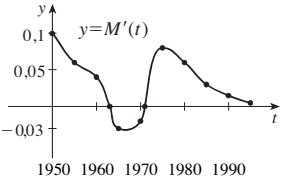
9.



11.

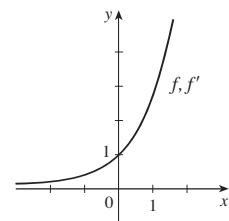


13.



1963 a 1971

15.



$f'(x) = e^x$

17. (a) 0, 1, 2, 4 (b) -1, -2, -4 (c) $f'(x) = 2x$

19. $f'(x) = \frac{1}{2}, \mathbb{R}, \mathbb{R}$ 21. $f'(t) = 5 - 18t, \mathbb{R}, \mathbb{R}$

23. $f'(x) = 3x^2 - 3, \mathbb{R}, \mathbb{R}$

25. $g'(x) = 1/\sqrt{1+2x}, [-\frac{1}{2}, \infty), (-\frac{1}{2}, \infty)$

27. $G'(t) = \frac{4}{(t+1)^2}, (-\infty, -1) \cup (-1, \infty), (-\infty, -1) \cup (-1, \infty)$

29. $f'(x) = 4x^3, \mathbb{R}, \mathbb{R}$ 31. (a) $f'(x) = 4x^3 + 2$

33. (a) A taxa na qual a taxa de desemprego está variando em porcentagem de desempregados por ano.

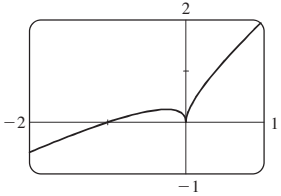
(b)

| t | $U'(t)$ | t | $U'(t)$ |
|------|---------|------|---------|
| 1995 | -0,10 | 2000 | 0,10 |
| 1996 | 0,05 | 2001 | 0,15 |
| 1997 | -0,05 | 2002 | -0,35 |
| 1998 | -0,75 | 2003 | -0,45 |
| 1999 | -0,85 | 2004 | -0,60 |

35. -4 (bico); 0 (descontinuidade)

37. -1 (tangente vertical); 4 (bico)

39.

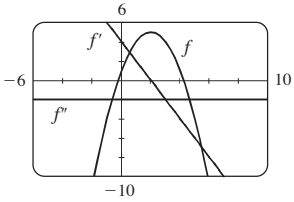


Derivável em -1 ; não derivável em 0

41. $a = f, b = f', c = f''$

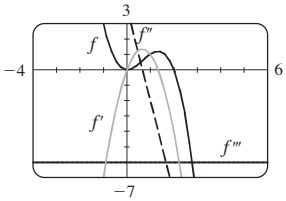
43. a = aceleração, b = velocidade, c = posição

45.



$f'(x) = 4 - 2x,$
 $f''(x) = -2$

47.

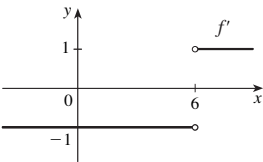


$f'(x) = 4x - 3x^2,$
 $f''(x) = 4 - 6x,$
 $f'''(x) = -6,$
 $f^{(4)}(x) = 0$

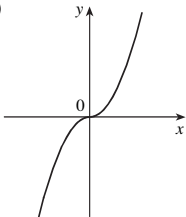
49. (a) $\frac{1}{3}a^{-2/3}$

51. $f'(x) = \begin{cases} -1 & \text{se } x < 6 \\ 1 & \text{se } x > 6 \end{cases}$

ou $f'(x) = \frac{x - 6}{|x - 6|}$



53. (a)



(b) Para todo x

(c) $f'(x) = 2|x|$

57. 63°

CAPÍTULO 2 REVISÃO ■ PÁGINA 152

Teste Verdadeiro-Falso

1. Falso 3. Verdadeiro 5. Falso 7. Verdadeiro
9. Verdadeiro 11. Falso 13. Verdadeiro 15. Verdadeiro
17. Falso 19. Falso

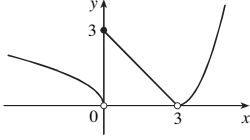
Exercícios

1. (a) (i) 3 (ii) 0 (iii) Não existe (iv) 2
 (v) ∞ (vi) $-\infty$ (vii) 4 (viii) -1
(b) $y = 4, y = -1$ (c) $x = 0, x = 2$ (d) $-3, 0, 2, 4$

3. 1 5. $\frac{3}{2}$ 7. 3 9. ∞ 11. $\frac{4}{7}$ 13. $\frac{1}{2}$

15. $-\infty$ 17. 2 19. $\pi/2$ 21. $x = 0, y = 0$ 23. 1

29. (a) (i) 3 (ii) 0 (iii) Não existe (iv) 0 (v) 0 (vi) 0
(b) Em 0 e 3 (c)



31. \mathbb{R}

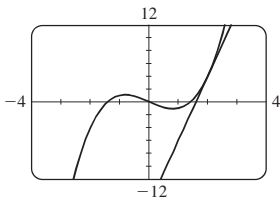
35. (a) -8 (b) $y = -8x + 17$

37. (a) (i) 3 m/s (ii) 2,75 m/s (iii) 2,625 m/s (iv) 2,525 m/s
(b) 2,5 m/s

39. (a) 10

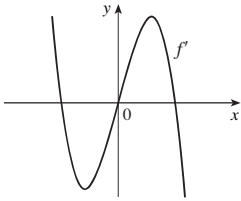
(b) $y = 10x - 16$

(c)



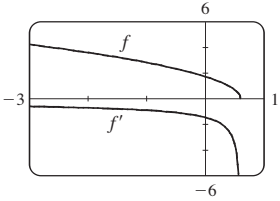
41. (a) A taxa na qual o custo varia com relação à taxa de juros; dólares/(por cento por ano)
(b) A medida que a taxa de juros aumenta para além de 10%, o custo está aumentando a uma taxa de \$1 200/(por cento por ano).
(c) Sempre positiva

43.



45. (a) $f'(x) = -\frac{5}{2}(3 - 5x)^{-1/2}$ (b) $(-\infty, \frac{3}{5}], (-\infty, \frac{3}{5})$

(c)



47. -4 (descontinuidade), -1 (bico), 2 (descontinuidade), 5 (tangente vertical)

49. A taxa na qual o valor do euro está variando em meados de 2002 em termos dos dólares americanos por ano; \$0,151/ano

51. 0

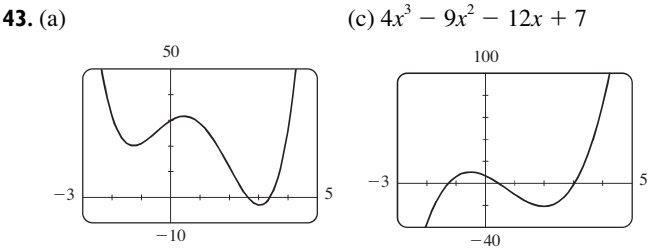
PROBLEMAS QUENTES ■ PÁGINA 155

1. $\frac{2}{3}$ 3. -4 5. 1 7. $a = \frac{1}{2} \pm \frac{1}{2}\sqrt{5}$
9. $\frac{3}{4}$ 11. (b) Sim (c) Sim; não
13. (a) 0 (b) 1 (c) $f'(x) = x^2 + 1$

CAPÍTULO 3

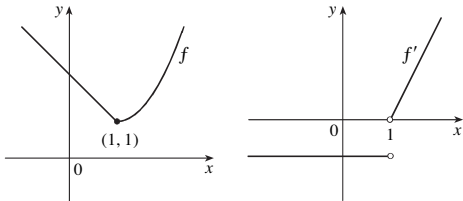
EXERCÍCIOS 3.1 ■ PÁGINA 166

1. (a) Veja a Definição do Número e (página 165).
(b) 0,99, 1,03; $2,7 < e < 2,8$
3. $f'(x) = 0$ 5. $f'(x) = 5$ 7. $f'(x) = 3x^2 - 4$
9. $f'(t) = t^3$ 11. $y' = -\frac{2}{5}x^{-7/5}$ 13. $V'(r) = 4\pi r^2$
15. $Y'(t) = -54t^{-10}$ 17. $G'(x) = 1/(2\sqrt{x}) - 2e^x$
19. $F'(x) = \frac{5}{32}x^4$ 21. $y' = 2ax + b$
23. $y' = \frac{3}{2}\sqrt{x} + (2/\sqrt{x}) - 3/(2x\sqrt{x})$
25. $y' = 0$ 27. $H'(x) = 3x^2 + 3 - 3x^{-2} - 3x^{-4}$
29. $u' = \frac{1}{5}t^{-4/5} + 10t^{3/2}$ 31. $z' = -10A/y^{11} + Be^y$
33. $y = \frac{1}{4}x + \frac{3}{4}$
35. Tangente: $y = 2x + 2$; normal: $y = -\frac{1}{2}x + 2$
37. $y = 3x - 1$ 39. $e^x - 5$ 41. $45x^{14} - 15x^2$



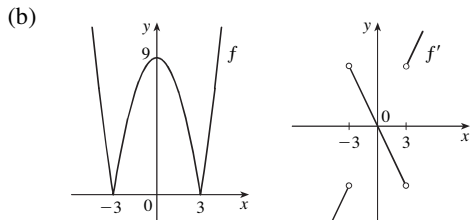
45. $f'(x) = 4x^3 - 9x^2 + 16$, $f''(x) = 12x^2 - 18x$
47. $f'(x) = 2 - \frac{15}{4}x^{-1/4}$, $f''(x) = \frac{15}{16}x^{-5/4}$
49. (a) $v(t) = 3t^2 - 3$, $a(t) = 6t$ (b) 12 m/s^2
(c) $a(1) = 6 \text{ m/s}^2$ 51. $(-2, 21)$, $(1, -6)$
55. $y = 12x - 15$, $y = 12x + 17$ 57. $y = \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}$
59. $(\pm 2, 4)$ 63. $P(x) = x^2 - x + 3$
65. $y = \frac{3}{16}x^3 - \frac{9}{4}x + 3$

67. Não



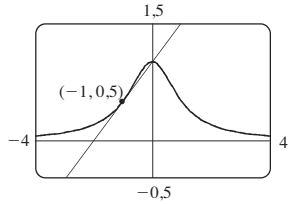
69. (a) Não é derivável em 3 ou -3

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & \text{se } |x| > 3 \\ -2x & \text{se } |x| < 3 \end{cases}$$



71. $y = 2x^2 - x$ 73. $a = -\frac{1}{2}$, $b = 2$ 75. $m = 4$, $b = -4$
77. 1 000 79. 3; 1

EXERCÍCIOS 3.2 ■ PÁGINA 172

1. $y' = 5x^4 + 3x^2 + 2x$
3. $f'(x) = x(x + 2)e^x$
5. $y' = (x - 2)e^x/x^3$ 7. $g'(x) = 5/(2x + 1)^2$
9. $V'(x) = 14x^6 - 4x^3 - 6$
11. $F'(y) = 5 + 14/y^2 + 9/y^4$
13. $y' = \frac{x^2(3 - x^2)}{(1 - x^2)^2}$ 15. $y' = 2t(1 - t)/(3t^2 - 2t + 1)^2$
17. $y' = (r^2 - 2)e^r$ 19. $y' = 2v - 1/\sqrt{v}$
21. $f'(t) = \frac{4 + t^{1/2}}{(2 + \sqrt{t})^2}$ 23. $f'(x) = -ACe^x/(B + Ce^x)^2$
25. $f'(x) = 2cx/(x^2 + c)^2$
27. $(x^4 + 4x^3)e^x$; $(x^4 + 8x^3 + 12x^2)e^x$
29. $\frac{2x^2 + 2x}{(1 + 2x)^2}$; $\frac{2}{(1 + 2x)^3}$
31. $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$ 33. $y = 2x$; $y = -\frac{1}{2}x$
35. (a) $y = \frac{1}{2}x + 1$ (b) 

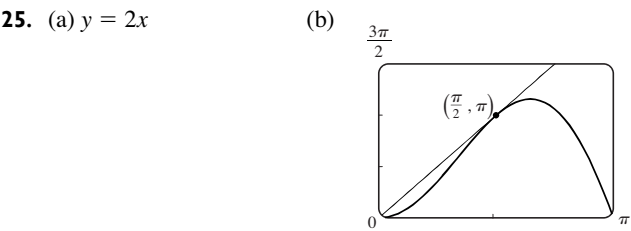
37. (a) $e^x(x - 3)/x^4$ 39. xe^x , $(x + 1)e^x$
41. $\frac{1}{4}$ 43. (a) -16 (b) $-\frac{20}{9}$ (c) 20
45. 7 47. (a) 0 (b) $-\frac{2}{3}$
49. (a) $y' = xg'(x) + g(x)$ (b) $y' = [g(x) - xg'(x)]/[g(x)]^2$
(c) $y' = [xg'(x) - g(x)]/x^2$
51. Dois, $(-2 \pm \sqrt{3}, (1 \pm \sqrt{3})/2)$
53. \$1,627 bilhão/ano 55. (c) $3e^{3x}$
57. $f'(x) = (x^2 + 2x)e^x$, $f''(x) = (x^2 + 4x + 2)e^x$,
 $f'''(x) = (x^2 + 6x + 6)e^x$, $f^{(4)}(x) = (x^2 + 8x + 12)e^x$,
 $f^{(5)}(x) = (x^2 + 10x + 20)e^x$; $f^{(n)}(x) = [x^2 + 2nx + n(n - 1)]e^x$

EXERCÍCIOS 3.3 ■ PÁGINA 180

1. $f'(x) = 1 - 3 \cos x$ 3. $y' = \cos x + 10 \sec^2 x$
5. $g'(t) = 3t^2 \cos t - t^3 \sin t$
7. $h'(\theta) = -\operatorname{cosec} \theta \cotg \theta + e^\theta (\cotg \theta - \operatorname{cosec}^2 \theta)$
9. $y' = \frac{2 - \operatorname{tg} x + x \sec^2 x}{(2 - \operatorname{tg} x)^2}$ 11. $f'(\theta) = \frac{\sec \theta \operatorname{tg} \theta}{(1 + \sec \theta)^2}$
13. $y' = (x \cos x - 2 \sin x)/x^3$

15. $f'(x) = e^x \operatorname{cosec} x (-x \cotg x + x + 1)$

21. $y = 2\sqrt{3}x - \frac{2}{3}\sqrt{3}\pi + 2$ 23. $y = x + 1$



27. (a) $\sec x \operatorname{tg} x - 1$

29. $\theta \cos \theta + \sen \theta; 2 \cos \theta - \theta \sen \theta$

31. (a) $f'(x) = (1 + \operatorname{tg} x)/\sec x$ (b) $f'(x) = \cos x + \sen x$

33. $(2n + 1)\pi \pm \frac{1}{3}\pi, n$ um inteiro

35. (a) $v(t) = 8 \cos t, a(t) = -8 \sen t$
(b) $4\sqrt{3}, -4, -4\sqrt{3}$; à esquerda

37. 3 m/rad 39. 3 41. 3 43. $\sen 1$

45. $\frac{1}{2}$ 47. $-\sqrt{2}$

49. (a) $\sec^2 x = 1/\cos^2 x$ (b) $\sec x \operatorname{tg} x = (\sen x)/\cos^2 x$
(c) $\cos x - \sen x = (\cotg x - 1)/\operatorname{cosec} x$

51. 1

EXERCÍCIOS 3.4 ■ PÁGINA 188

1. $4 \cos 4x$ 3. $-20x(1 - x^2)^9$ 5. $e^{\sqrt{x}}/(2\sqrt{x})$

7. $F'(x) = 7(x^3 + 4x)^6(3x^2 + 4)$ [ou $7x^6(x^2 + 4)^6(3x^2 + 4)$]

9. $F'(x) = \frac{2 + 3x^2}{4(1 + 2x + x^3)^{3/4}}$ 11. $g'(t) = -\frac{12t^3}{(t^4 + 1)^4}$

13. $y' = -3x^2 \sen(a^3 + x^3)$ 15. $y' = e^{-kx}(-kx + 1)$

17. $g'(x) = 4(1 + 4x)^4(3 + x - x^2)^7(17 + 9x - 21x^2)$

19. $y' = 8(2x - 5)^3(8x^2 - 5)^{-4}(-4x^2 + 30x - 5)$

21. $y' = \frac{-12x(x^2 + 1)^2}{(x^2 - 1)^4}$ 23. $y' = (\cos x - x \sen x)e^{x \cos x}$

25. $F'(z) = 1/[(z - 1)^{1/2}(z + 1)^{3/2}]$

27. $y' = (r^2 + 1)^{-3/2}$ 29. $y' = -\sen x \sec^2(\cos x)$

31. $y' = 2^{\sen \pi x}(\pi \ln 2) \cos \pi x$ 33. $y' = 4 \sec^2 x \operatorname{tg} x$

35. $y' = \frac{4e^{2x}}{(1 + e^{2x})^2} \sen \frac{1 - e^{2x}}{1 + e^{2x}}$

37. $y' = -2 \cos \theta \cotg(\sen \theta) \operatorname{cosec}^2(\sen \theta)$

39. $f'(t) = \sec^2(e')e' + e^{\operatorname{tg} t} \sec^2 t$

41. $f'(t) = 4 \sen(e^{\sen^2 t}) \cos(e^{\sen^2 t}) e^{\sen^2 t} \sen t \cos t$

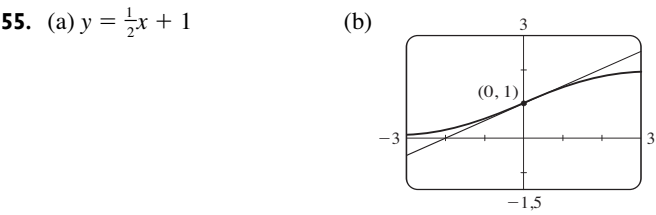
43. $g'(x) = 2r^2 p(\ln a)(2ra^{rx} + n)^{p-1} a^{rx}$

45. $y' = \frac{-\pi \cos(\operatorname{tg} \pi x) \sec^2(\pi x) \sen \sqrt{\sen(\operatorname{tg} \pi x)}}{2\sqrt{\sen(\operatorname{tg} \pi x)}}$

47. $h'(x) = x/\sqrt{x^2 + 1}, h''(x) = 1/(x^2 + 1)^{3/2}$

49. $e^{\alpha x}(\beta \cos \beta x + \alpha \sen \beta x); e^{\alpha x}[(\alpha^2 - \beta^2) \sen \beta x + 2\alpha\beta \cos \beta x]$

51. $y = -\frac{3}{16}x + \frac{11}{4}$ 53. $y = -x + \pi$



57. (a) $f'(x) = (2 - 2x^2)/\sqrt{2 - x^2}$

59. $((\pi/2) + 2n\pi, 3), ((3\pi/2) + 2n\pi, -1), n$ um inteiro

61. 24 63. (a) 30 (b) 36

65. (a) $\frac{3}{4}$ (b) Não existe (c) -2

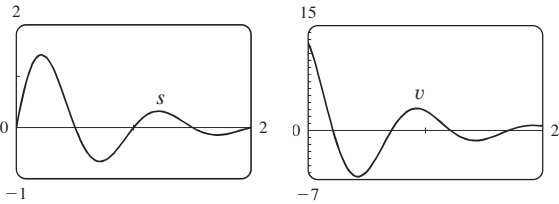
67. (a) $F'(x) = e^x f'(e^x)$ (b) $G'(x) = e^{f(x)} f'(x)$

69. 120 71. 96 75. $-2^{50} \cos 2x$

77. $v(t) = \frac{5}{2}\pi \cos(10\pi t)$ cm/s

79. (a) $\frac{dB}{dt} = \frac{7\pi}{54} \cos \frac{2\pi t}{5,4}$ (b) 0,16

81. $v(t) = 2e^{-1,5t}(2\pi \cos 2\pi t - 1,5 \sen 2\pi t)$



83. dv/dt é a taxa de variação da velocidade em relação ao tempo; dv/ds é a taxa de variação da velocidade com relação ao deslocamento

85. (a) $y = ab^t$ em que $a \approx 100,01244$ e $b \approx 0,000045146$

(b) $-670,63 \mu\text{A}$

87. (b) A forma fatorada

91. (b) $-n \cos^{n-1} x \sen[(n + 1)x]$

EXERCÍCIOS 3.5 ■ PÁGINA 197

1. (a) $y' = -(y + 2 + 6x)/x$

(b) $y = (4/x) - 2 - 3x, y' = -(4/x^2) - 3$

3. (a) $y' = -y^2/x^2$ (b) $y = x/(x - 1), y' = -1/(x - 1)^2$

5. $y' = -x^2/y^2$

7. $y' = -x(3x + 2y)/(x^2 + 8y)$ 9. $y' = \frac{3y^2 - 5x^4 - 4x^3y}{x^4 + 3y^2 - 6xy}$

11. $y' = \frac{-2xy^2 - \sen y}{2x^2y + x \cos y}$

13. $y' = \operatorname{tg} x \operatorname{tg} y$

15. $y' = \frac{y(y - e^{x/y})}{y^2 - xe^{x/y}}$

19. $y' = -y/x$

23. $x' = \frac{-2x^4y + x^3 - 6xy^2}{4x^3y^2 - 3x^2y + 2y^3}$

27. $y = x + \frac{1}{2}$

31. (a) $y = \frac{9}{2}x - \frac{5}{2}$

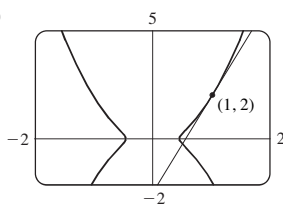
17. $y' = \frac{4xy\sqrt{xy} - y}{x - 2x^2\sqrt{xy}}$

21. $-\frac{16}{13}$

25. $y = -x + 2$

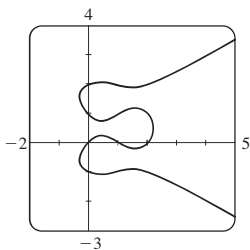
29. $y = -\frac{9}{13}x + \frac{40}{13}$

(b)



33. $-81/y^3$

37. (a)



(b) $y = -x + 1, y = \frac{1}{3}x + 2$

35. $-2x/y^5$

Oito; $x \approx 0,42, 1,58$

(c) $1 \pm \frac{1}{3}\sqrt{3}$

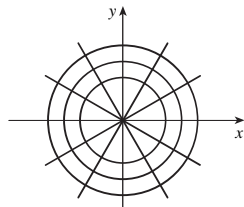
39. $(\pm \frac{5}{4}\sqrt{3}, \pm \frac{5}{4})$

45. $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}(1+x)}$

49. $H'(x) = 1 + 2x \operatorname{arctg} x$

53. $y' = -2e^{2x}/\sqrt{1 - e^{4x}}$

59.



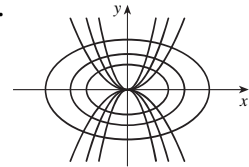
41. $(x_0x/a^2) - (y_0y/b^2) = 1$

47. $y' = \frac{1}{\sqrt{-x^2 - x}}$

51. $h'(t) = 0$

55. $1 - \frac{x \operatorname{arcsen} x}{\sqrt{1 - x^2}}$

61.



63. $(\pm\sqrt{3}, 0)$ 65. $(-1, -1), (1, 1)$ 67. (b) $\frac{3}{2}$ 69. 2

EXERCÍCIOS 3.6 ■ PÁGINA 204

1. A fórmula de derivação é mais simples.

3. $f'(x) = \frac{\cos(\ln x)}{x}$

5. $f'(x) = \frac{3}{(3x - 1) \ln 2}$

7. $f'(x) = \frac{1}{5x^5(\ln x)^4}$

9. $f'(x) = (2 + \ln x)/(2\sqrt{x})$

11. $F'(t) = \frac{6}{2t + 1} - \frac{12}{3t - 1}$

13. $g'(x) = \frac{2x^2 - 1}{x(x^2 - 1)}$

15. $y' = (1 + x - x \ln x)/(x(1 + x)^2)$ 17. $y' = \frac{10x + 1}{5x^2 + x - 2}$

19. $y' = \frac{-x}{1 + x} \frac{1}{\ln 10} \log_{10} x$ 21. $y' =$

23. $y' = x + 2x \ln(2x); y'' = 3 + 2 \ln(2x)$

25. $y' = \frac{1}{\sqrt{1 + x^2}}; y'' = \frac{-x}{(1 + x^2)^{3/2}}$

27. $f'(x) = \frac{2x - 1 - (x - 1) \ln(x - 1)}{(x - 1)[1 - \ln(x - 1)]^2};$
 $(1, 1 + e) \cup (1 + e, \infty)$

29. $f'(x) = \frac{2(x - 1)}{x(x - 2)}; (-\infty, 0) \cup (2, \infty)$

31. 1

33. $y = 3x - 2$

35. $\cos x + 1/x$

37. $y' = (2x + 1)^5(x^4 - 3)^6 \left(\frac{10}{2x + 1} + \frac{24x^3}{x^4 - 3} \right)$

39. $y' = \frac{\sec^2 x \operatorname{tg}^4 x}{(x^2 + 1)^2} \left(2 \cotg x + \frac{4 \sec^2 x}{\operatorname{tg} x} - \frac{4x}{x^2 + 1} \right)$

41. $y' = x^x(1 + \ln x)$

43. $y' = x^{\operatorname{sen} x} \left(\frac{\operatorname{sen} x}{x} + \cos x \ln x \right)$

45. $y' = (\cos x)^x(-x \operatorname{tg} x + \ln \cos x)$

47. $y' = (\operatorname{tg} x)^{1/x} \left(\frac{\sec^2 x}{x \operatorname{tg} x} - \frac{\ln \operatorname{tg} x}{x^2} \right)$

49. $y' = \frac{2x}{x^2 + y^2 - 2y}$

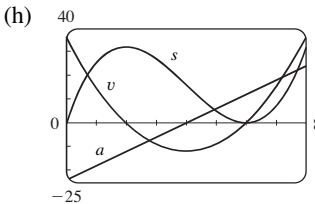
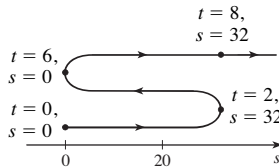
51. $f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n-1}(n - 1)!}{(x - 1)^n}$

EXERCÍCIOS 3.7 ■ PÁGINA 213

1. (a) $3t^2 - 24t + 36$ (b) -9 m/s (c) $t = 2, 6$

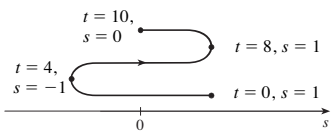
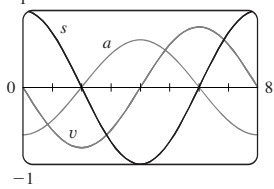
(d) $0 \leq t < 2, t > 6$ (e) 96 m

(f) (g) $6t - 24; -6 \text{ m/s}^2$



(i) Acelerando quando $2 < t < 4$ ou $t > 6$; freando quando $0 \leq t < 2$ ou $4 < t < 6$

3. (a) $-\frac{\pi}{4} \operatorname{sen}\left(\frac{\pi t}{4}\right)$ (b) $-\frac{1}{8} \pi \sqrt{2} \text{ m/s}$ (c) $t = 0, 4, 8$

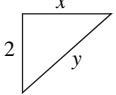
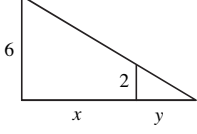
- (d) $4 < t < 8$ (e) 4 m
- (f) 
- (g) $-\frac{1}{16}\pi^2 \cos(\pi t/4); \frac{1}{32}\pi^2 \sqrt{2} \text{ m/s}^2$
- (h) 
- (i) Acelerando quando $0 < t < 2, 4 < t < 6, 8 < t < 10$; freando quando $2 < t < 4, 6 < t < 8$
5. (a) Acelerando quando $0 < t < 1$ ou $2 < t < 3$; freando quando $1 < t < 2$
(b) Acelerando quando $1 < t < 2$ ou $3 < t < 4$; freando quando $0 < t < 1$ ou $2 < t < 3$
7. (a) $t = 4 \text{ s}$
(b) $t = 1,5 \text{ s}$; a velocidade tem um mínimo absoluto.
9. (a) 5,02 m/s (b) $\sqrt{17} \text{ m/s}$
11. (a) 30 mm²/mm; a taxa na qual a área está crescendo com relação ao comprimento do lado quando x atinge 15 mm
(b) $\Delta A \approx 2x \Delta x$
13. (a) (i) 5π (ii) $4,5\pi$ (iii) $4,1\pi$
(b) 4π (c) $\Delta A \approx 2\pi r \Delta r$
15. (a) $8\pi \text{ pés}^2/\text{pé}$ (b) $16\pi \text{ pés}^2/\text{pé}$ (c) $24\pi \text{ pés}^2/\text{pé}$
A taxa aumenta à medida que o raio cresce.
17. (a) 6 kg/m (b) 12 kg/m (c) 18 kg/m
Na extremidade esquerda; na extremidade direita
19. (a) 4,75 A (b) 5 A; $t = \frac{2}{3} \text{ s}$
21. (a) $dV/dP = -C/P^2$ (b) No início
23. $400(3^t) \ln 3; \approx 6\,850 \text{ bactérias/h}$
25. (a) 16 milhões/ano; 78,5 milhões/ano
(b) $P(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$, onde $a \approx 0,00129371, b \approx -7,061422, c \approx 12\,822,979, d \approx -7\,743,770$
(c) $P'(t) = 3at^2 + 2bt + c$
(d) 14,48 milhões/ano; 75,29 milhões/ano (menor)
(e) 81,62 milhões/ano
27. (a) 0,926 cm/s; 0,694 cm/s; 0
(b) 0; -92,6 (cm/s)/cm; -185,2 (cm/s)/cm
(c) No centro; na borda
29. (a) $C'(x) = 12 - 0,2x + 0,0015x^2$
(b) \$32/metro; o custo de produzir o 201º metro
(c) \$32,20
31. (a) $[xp'(x) - p(x)]/x^2$; a produtividade média aumenta à medida que novos trabalhadores são adicionados.

33. -0,2436 K/min
35. (a) 0 e 0 (b) $C = 0$
(c) (0, 0), (500, 50); é possível que estas espécies coexistam.

EXERCÍCIOS 3.8 ■ PÁGINA 222

1. Cerca de 235
3. (a) $100(4,2)^t$ (b) $\approx 7\,409$ (c) $\approx 10\,632 \text{ bactérias/h}$
(d) $(\ln 100)/(\ln 4,2) \approx 3,2 \text{ h}$
5. (a) 1 508 milhões, 1 871 milhões (b) 2 161 milhões
(c) 3 972 milhões; as guerras na primeira metade do século, o aumento da expectativa de vida na segunda metade
7. (a) $Ce^{-0,0005t}$ (b) $-2\,000 \ln 0,9 \approx 211 \text{ s}$
9. (a) $100 \times 2^{-t/30} \text{ mg}$ (b) $\approx 9,92 \text{ mg}$ (c) $\approx 199,3 \text{ anos}$
11. $\approx 2\,500 \text{ anos}$ 13. (a) $\approx 58^\circ\text{C}$ (b) $\approx 98 \text{ min}$
15. (a) $13,3^\circ\text{C}$ (b) $\approx 67,74 \text{ min}$
17. (a) $\approx 64,5 \text{ kPa}$ (b) $\approx 39,9 \text{ kPa}$
19. (a) (i) \$3 828,84 (ii) \$3 840,25 (iii) \$3 850,08
(iv) \$3 851,61 (v) \$3 852,01 (vi) \$3 852,08
(b) $dA/dt = 0,05A, A(0) = 3\,000$

EXERCÍCIOS 3.9 ■ PÁGINA 227

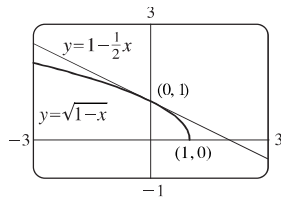
1. $dV/dt = 3x^2 dx/dt$ 3. $48 \text{ cm}^2/\text{s}$ 5. $3/(25\pi) \text{ m/min}$
7. 70 9. $\pm \frac{46}{13}$
11. (a) A altura do avião é 2 km e sua velocidade é 800 km/h.
(b) A taxa na qual a distância do avião à estação está crescendo quando o avião estiver a 3 km da estação
(c)  (d) $y^2 = x^2 + 4$
(e) $\frac{800}{3} \sqrt{5} \text{ km/h}$
13. (a) A altura do poste (6m), a altura do homem (2 m) e a velocidade do homem (1,5 m/s)
(b) A taxa na qual a extremidade da sombra do homem está se movendo quando ele está a 10 m do poste
(c)  (d) $\frac{6}{2} = \frac{x+y}{y}$
(e) $\frac{9}{4} \text{ m/s}$
15. 78 km/h 17. $8\,064/\sqrt{8\,334\,400} \approx 2,79 \text{ m/s}$
19. 1,6 cm/min 21. $\frac{720}{13} \approx 55,4 \text{ km/h}$
23. $(10\,000 + 800\,000\pi/9) \approx 2,89 \times 10^5 \text{ cm}^3/\text{min}$
25. $\frac{10}{3} \text{ cm/min}$ 27. $4/(3\pi) \approx 0,42 \text{ m/min}$ 29. $0,3 \text{ m}^2/\text{s}$
31. $80 \text{ cm}^3/\text{min}$ 33. $\frac{107}{810} \approx 0,132 \Omega/\text{s}$ 35. $0,396 \text{ m/min}$
37. 120 m/s (b) $\approx 0,107 \text{ rad/s}$ 39. $\frac{10}{9} \pi \text{ km/min}$

41. $1.650/\sqrt{31} \approx 296$ km/h 43. $\frac{7}{4}\sqrt{15} \approx 6,78$ m/s

EXERCÍCIOS 3.10 ■ PÁGINA 233

1. $L(x) = 3x - 2$ 3. $L(x) = -x + \pi/2$

5. $\sqrt{1-x} \approx 1 - \frac{1}{2}x$;
 $\sqrt{0,9} \approx 0,95$,
 $\sqrt{0,99} \approx 0,995$



7. $-0,69 < x < 1,09$ 9. $-0,045 < x < 0,055$

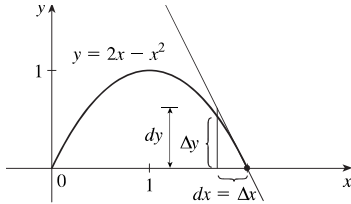
11. (a) $dy = 2x(x \cos 2x + \sin 2x)dx$ (b) $dy = \frac{t}{1+t^2} dt$

13. (a) $dy = \frac{-2}{(u-1)^2} du$ (b) $dy = -\frac{6r^2}{(1-r^3)^3} dr$

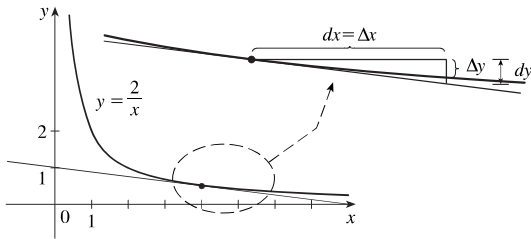
15. (a) $dy = \frac{1}{10} e^{x/10} dx$ (b) 0,01; 0,0101

17. (a) $dy = \sec^2 x dx$ (b) -0,2

19. $\Delta y = 0,64$, $dy = 0,8$



21. $\Delta y = 0,1$, $dy = -0,125$



23. 32,08 25. 4,02 27. $1 - \pi/90 \approx 0,965$

33. (a) 270 cm^3 , 0,01, 1% (b) 36 cm^2 , 0,006, 0,6%

35. (a) $84/\pi \approx 27 \text{ cm}^2$; $\frac{1}{84} \approx 0,012$
(b) $1764/\pi^2 \approx 179 \text{ cm}^3$; $\frac{1}{56} \approx 0,018$

37. (a) $2\pi rh \Delta r$ (b) $\pi(\Delta r)^2 h$

43. (a) 4,8, 5,2 (b) Muito grande

EXERCÍCIOS 3.11 ■ PÁGINA 241

1. (a) 0 (b) 1 3. (a) $\frac{3}{4}$ (b) $\frac{1}{2}(e^2 - e^{-2}) \approx 3,62686$

5. (a) 1 (b) 0

21. $\text{sech } x = \frac{3}{5}$, $\sinh x = \frac{4}{3}$, $\text{cosech } x = \frac{3}{4}$, $\tanh x = \frac{4}{5}$, $\text{cotgh } x = \frac{5}{4}$

23. (a) 1 (b) -1 (c) ∞ (d) $-\infty$ (e) 0 (f) 1
(g) ∞ (h) $-\infty$ (i) 0

31. $f'(x) = 3 \text{ sech}^2 3x$ 33. $h'(x) = 4x^3 \sinh(x^4)$

35. $y' = 3e^{\cosh 3x} \sinh 3x$

39. $y' = \frac{\text{sech}^2 x - 2}{1 + \tanh^2 x}$

43. $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}(1-x)}$

47. $y' = \frac{-1}{x\sqrt{x^2+1}}$

51. (a) 0,3572 (b) $70,34^\circ$

53. (b) $y = 2 \sinh 3x - 4 \cosh 3x$

55. $(\ln(1 + \sqrt{2}), \sqrt{2})$

CAPÍTULO 3 REVISÃO ■ PÁGINA 243

Teste Verdadeiro-Falso

1. Verdadeiro 3. Verdadeiro 5. Falso 7. Falso

9. Verdadeiro 11. Verdadeiro

Exercícios

1. $6x(x^4 - 3x^2 + 5)(2x^2 - 3)$ 3. $\frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{4}{3\sqrt[3]{x^7}}$

5. $\frac{2(2x^2 + 1)}{\sqrt{x^2 + 1}}$

7. $2 \cos 2\theta e^{\sin 2\theta}$

9. $\frac{t^2 + 1}{(1 - t^2)^2}$

11. $\frac{\cos \sqrt{x} - \sqrt{x} \sin \sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$

13. $\frac{e^{1/x}(1 + 2x)}{x^4}$

15. $\frac{1 - y^4 - 2xy}{4xy^3 + x^2 - 3}$

17. $\frac{2 \sec 2\theta (\tan 2\theta - 1)}{(1 + \tan 2\theta)^2}$

19. $(1 + c^2)e^{cx} \sin x$

21. $3^{x \ln x} (\ln 3)(1 + \ln x)$

23. $-(x - 1)^{-2}$

25. $\frac{2x - y \cos(xy)}{x \cos(xy) + 1}$

27. $\frac{2}{(1 + 2x) \ln 5}$

29. $\cot x - \sin x \cos x$

31. $\frac{4x}{1 + 16x^2} + \tan^{-1}(4x)$

33. $5 \sec 5x$

35. $-6x \text{ cosec}^2(3x^2 + 5)$

37. $\cos(\tan \sqrt{1+x^3})(\sec^2 \sqrt{1+x^3}) \frac{3x^2}{2\sqrt{1+x^3}}$

39. $2 \cos \theta \tan(\sin \theta) \sec^2(\sin \theta)$

41. $\frac{(x-2)^4(3x^2 - 55x - 52)}{2\sqrt{x+1}(x+3)^8}$

43. $2x^2 \cosh(x^2) + \sinh(x^2)$

45. $3 \tanh 3x$

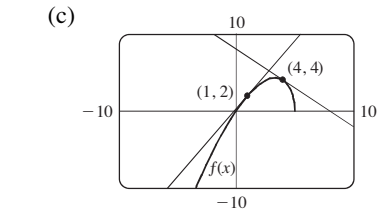
47. $\frac{\cosh x}{\sqrt{\sinh^2 x - 1}}$

49. $\frac{(-3 \sin(e^{\sqrt[3]{3x}})e^{\sqrt[3]{3x}} \sec^2(3x))}{2\sqrt[3]{3x}}$

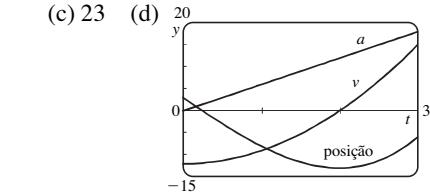
51. $-\frac{4}{27}$

53. $-5x^4/y^{11}$

57. $y = 2\sqrt{3}x + 1 - \pi\sqrt{3}/3$
59. $y = 2x + 1$
61. $y = -x + 2; y = x + 2$
63. (a) $\frac{10 - 3x}{2\sqrt{5 - x}}$
- (b) $y = \frac{7}{4}x + \frac{1}{4}, y = -x + 8$



65. $(\pi/4, \sqrt{2}), (5\pi/4, -\sqrt{2})$
69. (a)2
- (b)44
71. $2xg(x) + x^2g'(x)$
73. $2g(x)g'(x)$
75. $g'(e^x)e^x$
77. $g'(x)/g(x)$
79. $\frac{f'(x)[g(x)]^2 + g'(x)[f(x)]^2}{[f(x) + g(x)]^2}$
81. $f'(g(\sin 4x))g'(\sin 4x)(\cos 4x)(4)$
83. $(-3, 0)$
85. $y = -\frac{2}{3}x^2 + \frac{14}{3}x$
87. $v(t) = -Ae^{-ct}[c \cos(\omega t + \delta) + \omega \sin(\omega t + \delta)],$
 $a(t) = Ae^{-ct}[(c^2 - \omega^2) \cos(\omega t + \delta) + 2c\omega \sin(\omega t + \delta)]$
89. (a) $v(t) = 3t^2 - 12; a(t) = 6t$
- (b) $t > 2; 0 \leq t < 2$
- (c) 23
- (d)
- (e) $t > 2; 0 < t < 2$



91. 4 kg/m
93. (a) $200(3,24)^t$
- (b) $\approx 22\,040$
- (c) $\approx 25\,910$ bactérias/h
- (d) $(\ln 50)/(\ln 3,24) \approx 3,33$ h
95. (a) C_0e^{-kt}
- (b) ≈ 100 h
97. $\frac{4}{3}\text{ cm}^2/\text{min}$
99. $117/\sqrt{666} \approx 4,53$ m/s
101. 400 m/h
103. (a) $L(x) = 1 + x; \sqrt[3]{1 + 3x} \approx 1 + x; \sqrt[3]{1,03} \approx 1,01$
- (b) $-0,23 < x < 0,40$
105. $12 + \frac{3}{2}\pi \approx 16,7$ cm²
107. $\frac{1}{32}$
109. $\frac{1}{4}$
111. $\frac{1}{8}x^2$

PROBLEMAS QUENTES ■ PÁGINA 248

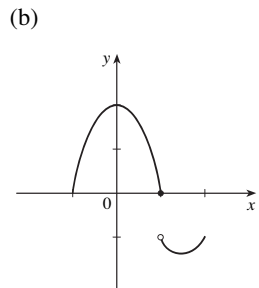
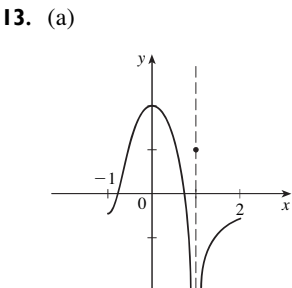
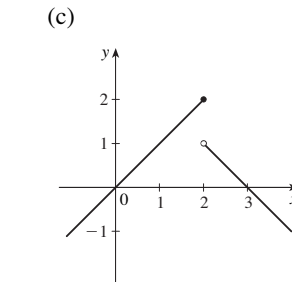
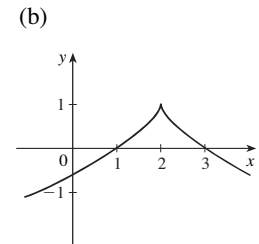
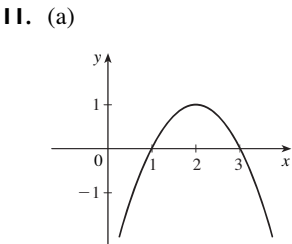
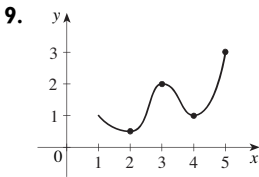
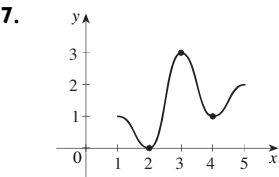
- I. $(\pm \frac{1}{2}\sqrt{3}, \frac{1}{4})$
9. $(0, \frac{5}{4})$
11. (a) $4\pi\sqrt{3}/\sqrt{11}$ rad/s
- (b) $40(\cos \theta + \sqrt{8 + \cos^2 \theta})$ cm
- (c) $-480\pi \sin \theta (1 + \cos \theta/\sqrt{8 + \cos^2 \theta})$ cm/s
15. $x_T \in (3, \infty), y_T \in (2, \infty), x_N \in (0, \frac{5}{3}), y_N \in (-\frac{5}{2}, 0)$
17. (b) (i) 53° (ou 127°)
- (ii) 63° (ou 117°)
19. R se aproxima do ponto médio do raio AO.
21. $-\sin a$
23. $2\sqrt{e}$
27. $(1, -2), (-1, 0)$
29. $\sqrt{29}/58$
31. $2 + \frac{375}{128}\pi \approx 11\,204$ cm³/min

CAPÍTULO 4

EXERCÍCIOS 4.1 ■ PÁGINA 258

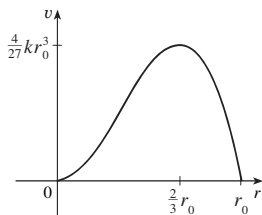
Abreviações: abs., absoluto; loc., local; máx., máximo; mín., mínimo

1. Mínimo absoluto: menor valor da função no domínio todo da função; mínimo local em c: menor valor da função quando x está próximo de c
3. Máx. abs. em s, mín. abs. em r, máx. loc. em c, mín. loc. em b e r
5. Máx. abs. $f(4) = 5$, máx. loc. $f(4) = 5$ e $f(6) = 4$, mín. loc. $f(2) = 2$ e $f(5) = 3$



15. Máx. abs. $f(1) = 5$
17. Nenhum
19. Mín. abs. $f(0) = 0$
21. Máx. abs. $f(-3) = 9$, mín. abs. e loc. $f(0) = 0$
23. Nenhum
25. Máx. abs. $f(0) = 1$
27. Máx. abs. $f(3) = 2$
29. $-\frac{2}{5}$
31. $-4, 2$
33. $0, \frac{1}{2}(-1 \pm \sqrt{5})$
35. $0, 2$
37. $0, \frac{4}{9}$
39. $0, \frac{8}{7}, 4$
41. $n\pi$ (n um inteiro)
43. $0, \frac{2}{3}$
45. 10
47. $f(0) = 5, f(2) = -7$

49. $f(-1) = 8, f(2) = -19$
51. $f(-3) = 47, f(\pm\sqrt{2}) = -2$ 53. $f(1) = \frac{1}{2}, f(0) = 0$
55. $f(\sqrt{2}) = 2, f(-1) = -\sqrt{3}$
57. $f(\pi/6) = \frac{3}{2}\sqrt{3}, f(\pi/2) = 0$
59. $f(2) = 2/\sqrt{e}, f(-1) = -1/\sqrt[8]{e}$
61. $f(1) = \ln 3, f(-\frac{1}{2}) = \ln \frac{3}{4}$
63. $f\left(\frac{a}{a+b}\right) = \frac{a^a b^b}{(a+b)^{a+b}}$
65. (a) 2,19, 1,81 (b) $\frac{6}{25}\sqrt{\frac{3}{5}} + 2, -\frac{6}{25}\sqrt{\frac{3}{5}} + 2$
67. (a) 0,32, 0,00 (b) $\frac{3}{16}\sqrt{3}, 0$ 69. $\approx 3,9665^\circ\text{C}$
71. Mais barato, $t \approx 0,855$ (junho de 1994);
mais caro, $t \approx 4,618$ (março de 1998)
73. (a) $r = \frac{2}{3}r_0$ (b) $v = \frac{4}{27}kr_0^3$
(c)



EXERCÍCIOS 4.2 ■ PÁGINA 267

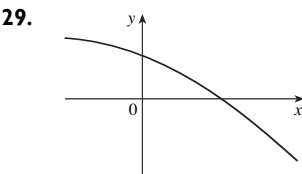
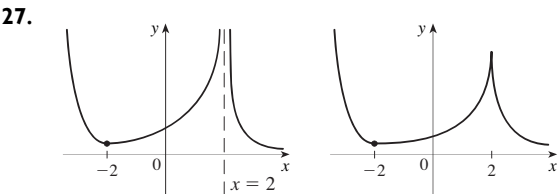
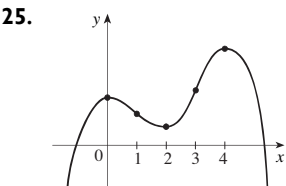
1. 2 3. $\frac{9}{4}$ 5. f não é derivável em $(-1, 1)$
7. 0,8, 3,2, 4,4, 6,1
9. (a), (b) (c) $2\sqrt{2}$
11. 0 13. $-\frac{1}{2}\ln\left[\frac{1}{6}(1 - e^{-6})\right]$ 15. f não é contínua em 3
23. 16 25. Não 31. Não

EXERCÍCIOS 4.3 ■ PÁGINA 275

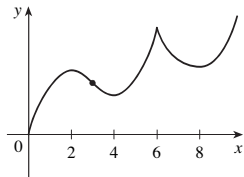
Abreviações: cres., crescente; decres., decrescente; CC, côncava para cima; CB, côncava para baixo; AH, assíntota horizontal; AV, assíntota vertical; AO, assíntota oblíqua; int x , intersecção com o eixo x ; int y , intersecção com o eixo y ; PI, ponto de inflexão.

1. (a) (1, 3), (4, 6) (b) (0, 1), (3, 4) (c) (0, 2)
(d) (2, 4), (4, 6) (e) (2, 3)
3. (a) Teste C/D (b) Teste da Concavidade
(c) Encontrando os pontos nos quais a concavidade muda.
5. (a) Cres. em (1, 5); decres. em (0, 1) e (5, 6)
(b) Máx. loc. em $x = 5$, mín. loc. em $x = 1$
7. $x = 1, 7$

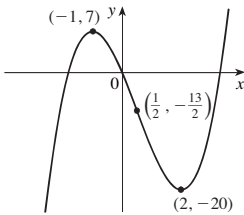
9. (a) Cres. em $(-\infty, 2), (2, \infty)$; decres. em $(-2, 2)$
(b) Máx. loc. $f(-2) = 17$; mín. loc. $f(2) = -15$
(c) CC on $(0, \infty)$; CB on $(-\infty, 0)$; PI (0, 1)
11. (a) Cres. em $(-1, 0), (1, \infty)$; decres. em $(-\infty, -1), (0, 1)$
(b) Máx. loc. $f(0) = 3$; mín. loc. $f(\pm 1) = 2$
(c) CC em $(-\infty, -\sqrt{3}/3), (\sqrt{3}/3, \infty)$;
CB em $(-\sqrt{3}/3, \sqrt{3}/3)$; PI $(\pm\sqrt{3}/3, \frac{22}{9})$
13. (a) Cres. em $(0, \pi/4), (5\pi/4, 2\pi)$; decres. em $(\pi/4, 5\pi/4)$
(b) Máx. loc. $f(\pi/4) = \sqrt{2}$; mín. loc. $f(5\pi/4) = -\sqrt{2}$
(c) CC em $(3\pi/4, 7\pi/4)$; CB em $(0, 3\pi/4), (7\pi/4, 2\pi)$;
PI $(3\pi/4, 0), (7\pi/4, 0)$
15. (a) Cres. em $(-\frac{1}{3}\ln 2, \infty)$; decres. em $(-\infty, -\frac{1}{3}\ln 2)$
(b) Mín. loc. $f(-\frac{1}{3}\ln 2) = 2^{-2/3} + 2^{1/3}$ (c) CC em $(-\infty, \infty)$
17. (a) Cres. em $(0, e^2)$; decres. em (e^2, ∞)
(b) Máx. loc. $f(e^2) = 2/e$
(c) CC em $(e^{8/3}, \infty)$; CB em $(0, e^{8/3})$; PI $(e^{8/3}, \frac{8}{3}e^{-4/3})$
19. Máx. loc. $f(-1) = 7$, mín. loc. $f(1) = -1$
21. Máx. loc. $f(\frac{3}{4}) = \frac{5}{4}$
23. (a) f tem um máximo local em 2.
(b) f tem uma tangente horizontal em 6.



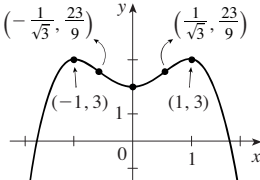
31. (a) Cres. em (0, 2), (4, 6), (8, ∞);
decres. em (2, 4), (6, 8)
(b) Máx. loc. em $x = 2, 6$;
mín. loc. em $x = 4, 8$
(c) CC em (3, 6), (6, ∞);
CB em (0, 3)
(d) 3 (e) Ver o gráfico à direita.



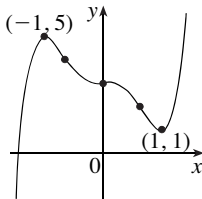
33. (a) Cres. em $(-\infty, -1), (2, \infty)$; decres. em $(-1, 2)$
(b) Máx. loc. $f(-1) = 7$; mín. loc. $f(2) = -20$
(c) CC em $(\frac{1}{2}, \infty)$; CB em $(-\infty, \frac{1}{2})$; PI $(\frac{1}{2}, -\frac{13}{2})$
(d) Ver o gráfico à direita.



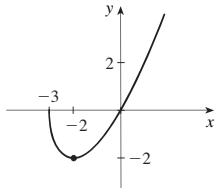
35. (a) Cres. em $(-\infty, -1), (0, 1)$; decres. em $(-1, 0), (1, \infty)$
(b) Máx. loc. $f(-1) = 3, f(1) = 3$; mín. loc. $f(0) = 2$
(c) CC em $(-1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3})$; CB em $(-\infty, -1/\sqrt{3}), (1/\sqrt{3}, \infty)$; PI $(\pm 1/\sqrt{3}, \frac{23}{9})$
(d) Ver o gráfico à direita.



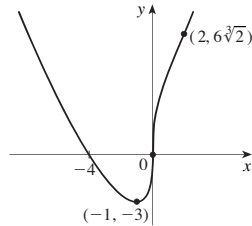
37. (a) Cres. em $(-\infty, -1), (1, \infty)$; decres. em $(-1, 1)$
(b) Máx. loc. $h(-1) = 5$; mín. loc. $h(1) = 1$
(c) CB em $(-\infty, -1/\sqrt{2}), (0, 1/\sqrt{2})$; CC em $(-1/\sqrt{2}, 0), (1/\sqrt{2}, \infty)$; PI $(0, 3), (\pm 1/\sqrt{2}, 3 \pm \frac{7}{8}\sqrt{2})$
(d) Ver o gráfico à direita.



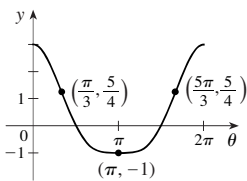
39. (a) Cres. em $(-2, \infty)$; decres. em $(-\infty, -2)$
(b) Mín. loc. $A(-2) = -2$
(c) CC em $(-\infty, -2)$
(d) Ver o gráfico à direita.



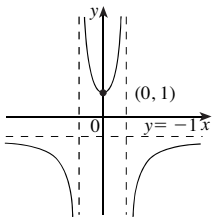
41. (a) Cres. em $(-1, \infty)$; decres. em $(-\infty, -1)$
(b) Mín. loc. $C(-1) = -3$
(c) CC em $(-\infty, 0), (2, \infty)$; CB em $(0, 2)$; PI $(0, 0), (2, 6\sqrt[3]{2})$
(d) Ver o gráfico à direita.



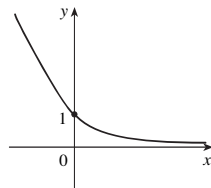
43. (a) Cres. em $(\pi, 2\pi)$; decres. em $(0, \pi)$
(b) Mín. loc. $f(\pi) = -1$
(c) CC em $(\pi/3, 5\pi/3)$; CB em $(0, \pi/3), (5\pi/3, 2\pi)$; PI $(\pi/3, \frac{5}{4}), (5\pi/3, \frac{5}{4})$
(d) Ver o gráfico à direita.



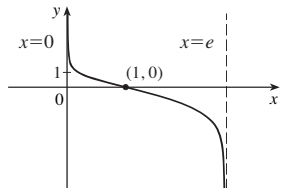
45. (a) AV $x = \pm 1$, AH $y = -1$
(b) Cres. em $(0, 1), (1, \infty)$; decres. em $(-\infty, -1), (-1, 0)$
(c) Mín. loc. $f(0) = 1$
(d) CC em $(-1, 1)$; CB em $(-\infty, -1), (1, \infty)$
(e) Ver o gráfico à direita.



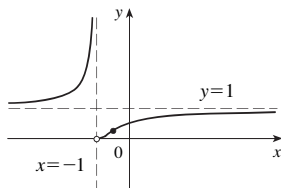
47. (a) AH $y = 0$
(b) Decres. em $(-\infty, \infty)$
(c) Nenhum
(d) CC em $(-\infty, \infty)$
(e) Ver o gráfico à direita.



49. (a) AV $x = 0, x = e$
(b) Decres. em $(0, e)$
(c) Nenhum
(d) CC em $(0, 1)$; CB em $(1, e)$; PI $(1, 0)$
(e) Ver o gráfico à direita.



51. (a) AH $y = 1$, AV $x = -1$
(b) Cres. em $(-\infty, -1), (-1, \infty)$
(c) Nenhum
(d) CC em $(-\infty, -1), (-1, -\frac{1}{2})$; CB em $(-\frac{1}{2}, \infty)$; PI $(-\frac{1}{2}, 1/e^2)$
(e) Ver o gráfico à direita.



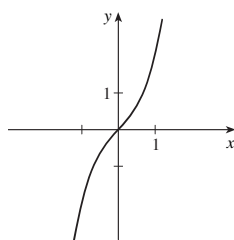
53. $(3, \infty)$
55. (a) Máx. loc. e abs. $f(1) = \sqrt{2}$, nenhum mín.
(b) $\frac{1}{4}(3 - \sqrt{17})$
57. (b) CC em $(0,94, 2,57), (3,71, 5,35)$; CB em $(0, 0,94), (2,57, 3,71), (5,35, 2\pi)$; PI $(0,94, 0,44), (2,57, -0,63), (3,71, -0,63), (5,35, 0,44)$
59. CC em $(-\infty, -0,6), (0,0, \infty)$; CB em $(-0,6, 0,0)$
61. (a) A taxa de crescimento inicialmente é muito pequena, aumenta para um máximo em $t \approx 8$ h, depois decresce em direção ao zero.
(b) Quando $t = 8$ (c) CC em $(0, 8)$; CB em $(8, 18)$ (d) $(8, 350)$
63. $K(3) - K(2)$; CB
65. 28,57 min, quando a taxa de aumento do nível de droga na corrente sanguínea é maior; 85,71 min, quando a taxa de decrescimento é maior
67. $f(x) = \frac{1}{9}(2x^3 + 3x^2 - 12x + 7)$

EXERCÍCIOS 4.4 ■ PÁGINA 284

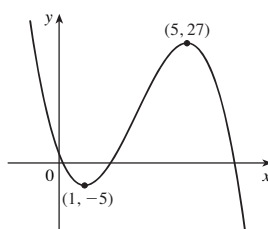
1. (a) Indeterminado (b) 0 (c) 0
(d) $\infty, -\infty$, ou não existe (e) Indeterminado
3. (a) $-\infty$ (b) Indeterminado (c) ∞
5. -2 7. $\frac{9}{5}$ 9. $-\infty$ 11. ∞ 13. p/q
15. 0 17. $-\infty$ 19. ∞ 21. $\frac{1}{2}$ 23. 1
25. $\ln \frac{5}{3}$ 27. 1 29. $\frac{1}{2}$ 31. 0 33. $-1/\pi^2$
35. $\frac{1}{2}a(a-1)$ 37. $\frac{1}{24}$ 39. π 41. 3 43. 0
45. $-2/\pi$ 47. $\frac{1}{2}$ 49. $\frac{1}{2}$ 51. ∞ 53. 1
55. e^{-2} 57. e^3 59. 1 61. e^4 63. $1/\sqrt{e}$
65. e^2 67. $\frac{1}{4}$ 71. 1 77. $\frac{16}{9}a$ 79. 56 83. (a) 0

EXERCÍCIOS 4.5 ■ PÁGINA 293

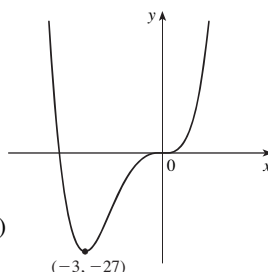
1. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, 0
 C. Em relação a (0, 0) D. Nenhuma
 E. Cres. em $(-\infty, \infty)$ F. Nenhuma
 G. CC em $(0, \infty)$; CB em $(-\infty, 0)$;
 PI (0, 0)
 H. Ver o gráfico à direita.



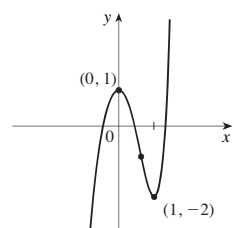
3. A. \mathbb{R} B. int. y, 2; int. x, $2, \frac{1}{2}(7 \pm 3\sqrt{5})$
 C. Nenhuma D. Nenhuma
 E. Cres. em (1, 5);
 decres. em $(-\infty, 1), (5, \infty)$
 F. Mín. loc. $f(1) = -5$;
 máx. loc. $f(5) = 27$
 G. CC em $(-\infty, 3)$;
 CB em $(3, \infty)$; PI (3, 11)
 H. Ver o gráfico à direita.



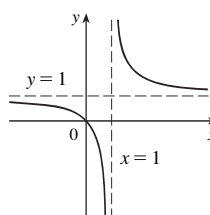
5. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, -4, 0
 C. Nenhuma D. Nenhuma
 E. Cres. em $(-3, \infty)$;
 decres. em $(-\infty, -3)$
 F. Mín. loc. $f(-3) = -27$
 G. CC em $(-\infty, -2), (0, \infty)$;
 CB em $(-2, 0)$; PI (0, 0), $(-2, -16)$
 H. Ver o gráfico à direita.



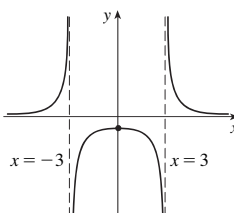
7. A. \mathbb{R} B. int. y, 1
 C. Nenhuma D. Nenhuma
 E. Cres. em $(-\infty, 0), (1, \infty)$;
 decres. em (0, 1)
 F. Máx. loc. $f(0) = 1$;
 Mín. loc. $f(1) = -2$
 G. CC em $(1/\sqrt[3]{4}, \infty)$;
 CB em $(-\infty, 1/\sqrt[3]{4})$;
 PI $(1/\sqrt[3]{4}, 1 - 9/(2\sqrt[3]{16}))$
 H. Ver o gráfico à direita.



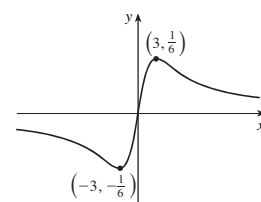
9. A. $\{x \mid x \neq 1\}$ B. int. y, 0; int. x, 0
 C. Nenhuma D. AV $x = 1$, AH $y = 1$
 E. Decres. em $(-\infty, 1), (1, \infty)$
 F. Nenhuma
 G. CC em $(1, \infty)$; CB em $(-\infty, 1)$
 H. Ver o gráfico à direita.



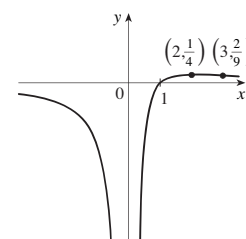
11. A. $\{x \mid x \neq \pm 3\}$ B. int. y, $-\frac{1}{9}$
 C. Em relação ao eixo y D. AV $x = \pm 3$, AH $y = 0$
 E. Cres. em $(-\infty, -3), (-3, 0)$;
 decres. em $(0, 3), (3, \infty)$
 F. Máx. loc. $f(0) = -\frac{1}{9}$
 G. CC em $(-\infty, -3), (3, \infty)$;
 CB em $(-3, 3)$
 H. Ver o gráfico à direita.



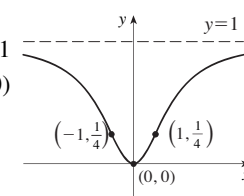
13. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, 0
 C. Em relação a (0, 0)
 D. AH $y = 0$
 E. Cres. em $(-3, 3)$;
 decres. em $(-\infty, -3), (3, \infty)$
 F. Mín. loc. $f(-3) = -\frac{1}{6}$;
 máx. loc. $f(3) = \frac{1}{6}$;
 G. CC em $(-3\sqrt{3}, 0), (3\sqrt{3}, \infty)$;
 CB em $(-\infty, -3\sqrt{3}), (0, 3\sqrt{3})$;
 PI (0, 0), $(\pm 3\sqrt{3}, \pm \sqrt{3}/12)$
 H. Ver o gráfico à direita.



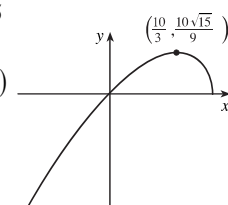
15. A. $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$ B. int. x, 1
 C. Nenhuma D. AH $y = 0$; AV $x = 0$
 E. Cres. em (0, 2);
 decres. em $(-\infty, 0), (2, \infty)$
 F. Máx. loc. $f(2) = \frac{1}{4}$
 G. CC em $(3, \infty)$;
 CB em $(-\infty, 0), (0, 3)$; PI $(3, \frac{2}{9})$
 H. Ver o gráfico à direita.



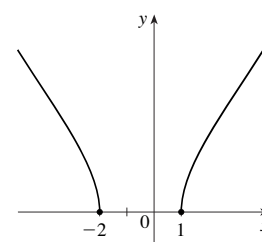
17. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, 0
 C. Em relação ao eixo y D. AH $y = 1$
 E. Cres. em $(0, \infty)$; decres. em $(-\infty, 0)$
 F. Mín. loc. $f(0) = 0$
 G. CC em $(-1, 1)$;
 CB em $(-\infty, -1), (1, \infty)$; PI $(\pm 1, \frac{1}{4})$
 H. Ver o gráfico à direita.



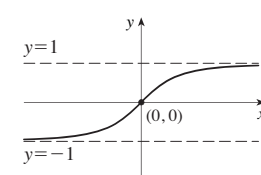
19. A. $(-\infty, 5]$ B. int. y, 0; int. x, 0, 5
 C. Nenhuma D. Nenhuma
 E. Cres. em $(-\infty, \frac{10}{3})$; decres. em $(\frac{10}{3}, 5)$
 F. Máx. loc. $f(\frac{10}{3}) = \frac{10}{9}\sqrt{15}$
 G. CB em $(-\infty, 5)$
 H. Ver o gráfico à direita.



21. A. $(-\infty, -2) \cup (1, \infty)$
 B. int. x, -2, 1
 C. Nenhuma D. Nenhuma
 E. Cres. em $(1, \infty)$;
 decres. em $(-\infty, -2)$ F. Nenhum
 G. CB em $(-\infty, -2), (1, \infty)$
 H. Ver o gráfico à direita.

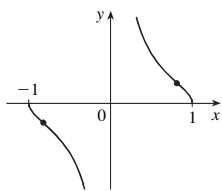


23. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, 0
 C. Em relação à origem
 D. AH $y = \pm 1$
 E. Cres. em $(-\infty, \infty)$ F. Nenhum
 G. CC em $(-\infty, 0)$;
 CB em $(0, \infty)$; PI (0, 0)
 H. Ver o gráfico à direita.

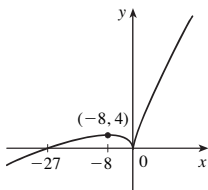


25. A. $\{x \mid |x| \leq 1, x \neq 0\} = [-1, 0) \cup (0, 1]$
 B. int. x, ± 1 C. Em relação a (0, 0)
 D. AV $x = 0$
 E. Dec. on $(-1, 0), (0, 1)$

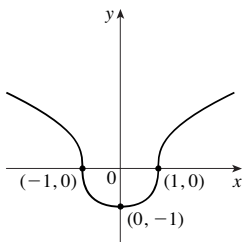
- F. Nenhum
G. CC em $(-1, -\sqrt{2/3}), (0, \sqrt{2/3})$;
CB em $(-\sqrt{2/3}, 0), (\sqrt{2/3}, 1)$;
PI $(\pm\sqrt{2/3}, \pm 1/\sqrt{2})$
H. Ver o gráfico à direita.



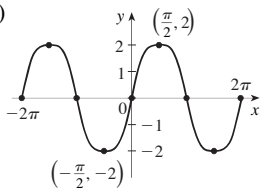
27. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, 0, -27
C. Nenhuma D. Nenhuma
E. Cres. em $(-\infty, -8), (0, \infty)$;
decre. em $(-8, 0)$
F. Mín. loc. $f(0) = 0$,
máx. loc. $f(-8) = 4$
G. CB em $(-\infty, 0), (0, \infty)$
H. Ver o gráfico à direita.



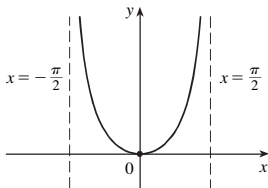
29. A. \mathbb{R} B. int. y, -1; int. x, ± 1
C. Em relação ao eixo y
D. Nenhuma
E. Cres. em $(0, \infty)$;
decre. em $(-\infty, 0)$
F. Mín. loc. $f(0) = -1$
G. CC em $(-1, 1)$;
CB em $(-\infty, -1), (1, \infty)$; PI $(\pm 1, 0)$
H. Ver o gráfico à direita.



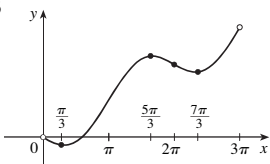
31. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, $n\pi$ (n um inteiro)
C. Em relação à origem, período 2π D. Nenhuma
E. Cres. em $(2n\pi - \pi/2, 2n\pi + \pi/2)$;
decre. em $(2n\pi + \pi/2, 2n\pi + 3\pi/2)$
F. Máx. loc. $f(2n\pi + \pi/2) = 2$;
Mín. loc. $f(2n\pi + 3\pi/2) = -2$
G. CC em $((2n - 1)\pi, 2n\pi)$;
CB em $(2n\pi, (2n + 1)\pi)$; PI $(n\pi, 0)$
H. Ver o gráfico à direita.



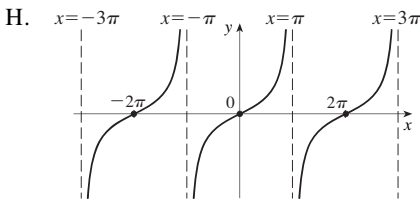
33. A. $(-\pi/2, \pi/2)$ B. int. y, 0; int. x, 0 C. Em relação ao eixo y
D. AV $x = \pm \pi/2$
E. Cres. em $(0, \pi/2)$
decre. em $(-\pi/2, 0)$;
F. Mín. loc. $f(0) = 0$
G. CC em $(-\pi/2, \pi/2)$
H. Ver o gráfico à direita.



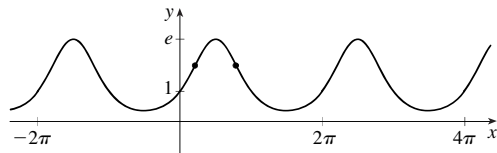
35. A. $(0, 3\pi)$ C. Nenhuma D. Nenhuma
E. Cres. em $(\pi/3, 5\pi/3), (7\pi/3, 3\pi)$;
decre. em $(0, \pi/3), (5\pi/3, 7\pi/3)$
F. Mín. loc. $f(\pi/3) = (\pi/6) - \frac{1}{2}\sqrt{3}$, $f(7\pi/3) = (7\pi/6) - \frac{1}{2}\sqrt{3}$;
máx. loc. $f(5\pi/3) = (5\pi/6) + \frac{1}{2}\sqrt{3}$
G. CC em $(0, \pi), (2\pi, 3\pi)$;
CB em $(\pi, 2\pi)$;
PI $(\pi, \pi/2), (2\pi, \pi)$
H. Ver o gráfico à direita.



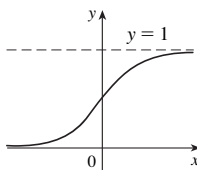
37. A. Todos os reais, exceto $(2n + 1)\pi$ (n um inteiro)
B. int. y, 0; int. x, $2n\pi$
C. Em relação à origem, período 2π
D. AV $x = (2n + 1)\pi$
E. Cres. em $((2n - 1)\pi, (2n + 1)\pi)$ F. Nenhum
G. CC em $(2n\pi, (2n + 1)\pi)$; CB em $((2n - 1)\pi, 2n\pi)$;
PI $(2n\pi, 0)$



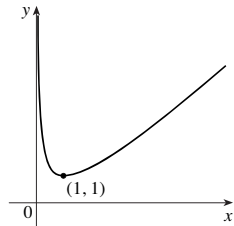
39. A. \mathbb{R} B. int. y, 1 C. Período 2π D. Nenhuma
As respostas para E-G são para o intervalo $[0, 2\pi]$.
E. Cres. em $(0, \pi/2), (3\pi/2, 2\pi)$; decre. em $(\pi/2, 3\pi/2)$
F. Máx. loc. $f(\pi/2) = e$; Mín. loc. $f(3\pi/2) = e^{-1}$
G. CC em $(0, \alpha), (\beta, 2\pi)$ onde $\alpha = \sin^{-1}(\frac{1}{2}(-1 + \sqrt{5}))$,
 $\beta = \pi - \alpha$; CB em (α, β) ; PI quando $x = \alpha, \beta$
H.



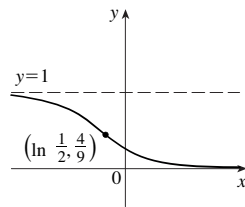
41. A. \mathbb{R} B. int. y, $\frac{1}{2}$ C. Nenhuma
D. AH $y = 0, y = 1$
E. Cres. em \mathbb{R} F. Nenhum
G. CC em $(-\infty, 0)$; CB em $(0, \infty)$;
PI $(0, \frac{1}{2})$ H. Ver o gráfico à direita.



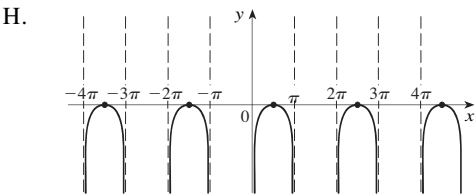
43. A. $(0, \infty)$ B. Nenhuma
C. Nenhuma D. AV $x = 0$
E. Cres. em $(1, \infty)$; decre. em $(0, 1)$
F. Mín. loc. $f(1) = 1$
G. CC em $(0, \infty)$
H. Ver o gráfico à direita.



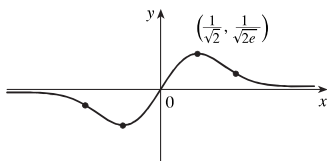
45. A. \mathbb{R} B. int. y, $\frac{1}{4}$ C. Nenhuma
D. AH $y = 0, y = 1$
E. Decres. em \mathbb{R} F. Nenhum
G. CC em $(\ln \frac{1}{2}, \infty)$;
CB em $(-\infty, \ln \frac{1}{2})$; PI $(\ln \frac{1}{2}, \frac{4}{9})$
H. Ver o gráfico à direita.



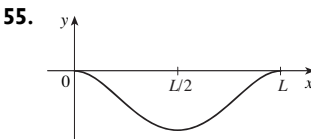
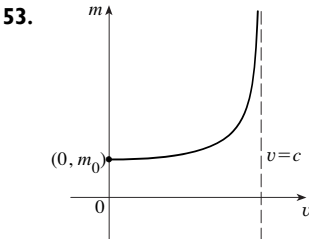
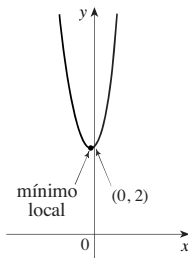
47. A. Todo x em $(2n\pi, (2n + 1)\pi)$ (n um inteiro)
B. int. x, $\pi/2 + 2n\pi$ C. Período 2π D. AV $x = n\pi$
E. Cres. em $(2n\pi, \pi/2 + 2n\pi)$;
decre. em $(\pi/2 + 2n\pi, (2n + 1)\pi)$
F. Máx. loc. $f(\pi/2 + 2n\pi) = 0$
G. CB em $(2n\pi, (2n + 1)\pi)$



49. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, 0 C. Em relação à origem (0, 0)
D. AH $y = 0$
E. Cres. em $(-1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$; decres. em $(-\infty, -1/\sqrt{2})$, $(1/\sqrt{2}, \infty)$
F. Mín. loc. $f(-1/\sqrt{2}) = -1/\sqrt{2}e$; máx. loc. $f(1/\sqrt{2}) = 1/\sqrt{2}e$
G. CC em $(-\sqrt{3}/2, 0)$, $(\sqrt{3}/2, \infty)$; CB em $(-\infty, -\sqrt{3}/2)$, $(0, \sqrt{3}/2)$
PI $(\pm \sqrt{3}/2, \pm \sqrt{3}/2e^{-3/2})$, (0, 0)
H.

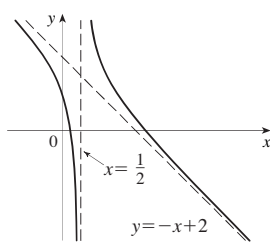


51. A. \mathbb{R} B. int. y, 2
C. Nenhuma D. Nenhuma
E. Cres. em $(\frac{1}{5} \ln \frac{2}{3}, \infty)$;
decres. em $(-\infty, \frac{1}{5} \ln \frac{2}{3})$
F. Mín. loc. $f(\frac{1}{5} \ln \frac{2}{3}) = (\frac{2}{3})^{3/5} + (\frac{2}{3})^{-2/5}$
G. CC em $(-\infty, \infty)$
H. Ver o gráfico à direita.

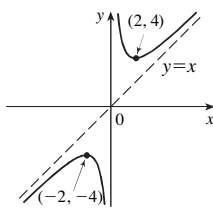


57. $y = x - 1$ 59. $y = 2x - 2$

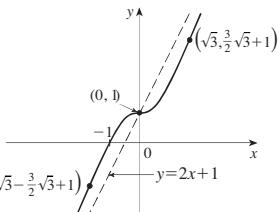
61. A. $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, \infty)$
B. int. y, 1; int. x, $\frac{1}{4}(5 \pm \sqrt{17})$
C. Nenhuma
D. AV $x = \frac{1}{2}$; AO $y = -x + 2$
E. Decres. em $(-\infty, \frac{1}{2})$, $(\frac{1}{2}, \infty)$
F. Nenhum
G. CC em $(\frac{1}{2}, \infty)$; CB em $(-\infty, \frac{1}{2})$
H. Ver o gráfico à direita.



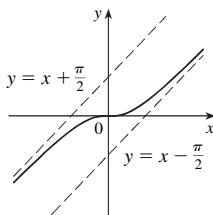
63. A. $\{x \mid x \neq 0\}$ B. Nenhuma
C. Em relação a (0, 0)
D. AV $x = 0$; AO $y = x$
E. Cres. em $(-\infty, -2)$, $(2, \infty)$;
decres. em $(-2, 0)$, $(0, 2)$
F. Máx. loc. $f(-2) = -4$;
mín. loc. $f(2) = 4$
G. CC em $(0, \infty)$; CB em $(-\infty, 0)$
H. Ver o gráfico à direita.



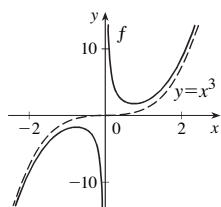
65. A. \mathbb{R} B. int. y, 1; int. x, -1
C. Nenhuma
D. AO $y = 2x + 1$
E. Cres. em $(-\infty, \infty)$
F. Nenhum
G. CC em $(-\infty, -\sqrt{3})$, $(0, \sqrt{3})$; $(-\sqrt{3} - \frac{3}{2}\sqrt{3} + 1)$
CB em $(-\sqrt{3}, 0)$, $(\sqrt{3}, \infty)$;
PI $(\pm \sqrt{3}, 1 \pm \frac{3}{2}\sqrt{3})$, (0, 1)
H. Ver o gráfico à direita.



67.

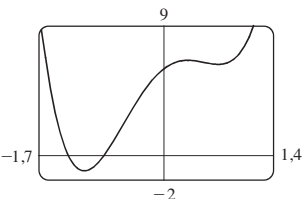


71. AV $x = 0$, assíntota a $y = x^3$

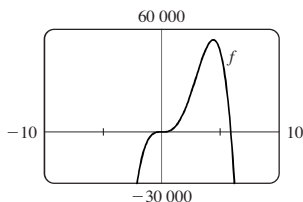
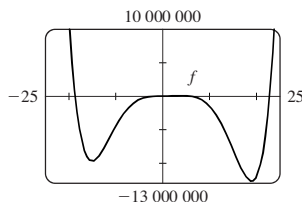


EXERCÍCIOS 4.6 ■ PÁGINA 300

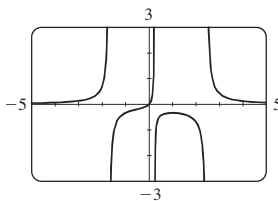
1. Cres. em $(-1, 1, 0, 3)$, $(0, 7, \infty)$; decres. em $(-\infty, -1, 1)$, $(0, 3, 0, 7)$;
máx. loc. $f(0, 3) \approx 6,6$, mín. loc. $f(-1, 1) \approx -1,1$, $f(0, 7) \approx 6,3$;
CC em $(-\infty, -0, 5)$, $(0, 5, \infty)$; CB em $(-0, 5, 0, 5)$;
PI $(-0, 5, 2, 1)$, $(0, 5, 6, 5)$



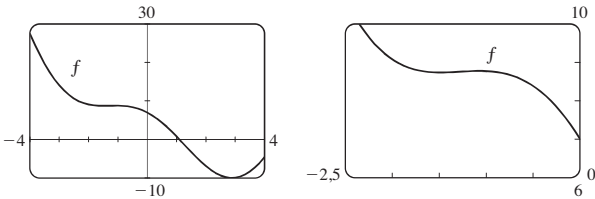
3. Cres. em $(-15, 4, 40)$, $(18, 93, \infty)$;
decres. em $(-\infty, -15)$, $(4, 40, 18, 93)$;
máx. loc. $f(4, 40) = 53\,800$; Mín. loc. $f(-15) \approx -9\,700\,000$,
 $f(18, 93) \approx -12\,700\,000$; CC em $(-\infty, -11, 34)$, $(0, 2, 92)$,
 $(15, 08, \infty)$; CB em $(-11, 34, 0)$, $(2, 92, 15, 08)$;
PI $(0, 0)$, $\approx (-11, 34, -6\,250\,000)$, $(2, 92, 31\,800)$,
 $(15, 08, -8\,150\,000)$



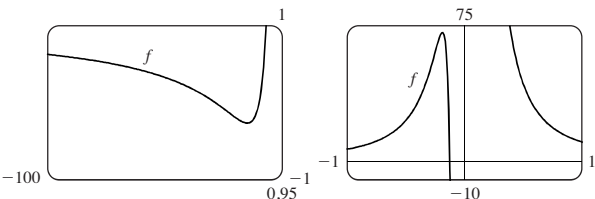
5. Cres. em $(-\infty, -1, 7)$, $(-1, 7, 0, 24)$, $(0, 24, 1)$;
decres. em $(1, 2, 46)$, $(2, 46, \infty)$; máx. loc. $f(1) = -\frac{1}{3}$;
CC em $(-\infty, -1, 7)$, $(-0, 506, 0, 24)$, $(2, 46, \infty)$;
CB em $(-1, 7, -0, 506)$, $(0, 24, 2, 46)$; PI $(-0, 506, -0, 192)$



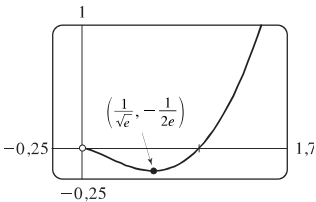
7. Cres. em $(-1,49, -1,07), (2,89, 4)$; decres. em $(-4, -1,49), (-1,07, 2,89)$; máx. loc. $f(-1,07) \approx 8,79$; mín. loc. $f(-1,49) \approx 8,75, f(2,89) \approx -9,99$; CC em $(-4, -1,28), (1,28, 4)$; CB em $(-1,28, 1,28)$; PI $(-1,28, 8,77), (1,28, -1,48)$



9. Cres. em $(-8 - \sqrt{61}, -8 + \sqrt{61})$; decres. em $(-\infty, -8 - \sqrt{61}), (-8 + \sqrt{61}, 0), (0, \infty)$; CC em $(-12 - \sqrt{138}, -12 + \sqrt{138}), (0, \infty)$; CB em $(-\infty, -12 - \sqrt{138}), (-12 + \sqrt{138}, 0)$

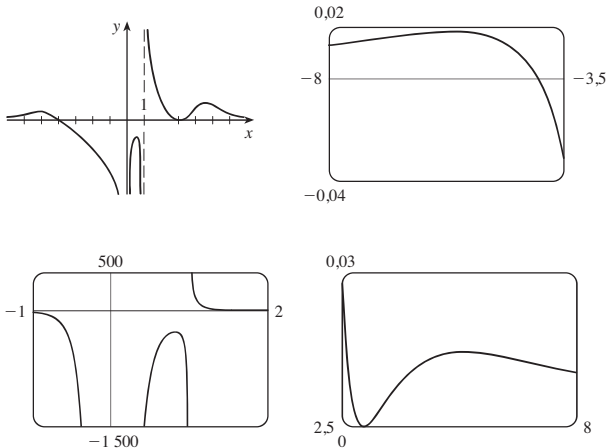


11. (a)



- (b) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0$
(c) Mín. loc. $f(1/\sqrt{e}) = -1/(2e)$;
CB em $(0, e^{-3/2})$; CC em $(e^{-3/2}, \infty)$

13. Máx. loc. $f(-5,6) \approx 0,018, f(0,82) \approx -281,5$,
 $f(5,2) \approx 0,0145$; mín. loc. $f(3) = 0$

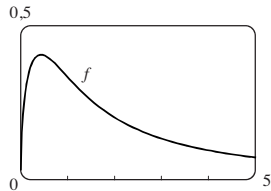


15. $f'(x) = -\frac{x(x+1)^2(x^3+18x^2-44x-16)}{(x-2)^3(x-4)^5}$

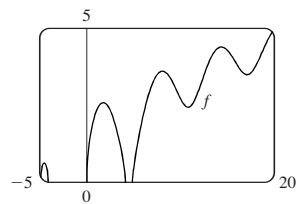
$f''(x) = 2\frac{(x+1)(x^6+36x^5+6x^4-628x^3+684x^2+672x+64)}{(x-2)^4(x-4)^6}$

- CC em $(-35,3, -5,0), (-1, -0,5), (-0,1, 2), (2, 4), (4, \infty)$;
CB em $(-\infty, -35,3), (-5,0, -1), (-0,5, -0,1)$;
PI $(-35,3, -0,015), (-5,0, -0,005), (-1, 0), (-0,5, 0,00001), (-0,1, 0,0000066)$

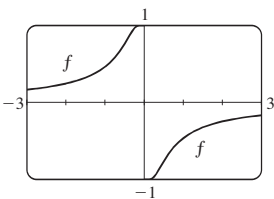
17. Cres. em $(0, 0,43)$; decres. em $(0,43, \infty)$; máx. loc. $f(0,43) \approx 0,41$; CC em $(0,94, \infty)$; CB em $(0, 0,94)$;
PI $(0,94, 0,34)$



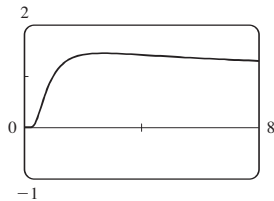
19. Cres. em $(-4,91, -4,51), (0, 1,77), (4,91, 8,06), (10,79, 14,34), (17,08, 20)$;
decres. em $(-4,51, -4,10), (1,77, 4,10), (8,06, 10,79), (14,34, 17,08)$;
máx. loc. $f(-4,51) \approx 0,62, f(1,77) \approx 2,58, f(8,06) \approx 3,60, f(14,34) \approx 4,39$;
Mín. loc. $f(10,79) \approx 2,43, f(17,08) \approx 3,49$;
CC em $(9,60, 12,25), (15,81, 18,65)$;
CB em $(-4,91, -4,10), (0, 4,10), (4,91, 9,60), (12,25, 15,81), (18,65, 20)$;
PIs em $(9,60, 2,95), (12,25, 3,27), (15,81, 3,91), (18,65, 4,20)$



21. Cres. em $(-\infty, 0), (0, \infty)$;
CC em $(-\infty, -0,4), (0, 0,4)$;
CB em $(-0,4, 0), (0,4, \infty)$;
PI $(\pm 0,4, \pm 0,8)$

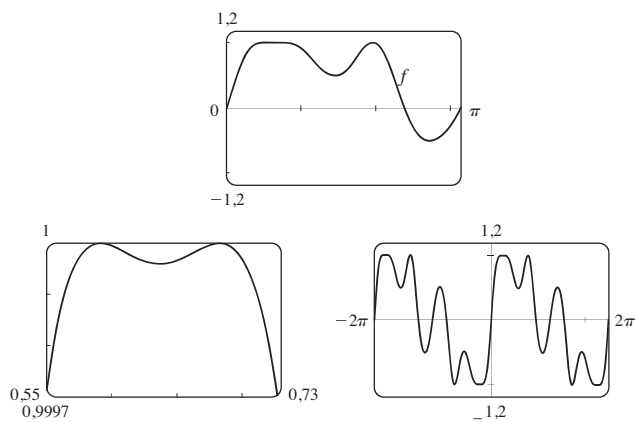


23. (a)

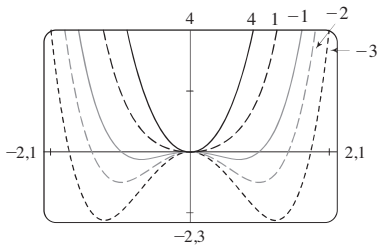


- (b) $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^{1/x} = 0, \lim_{x \rightarrow \infty} x^{1/x} = 1$
(c) máx. loc. $f(e) = e^{1/e}$ (d) PI em $x \approx 0,58, 4,37$

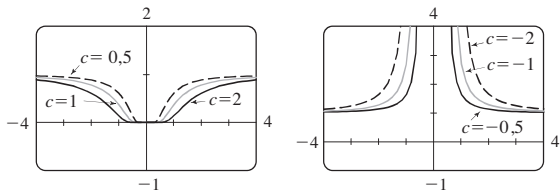
25. Máx. $f(0,59) \approx 1, f(0,68) \approx 1, f(1,96) \approx 1$;
mín. $f(0,64) \approx 0,99996, f(1,46) \approx 0,49, f(2,73) \approx -0,51$;
PI $(0,61, 0,99998), (0,66, 0,99998), (1,17, 0,72), (1,75, 0,77), (2,28, 0,34)$



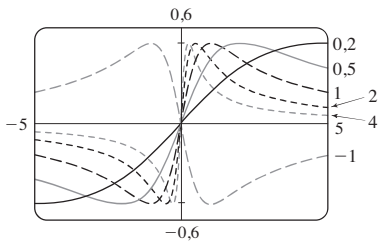
27. Para $c \geq 0$, não existe nenhum PI e existe apenas um ponto extremo, a origem. Para $c < 0$, existe um ponto de máximo na origem, dois pontos de mínimo e dois PIs, os quais se movem para baixo e para longe da origem quando $c \rightarrow -\infty$.



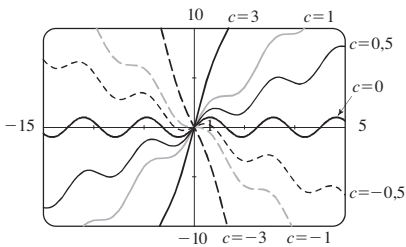
29. Não existe nenhum máximo nem mínimo, independentemente do valor de c . Para $c < 0$, existe uma assíntota vertical em $x = 0$, $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty$, e $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 1$. $c = 0$ é um valor de transição no qual $f(x) = 1$ para $x \neq 0$. Para $c > 0$, $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$, $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 1$, e existem dois PIs, que se afastam do eixo y quando $c \rightarrow \infty$.



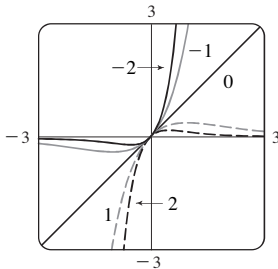
31. Para $c > 0$, os valores máximo e mínimo são sempre $\pm \frac{1}{2}$, mas os pontos extremos e os PIs se aproximam do eixo y quando c cresce. $c = 0$ é um valor de transição: quando c é substituído por $-c$, a curva é refletida em relação ao eixo x .



33. Para $|c| < 1$, o gráfico tem valores de máximos e mínimos locais; para $|c| \geq 1$, não tem. A função é crescente para $c \geq 1$ e decrescente para $c \leq -1$. À medida que c varia, os PI se movem verticalmente, mas não horizontalmente.

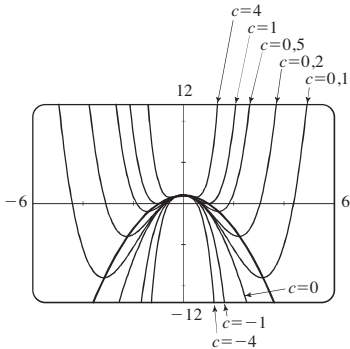


35.



Para $c > 0$, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ e $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$.
Para $c < 0$, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$ e $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$.
À medida que $|c|$ cresce, os pontos de máximo e de mínimo e os PIs se aproximam da origem.

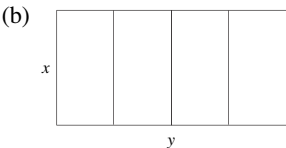
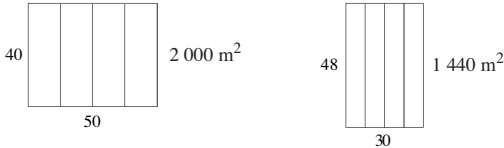
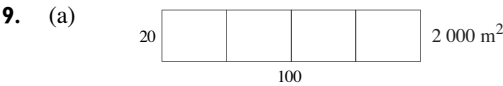
37. (a) Positivo (b)



EXERCÍCIOS 4.7 ■ PÁGINA 307

1. (a) 11, 12 (b) 11,5, 11,5 3. 10, 10

5. 25 m por 25 m 7. $N = 1$



(c) $A = xy$ (d) $5x + 2y = 300$ (e) $A(x) = 150x - \frac{5}{2}x^2$
(f) 2 250 m²

11. 100 m por 150 m 13. 4 000 cm³ 15. \$191,28
17. $(-\frac{28}{17}, \frac{7}{17})$ 19. $(-\frac{1}{3}, \pm \frac{4}{3}\sqrt{2})$ 21. Quadrado, lado $\sqrt{2}r$
23. $L/2, \sqrt{3} L/4$ 25. Base $\sqrt{3}r$, altura $3r/2$
27. $4\pi r^3/(3\sqrt{3})$ 29. $\pi r^2(1 + \sqrt{5})$ 31. 24 cm, 36 cm
33. (a) Use todo o fio para o quadrado
(b) $40\sqrt{3}/(9 + 4\sqrt{3})$ m para o quadrado
35. Altura = raio = $\sqrt[3]{V/\pi}$ cm 37. $V = 2\pi R^3/(9\sqrt{3})$
41. $E^2/(4r)$
43. (a) $\frac{3}{2}S^2 \operatorname{cosec} \theta (\operatorname{cosec} \theta - \sqrt{3} \cotg \theta)$ (b) $\cos^{-1}(1/\sqrt{3}) \approx 55^\circ$
(c) $6s[h + s/(2\sqrt{2})]$
45. Reme diretamente para B 47. $\approx 4,85$ km a leste da refinaria
49. $4\sqrt[3]{3}(1 + \sqrt[3]{3})$ m da fonte mais forte
51. $(a^{2/3} + b^{2/3})^{3/2}$
53. (b) (i) \$342 491; \$342/unit; \$390/unidade (ii) 400
(iii) \$320/unidade
55. (a) $p(x) = 19 - \frac{1}{3\,000}x$ (b) \$9,50
57. (a) $p(x) = 550 - \frac{1}{10}x$ (b) \$175 (c) \$100
61. 9,35 m 65. $x = 15$ cm 67. $\pi/6$
69. À distância de $5 - 2\sqrt{5}$ de A 71. $\frac{1}{2}(L + W)^2$
73. (a) Cerca de 5,1 km de B (b) C está perto de B; C está
perto de D; $W/L = \sqrt{25 + x^2}/x$, em que $x = |BC|$
(c) $\approx 1,07$; nenhum de tais valores (d) $\sqrt{41}/4 = 1,6$

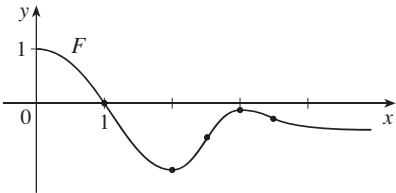
EXERCÍCIOS 4.8 ■ PÁGINA 317

1. (a) $x_2 \approx 2,3, x_3 \approx 3$ (b) Não 3. $\frac{4}{5}$ 5. 1,1797
7. 1.1785 9. -1.25 11. 1,82056420 13. 2,224745
15. 0,876726 17. $-0,724492, 1,220744$
19. 1,412391, 3,057104 21. 0,520269
23. $-1,93822883, 1,21997997, 1,13929375, 2,98984102$
25. $-1,97806681, 0,82646233$
27. 0,21916368, 1,08422462 29. (b) 31,622777
35. (a) $-1,293227, -0,441731, 0,507854$ (b) $-2,0212$
37. (0,904557, 1,855277) 39. (0,410245, 0,347810)
41. 0,76286%

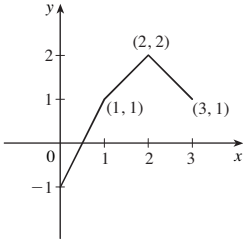
EXERCÍCIOS 4.9 ■ PÁGINA 323

1. $F(x) = \frac{1}{2}x^2 + 3x + C$ 3. $F(x) = \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x^3 - \frac{1}{5}x^4 + C$
5. $F(x) = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x + C$ 7. $F(x) = 4x^{5/4} - 4x^{7/4} + C$
9. $F(x) = 4x^{3/2} - \frac{6}{7}x^{7/6} + C$
11. $F(x) = \begin{cases} -5/(4x^8) + C_1 & \text{se } x < 0 \\ -5/(4x^8) + C_2 & \text{se } x > 0 \end{cases}$

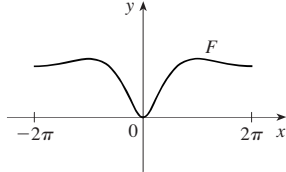
13. $F(u) = \frac{1}{3}u^3 - 6u^{-1/2} + C$
15. $G(\theta) = \sen \theta + 5 \cos \theta + C$
17. $F(x) = 5e^x - 3 \sinh x + C$
19. $F(x) = \frac{1}{2}x^2 - \ln |x| - 1/x^2 + C$
21. $F(x) = x^5 - \frac{1}{3}x^6 + 4$ 23. $x^3 + x^4 + Cx + D$
25. $\frac{3}{20}x^{8/3} + Cx + D$ 27. $e' + \frac{1}{2}Cr^2 + Dt + E$
29. $x - 3x^2 + 8$ 31. $4x^{3/2} + 2x^{5/2} + 4$
33. $2 \sen t + \tg t + 4 - 2\sqrt{3}$
35. $\frac{3}{2}x^{2/3} - \frac{1}{2} \operatorname{se} x > 0; \frac{3}{2}x^{2/3} - \frac{5}{2} \operatorname{se} x < 0$
37. $2x^4 + \frac{1}{3}x^3 + 5x^2 - 22x + \frac{59}{3}$
39. $-\sen \theta - \cos \theta + 5\theta + 4$ 41. $x^2 - 2x^3 + 9x + 9$
43. $x^2 - \cos x - \frac{1}{2}\pi x$ 45. $-\ln x + (\ln 2)x - \ln 2$
47. 10 49. b
51.



53.



55.



57. $s(t) = 1 - \cos t - \sen t$ 59. $s(t) = \frac{1}{6}t^3 - t^2 + 3t + 1$
61. $s(t) = -10 \sen t - 3 \cos t + (6/\pi)t + 3$
63. (a) $s(t) = 450 - 4,9t^2$ (b) $\sqrt{450/4,9} \approx 9,58$ s
(c) $-9,8\sqrt{450/4,9} \approx -93,9$ m/s (d) Aproximadamente 9,09 s
67. $\approx 81,6$ m 69. \$742,08 71. $\frac{130}{11} \approx 11,8$ s
73. $\frac{5}{3}$ m/s² 75. 62 500 km/h² $\approx 4,82$ m/s²
77. (a) 36 926 km (b) 34 898 km (c) 30 min 21 s
(d) 89 278 km

CAPÍTULO 4 REVISÃO ■ PÁGINA 326

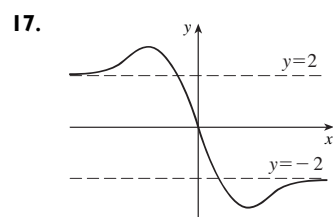
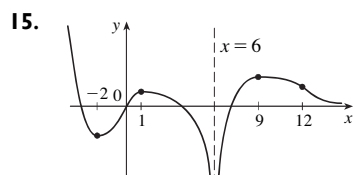
Teste Verdadeiro-Falso

1. Falso 3. Falso 5. Verdadeiro 7. Falso
9. Verdadeiro 11. Verdadeiro 13. Falso 15. Verdadeiro
17. Verdadeiro 19. Verdadeiro

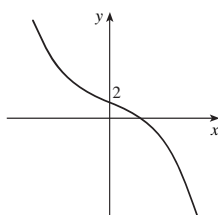
Exercícios

1. Máx. abs. $f(4) = 5$, mín. abs. e loc. $f(3) = 1$;
Mín. loc. $f(3) = 1$

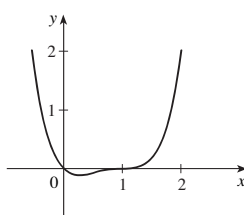
3. Máx. abs. $f(2) = \frac{2}{5}$; mín. abs. e loc. $f(-\frac{1}{3}) = -\frac{9}{2}$
5. Máx. abs. $f(\pi) = \pi$; mín. abs. $f(0) = 0$; máx. loc. $f(\pi/3) = (\pi/3) + \frac{1}{2}\sqrt{3}$; mín. loc. $f(2\pi/3) = (2\pi/3) - \frac{1}{2}\sqrt{3}$
7. π 9. 8 11. 0 13. $\frac{1}{2}$



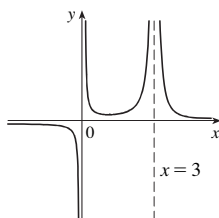
19. A. \mathbb{R} B. int. y, 2
C. Nenhuma D. Nenhuma
E. Decres. em $(-\infty, \infty)$ F. Nenhum
G. CC em $(-\infty, 0)$;
CB em $(0, \infty)$; PI $(0, 2)$
H. Ver o gráfico à direita.



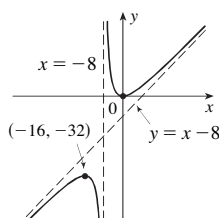
21. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, 0, 1
C. Nenhuma D. Nenhuma
E. Cres. em $(\frac{1}{4}, \infty)$,
decrec. em $(-\infty, \frac{1}{4})$
F. Mín. loc. $f(\frac{1}{4}) = -\frac{27}{256}$
G. CC em $(-\infty, \frac{1}{2})$, $(1, \infty)$;
CB em $(\frac{1}{2}, 1)$; PI $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{16})$, $(1, 0)$
H. Ver o gráfico à direita.



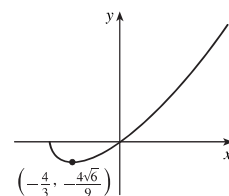
23. A. $\{x \mid x \neq 0, 3\}$
B. Nenhuma C. Nenhuma
D. AH y = 0; AV x = 0, x = 3
E. Cres. em $(1, 3)$;
decrec. em $(-\infty, 0)$, $(0, 1)$, $(3, \infty)$
F. Mín. loc. $f(1) = \frac{1}{4}$
G. CC em $(0, 3)$, $(3, \infty)$;
CB em $(-\infty, 0)$
H. Ver o gráfico à direita.



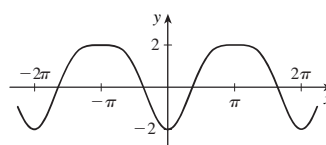
25. A. $\{x \mid x \neq 8\}$
B. int. y, 0; int. x, 0 C. Nenhuma
D. AV x = -8; AO y = x - 8
E. Cres. em $(-\infty, -16)$, $(0, \infty)$;
decrec. em $(-16, -8)$, $(-8, 0)$
F. Máx. loc. $f(-16) = -32$;
mín. loc. $f(0) = 0$
G. CC em $(-8, \infty)$; CB em $(-\infty, -8)$
H. Ver o gráfico à direita.



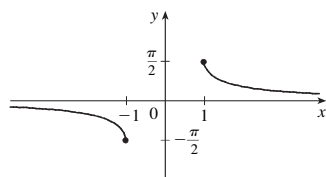
27. A. $[-2, \infty)$
B. int. y, 0; int. x, -2, 0
C. Nenhuma D. Nenhuma
E. Cres. em $(-\frac{4}{3}, \infty)$,
decrec. em $(-2, -\frac{4}{3})$
F. Mín. loc. $f(-\frac{4}{3}) = -\frac{4}{9}\sqrt{6}$
G. CC em $(-2, \infty)$
H. Ver o gráfico à direita.



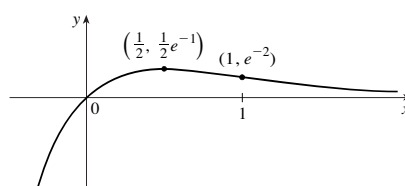
29. A. \mathbb{R} B. int. y, -2
C. Em relação ao eixo y, período 2π D. Nenhuma
E. Cres. em $(2n\pi, (2n+1)\pi)$, n um inteiro;
decrec. em $((2n-1)\pi, 2n\pi)$
F. Máx. loc. $f((2n+1)\pi) = 2$; mín. loc. $f(2n\pi) = -2$
G. CC em $(2n\pi - (\pi/3), 2n\pi + (\pi/3))$;
CB em $(2n\pi + (\pi/3), 2n\pi + (5\pi/3))$; PI $(2n\pi \pm (\pi/3), -\frac{1}{4})$
H.



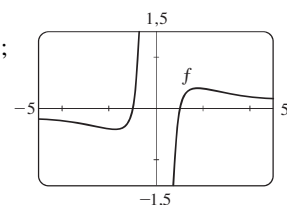
31. A. $\{x \mid |x| \geq 1\}$ B. Nenhuma C. Em relação a (0, 0)
D. AH y = 0 E. Decres. em $(-\infty, -1)$, $(1, \infty)$
F. Nenhum G. CC em $(1, \infty)$; CB em $(-\infty, -1)$
H.



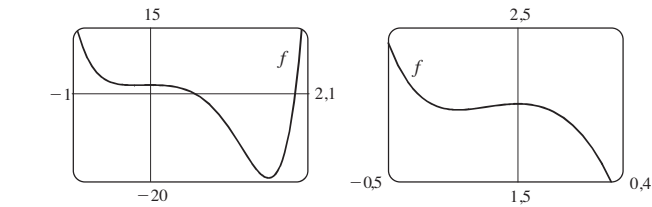
33. A. \mathbb{R} B. int. y, 0; int. x, 0 C. Nenhuma D. AH y = 0
E. Cres. em $(-\infty, \frac{1}{2})$, decrec. em $(\frac{1}{2}, \infty)$
F. Máx. loc. $f(\frac{1}{2}) = 1/(2e)$
G. CC em $(1, \infty)$; CB em $(-\infty, 1)$; PI $(1, e^{-2})$
H.



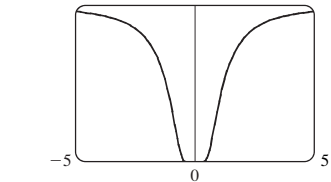
35. Cres. em $(-\sqrt{3}, 0)$, $(0, \sqrt{3})$;
decrec. em $(-\infty, -\sqrt{3})$, $(\sqrt{3}, \infty)$;
máx. loc. $f(\sqrt{3}) = \frac{2}{9}\sqrt{3}$,
mín. loc. $f(-\sqrt{3}) = -\frac{2}{9}\sqrt{3}$;
CC em $(-\sqrt{6}, 0)$, $(\sqrt{6}, \infty)$;
CB em $(-\infty, -\sqrt{6})$, $(0, \sqrt{6})$;
PI $(\sqrt{6}, \frac{5}{36}\sqrt{6})$, $(-\sqrt{6}, -\frac{5}{36}\sqrt{6})$



37. Cres. em $(-0,23, 0)$, $(1,62, \infty)$; decrec. em $(-\infty, -0,23)$,
 $(0, 1,62)$; máx. loc. $f(0) = 2$; mín. loc. $f(-0,23) \approx 1,96$,
 $f(1,62) \approx -19,2$; CC em $(-\infty, -0,12)$, $(1,24, \infty)$;
CB em $(-0,12, 1,24)$; PI $(-0,12, 1,98)$, $(1,24, -12,1)$



39. $(\pm 0,82, 0,22); (\pm \sqrt{2/3}, e^{-3/2})$



41. $-2,96, -0,18, 3,01; -1,57, 1,57; -2,16, -0,75, 0,46, 2,21$

43. Para $C > -1$, f é periódica com período 2π e tem máximos locais em $2n\pi + \pi/2$, n um inteiro. Para $C \leq -1$, f não tem gráfico. Para $-1 < C \leq 1$, f tem assíntotas verticais. Para $C > 1$, f é contínua em \mathbb{R} . À medida que C aumenta, f se move para cima e sua oscilação se torna menos pronunciada.

49. (a) 0 (b) CC em \mathbb{R} 53. $3\sqrt{3}r^2$

55. $4/\sqrt{3}$ cm de D 57. $L = C$ 59. \$11,50

61. 1,297383 63. 1,16718557

65. $f(x) = \sin x - \sin^{-1}x + C$

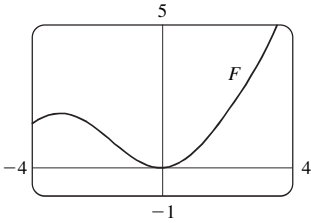
67. $f(x) = \frac{2}{5}x^{5/2} + \frac{3}{5}x^{5/3} + C$

69. $f(t) = t^2 + 3 \cos t + 2$

71. $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x^3 + 4x^4 + 2x + 1$

73. $s(t) = t^2 - \operatorname{tg}^{-1}t + 1$

75. (b) $0,1e^x - \cos x + 0,9$ (c)



77. Não

79. (b) Cerca de 25,44 cm por 5,96 cm (c) $2\sqrt{300}$ cm, $2\sqrt{600}$ cm

PROBLEMAS QUENTES ■ PÁGINA 330

5. 24 7. $(-2, 4), (2, -4)$ 11. $-3,5 < a < 2,5$

13. $(m/2, m^2/4)$ 15. $a \leq e^{1/e}$

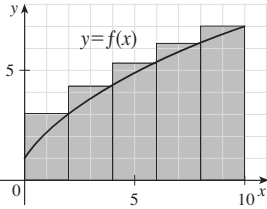
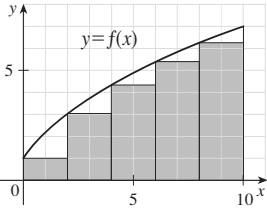
19. (a) $T_1 = D/c_1, T_2 = (2h \sec \theta)/c_1 + (D - 2h \operatorname{tg} \theta)/c_2$,
 $T_3 = \sqrt{4h^2 + D^2}/c_1$
(c) $c_1 \approx 3,85$ km/s, $c_2 \approx 7,66$ km/s, $h \approx 0,42$ km

23. $3/(\sqrt[3]{2} - 1) \approx 11\frac{1}{2}$ h

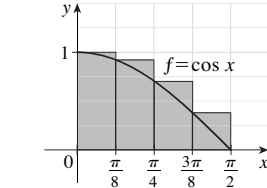
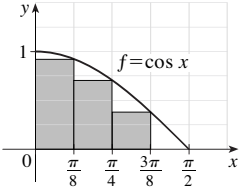
CAPÍTULO 5

EXERCÍCIOS 5.1 ■ PÁGINA 343

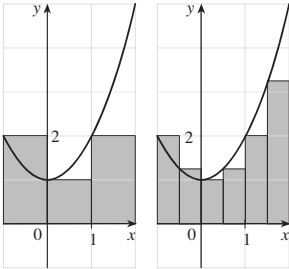
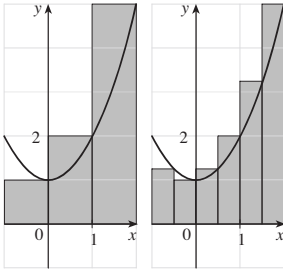
1. (a) 40, 52 (b) 43,2, 49,2



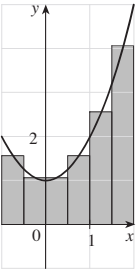
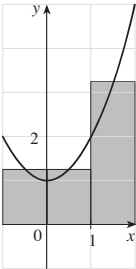
3. (a) 0,7908 subestimado (b) 1,1835, superestimado



5. (a) 8, 6,875 (b) 5, 5,5375



(c) 5,75, 5,9375



(d) M_6

7. 0,2533, 0,2170, 0,2101, 0,2050; 0,2

9. (a) À esquerda: 0,8100, 0,7937, 0,7904; à direita: 0,7600, 0,7770, 0,7804

11. 10,55 m, 13,65 m 13. 63,2 L, 70 L 15. 39 m

17. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \sqrt[4]{1 + 15i/n} \cdot (15/n)$ 19. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \left(\frac{i\pi}{2n} \cos \frac{i\pi}{2n} \right) \frac{\pi}{2n}$

21. A região sob o gráfico de $y = \operatorname{tg} x$ de 0 a $\pi/4$

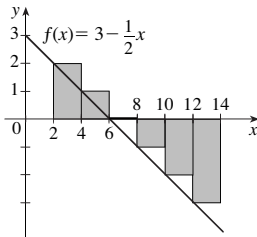
23. (a) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{64}{n^6} \sum_{i=1}^n i^5$ (b) $\frac{n^2(n+1)^2(2n^2+2n-1)}{12}$ (c) $\frac{32}{3}$

25. $\sin b, 1$

EXERCÍCIOS 5.2 ■ PÁGINA 354

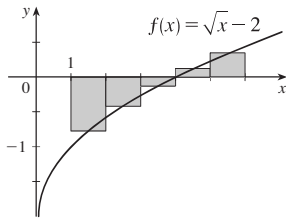
1. -6

A soma de Riemann representa a soma das áreas dos dois retângulos acima do eixo x menos a soma das áreas dos três retângulos abaixo do eixo x ; isto é, a área resultante dos retângulos com relação ao eixo x .



3. -0,856759

A soma de Riemann representa a soma das áreas dos dois retângulos acima do eixo x menos a soma das áreas dos três retângulos abaixo do eixo x .



5. (a)4 (b)6 (c)10 7. -475, -85 9. 124,1644

11. 0,3084 13. 0,30843908, 0,30981629, 0,31015563

15.

| n | R_n |
|-----|----------|
| 5 | 1,933766 |
| 10 | 1,983524 |
| 50 | 1,999342 |
| 100 | 1,999836 |

Os valores de R_n parecem se aproximar de 2.

17. $\int_2^6 x \ln(1+x^2) dx$ 19. $\int_1^8 \sqrt{2x+x^2} dx$ 21. 42

23. $\frac{4}{3}$ 25. 3,75 29. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \frac{2+4i/n}{1+(2+4i/n)^5} \cdot \frac{4}{n}$

31. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \left(\sin \frac{5\pi i}{n} \right) \frac{\pi}{n} = \frac{2}{5}$

33. (a) 4 (b) 10 (c) -3 (d) 2 35. 10

37. $3 + \frac{9}{4}\pi$ 39. 2,5 41. 0 43. 3 45. $e^5 - e^3$

47. $\int_{-1}^5 f(x) dx$ 49. 122

51. $2m \leq \int_0^2 f(x) dx < 2M$ pela Propriedade 8 da Comparação

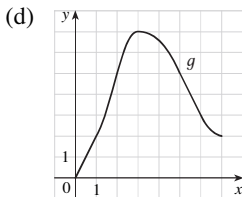
55. $3 \leq \int_1^4 \sqrt{x} dx \leq 6$ 57. $\frac{\pi}{12} \leq \int_{\pi/4}^{\pi/3} \tan x dx \leq \frac{\pi}{12}\sqrt{3}$

59. $0 \leq \int_0^2 x e^{-x} dx \leq 2/e$ 69. $\int_0^1 x^4 dx$ 71. $\frac{1}{2}$

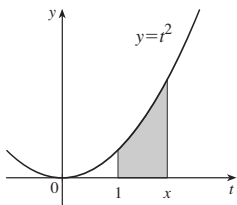
EXERCÍCIOS 5.3 ■ PÁGINA 364

1. Um processo desfaz o que o outro faz. Veja o Teorema Fundamental do Cálculo, na página 363.

3. (a) 0, 2, 5, 7, 3
(b) (0, 3)
(c) $x = 3$



5.



(a), (b) x^2

7. $g'(x) = 1/(x^3 + 1)$

9. $g'(y) = y^2 \sin y$ 11. $F'(x) = -\sqrt{1 + \sec x}$

13. $h'(x) = -\frac{\arctg(1/x)}{x^2}$ 15. $y' = \sqrt{\tan x} + \sqrt{\tan x} \sec^2 x$

17. $y' = \frac{3(1-3x)^3}{1+(1-3x)^2}$ 19. $\frac{3}{4}$ 21. 63

23. $\frac{16}{3}$ 25. $\frac{7}{8}$ 27. $\frac{156}{7}$ 29. $\frac{40}{3}$ 31. 1 33. $\frac{49}{3}$

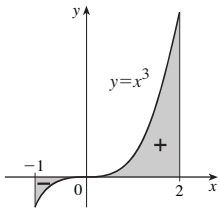
35. $\ln 3$ 37. π 39. $e^2 - 1$ 41. 0

43. A função $f(x) = x^{-4}$ não é contínua no intervalo $[-2, 1]$, de modo que o TFC2 não pode ser aplicado.

45. A função $f(\theta) = \sec \theta \tan \theta$ não é contínua no intervalo $[\pi/3, \pi]$, de modo que o TFC2 não pode ser aplicado.

47. $\frac{243}{4}$ 49. 2

51. 3,75

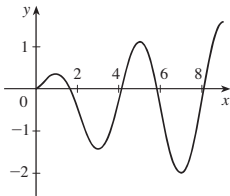


53. $g'(x) = \frac{-2(4x^2 - 1)}{4x^2 + 1} + \frac{3(9x^2 - 1)}{9x^2 + 1}$

55. $y' = 3x^{7/2} \sin(x^3) - \frac{\sin \sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$ 57. $\sqrt{257}$ 59. 29

61. (a) $-2\sqrt{n}, \sqrt{4n-2}$, n um inteiro > 0
(b) $(0, 1), (-\sqrt{4n-1}, -\sqrt{4n-3})$, e $(\sqrt{4n-1}, \sqrt{4n+1})$,
 n um inteiro > 0 (c) 0,74

63. (a) Máx. loc. em 1 e 5;
mín. loc. em 3 e 7
(b) $x = 9$
(c) $(\frac{1}{2}, 2), (4, 6), (8, 9)$
(d) Ver o gráfico à direita.



65. $\frac{1}{4}$ 73. $f(x) = x^{3/2}, a = 9$

75. (b) Gasto médio em $[0, t]$; minimiza o gasto médio

EXERCÍCIOS 5.4 ■ PÁGINA 372

5. $\frac{1}{3}x^3 - (1/x) + C$ 7. $\frac{1}{4}x^4 + 3x^2 + x + C$

9. $2t - t^2 + \frac{1}{3}t^3 - \frac{1}{4}t^4 + C$

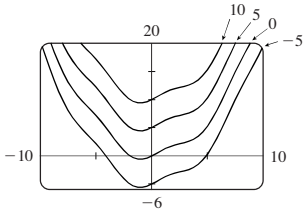
11. $\frac{1}{3}x^3 - 4\sqrt{x} + C$

13. $-\cos x + \cosh x + C$

15. $\frac{1}{2}\theta^2 + \operatorname{cosec} \theta + C$

17. $\operatorname{tg} \alpha + C$

19. $\operatorname{sen} x + \frac{1}{4}x^2 + C$



21. 18

23. $-2 + 1/e$

25. 52

27. $\frac{256}{15}$

29. $-\frac{63}{4}$

31. $\frac{55}{63}$

33. $2\sqrt{5}$

35. 8

37. $1 + \pi/4$

39. $\frac{256}{5}$

41. $\pi/6$

43. $-3,5$

45. 0, 1,32; 0,84

47. $\frac{4}{3}$

49. O aumento no peso da criança (em quilogramas) entre as idades de 5 e 10 anos

51. Número de litros de petróleo que vazou nas primeiras 2 horas

53. Aumento na receita quando a produção aumenta de 1 000 para 5 000 unidades

55. Newton-metros (ou joules)

57. (a) $-\frac{3}{2}$ m (b) $\frac{41}{6}$ m

59. (a) $v(t) = \frac{1}{2}t^2 + 4t + 5$ m/s (b) $416\frac{2}{3}$ m

61. $46\frac{2}{3}$ kg 63. 2,2 km 65. \$58 000

67. (b) No máximo 40%; $\frac{5}{36}$

EXERCÍCIOS 5.5 ■ PÁGINA 381

1. $\frac{1}{3}\operatorname{sen} 3x + C$ 3. $\frac{2}{9}(x^3 + 1)^{3/2} + C$ 5. $-1/(1 + 2x)^2 + C$

7. $-\frac{1}{2}\cos(x^2) + C$ 9. $\frac{1}{63}(3x - 2)^{21} + C$

11. $\frac{1}{3}(2x + x^2)^{3/2} + C$ 13. $-\frac{1}{3}\ln|5 - 3x| + C$

15. $-(1/\pi)\cos \pi t + C$ 17. $\frac{2}{3}\sqrt{3ax + bx^3} + C$

19. $\frac{1}{3}(\ln x)^3 + C$ 21. $2\operatorname{sen} \sqrt{t} + C$

23. $\frac{1}{7}\operatorname{sen}^7 \theta + C$ 25. $\frac{2}{3}(1 + e^x)^{3/2} + C$

27. $\frac{1}{2}(1 + z^3)^{2/3} + C$ 29. $e^{\operatorname{tg} x} + C$

31. $-1/(\operatorname{sen} x) + C$ 33. $-\frac{2}{3}(\cotg x)^{3/2} + C$

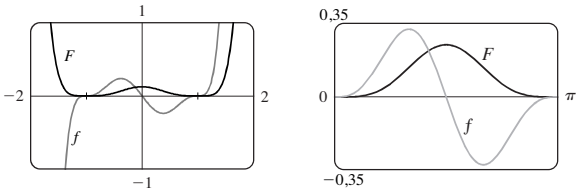
35. $-\ln(1 + \cos^2 x) + C$ 37. $\ln|\operatorname{sen} x| + C$

39. $\frac{1}{3}\sec^3 x + C$ 41. $\ln|\operatorname{sen}^{-1} x| + C$

43. $\operatorname{tg}^{-1} x + \frac{1}{2}\ln(1 + x^2) + C$

45. $\frac{4}{7}(x + 2)^{7/4} - \frac{8}{3}(x + 2)^{3/4} + C$

47. $\frac{1}{8}(x^2 - 1)^4 + C$ 49. $\frac{1}{4}\operatorname{sen}^4 x + C$



51. 0

53. $\frac{182}{9}$

55. 4

57. 0

59. $e - \sqrt{e}$

61. 1

63. $\frac{1}{3}(2\sqrt{2} - 1)a^3$

65. $\frac{16}{15}$

67. 2

69. $\ln(e + 1)$

71. $\sqrt{3} - \frac{1}{3}$

73. 6π

75. Todas as três áreas são iguais.

77. $\approx 4\,512$ L

79. $\frac{5}{4\pi}\left(1 - \cos\frac{2\pi t}{5}\right)L$

81. 5

87. $\pi^2/4$

CAPÍTULO 5 REVISÃO ■ PÁGINA 384

Teste Verdadeiro-Falso

1. Verdadeiro

3. Verdadeiro

5. Falso

7. Verdadeiro

9. Verdadeiro

11. Falso

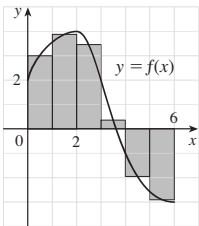
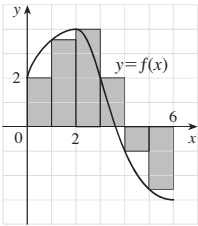
13. Falso

15. Falso

Exercícios

1. (a) 8

(b) 5,7



3. $\frac{1}{2} + \pi/4$

5. 3

7. f é c, f' é b, $\int_0^x f(t) dt$ é a

9. 37

11. $\frac{9}{10}$

13. -76

15. $\frac{21}{4}$

17. Não existe

19. $\frac{1}{3}\operatorname{sen} 1$

21. 0

23. $-(1/x) - 2\ln|x| + x + C$

25. $\sqrt{x^2 + 4x} + C$

27. $[1/(2\pi)]\operatorname{sen}^2 \pi t + C$

29. $2e^{\sqrt{x}} + C$

31. $\frac{1}{2}[\ln(\cos x)]^2 + C$

33. $\frac{1}{4}\ln(1 + x^4) + C$

35. $\ln|1 + \sec \theta| + C$

37. $\frac{23}{3}$

39. $2\sqrt{1 + \operatorname{sen} x} + C$

41. $\frac{64}{5}$

43. $F'(x) = x^2/(1 + x^3)$

45. $g'(x) = 4x^3 \cos(x^8)$

47. $y' = (2e^x - e^{\sqrt{x}})/(2x)$

49. $4 \leq \int_1^3 \sqrt{x^2 + 3} dx \leq 4\sqrt{3}$

55. 0,280981

57. Número de barris de petróleo consumidos de 1 de janeiro de 2000 até 1 de janeiro de 2008

59. 72 400 61. 3 63. $c \approx 1,62$

65. $f(x) = e^{2x}(1 + 2x)/(1 - e^{-x})$ 71. $\frac{2}{3}$

PROBLEMAS QUENTES ■ PÁGINA 388

1. $\pi/2$

3. $f(x) = \frac{1}{2}x$

5. -1

7. e^{-2}

9. $[-1, 2]$

11. (a) $\frac{1}{2}(n - 1)n$

(b) $\frac{1}{2}[b](2b - [b] - 1) - \frac{1}{2}[a](2a - [a] - 1)$

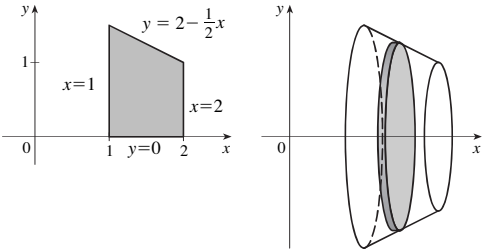
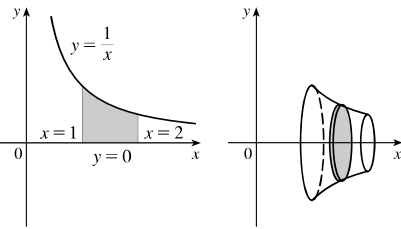
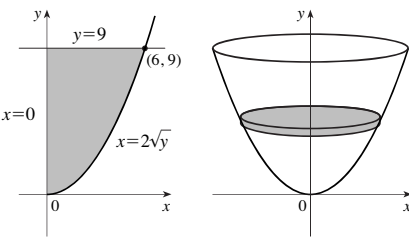
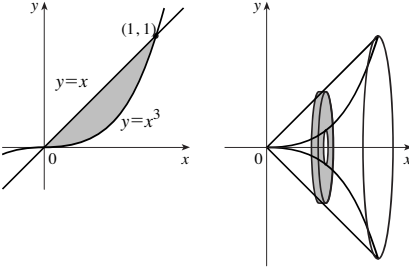
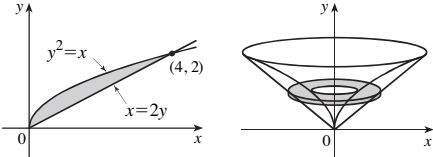
17. $2(\sqrt{2} - 1)$

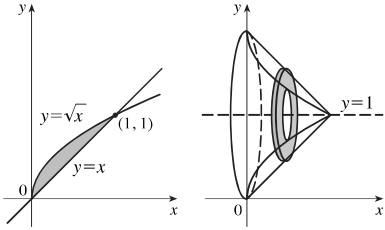
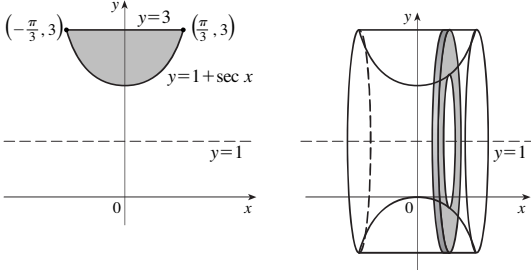
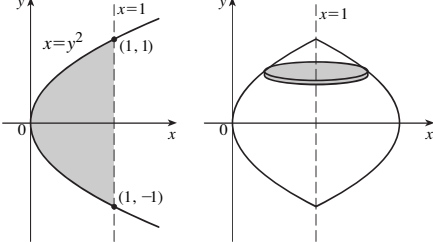
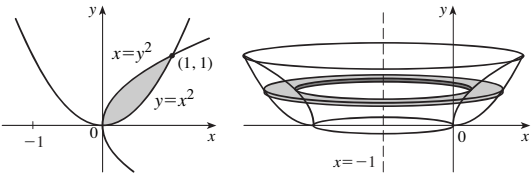
CAPÍTULO 6

EXERCÍCIOS 6.1 ■ PÁGINA 395

1. $\frac{32}{3}$ 3. $e - (1/e) + \frac{10}{3}$ 5. 19,5 7. $\frac{1}{6}$ 9. $\ln 2 - \frac{1}{2}$
11. $\frac{1}{3}$ 13. 72 15. $2 - 2 \ln 2$ 17. $\frac{59}{12}$ 19. $\frac{32}{3}$
21. $\frac{8}{3}$ 23. $\frac{1}{2}$ 25. $\pi - \frac{2}{3}$ 27. $\ln 2$ 29. 6,5
31. $\frac{3}{2}\sqrt{3} - 1$ 33. 0,6407 35. 0,090; 0,04 37. 8,38
39. $12\sqrt{6} - 9$ 41. 36 m 43. 4 232 cm²
45. (a) Carro A (b) A distância que A está à frente de B depois de 1 minuto (c) Carro A (d) $t \approx 2,2$ min
47. $\frac{24}{5}\sqrt{3}$ 49. $4^{2/3}$ 51. ± 6
53. $0 < m < 1; m - \ln m - 1$

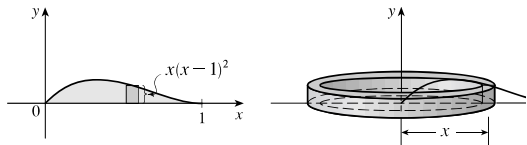
EXERCÍCIOS 6.2 ■ PÁGINA 405

1. $19\pi/12$ 
3. $\pi/2$ 
5. 162π 
7. $4\pi/21$ 
9. $64\pi/15$ 

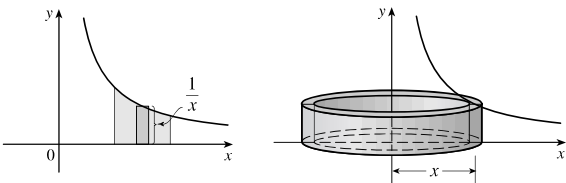
11. $\pi/6$ 
13. $2\pi(\frac{4}{3} - \sqrt{3})$ 
15. $16\pi/15$ 
17. $29\pi/30$ 
19. $\pi/7$ 21. $\pi/10$ 23. $\pi/2$ 25. $7\pi/15$
27. $5\pi/14$ 29. $13\pi/30$ 31. $\pi \int_0^{\pi/4} (1 - \tan^3 x)^2 dx$
33. $\pi \int_0^{\pi} [1^2 - (1 - \sin x)^2] dx$
35. $\pi \int_{-2\sqrt{2}}^{2\sqrt{2}} [5^2 - (\sqrt{1+y^2} + 2)^2] dy$
37. -1,288, 0,884; 23,780 39. $\frac{11}{8}\pi^2$
41. Sólido obtido pela rotação da região $0 \leq y \leq \cos x$, $0 \leq x \leq \pi/2$ em torno do eixo x
43. Sólido obtido pela rotação da região acima do eixo x limitada por $x = y^2$ e $x = y^4$ em torno do eixo y
45. 1 110 cm³ 47. (a) 196 (b) 838 49. $\frac{1}{3}\pi r^2 h$
51. $\pi h^2(r - \frac{1}{3}h)$ 53. $\frac{2}{3}b^2 h$ 55. 10 cm³ 57. 24
59. $\frac{1}{3}$ 61. $\frac{8}{15}$
63. (a) $8\pi R \int_0^r \sqrt{r^2 - y^2} dy$ (b) $2\pi^2 r^2 R$
65. $\pi r^2 h$ 67. $\frac{5}{12}\pi r^3$ 69. $8 \int_0^r \sqrt{R^2 - y^2} \sqrt{r^2 - y^2} dy$

EXERCÍCIOS 6.3 ■ PÁGINA 410

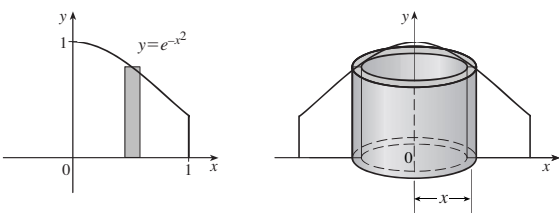
1. Circunferência = $2\pi x$, altura = $x(x - 1)^2$; $\pi/15$



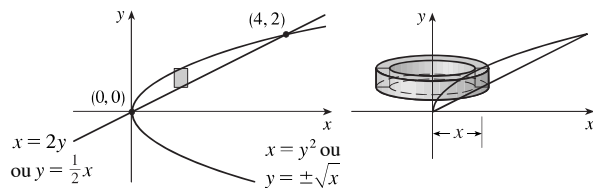
3. 2π



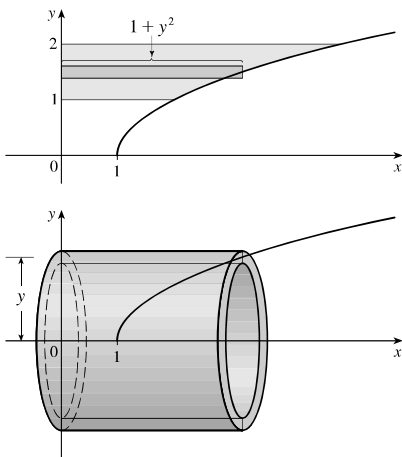
5. $\pi(1 - 1/e)$



7. $\frac{64}{15}\pi$



9. $21\pi/2$



11. $768\pi/7$ 13. $16\pi/3$ 15. $17\pi/6$ 17. $8\pi/3$

19. $5\pi/14$ 21. $\int_1^2 2\pi x \ln x \, dx$

23. $\int_0^1 2\pi(x + 1)[\sin(\pi x/2) - x^4] \, dx$

25. $\int_0^\pi 2\pi(4 - y)\sqrt{\sin y} \, dy$ 27. 3,68

29. Sólido obtido pela rotação da região $0 \leq y \leq x^4, 0 \leq x \leq 3$ em torno do eixo y

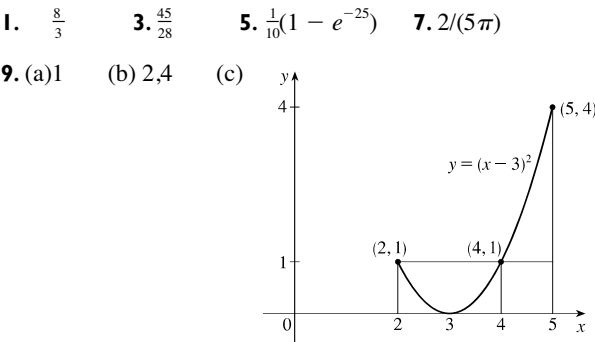
31. Sólido obtido pela rotação da região delimitada por (i) $x = 1 - y^2, x = 0$, and $y = 0$, ou (ii) $x = y^2, x = 1$, e $y = 0$ em torno da reta $y = 3$

33. 0,13 35. $\frac{1}{32}\pi^3$ 37. 8π 39. $2\pi(12 - 4 \ln 4)$
41. $\frac{4}{3}\pi$ 43. $\frac{4}{3}\pi r^3$ 45. $\frac{1}{3}\pi r^2 h$

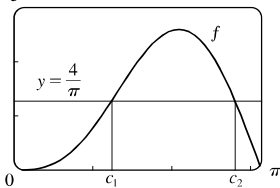
EXERCÍCIOS 6.4 ■ PÁGINA 415

1. 588 J 3. 9 J 5. 180 J 7. $\frac{15}{4}$ pés-lb
9. (a) $\frac{25}{24} \approx 1,04$ J (b) 10,8 cm 11. $W_2 = 3W_1$
13. (a) 625 pés-lb (b) $\frac{1875}{4}$ pés-lb 15. 650 000 pés-lb
17. 3 857 J 19. 2 450 J 21. $\approx 1,06 \times 10^6$ J
23. $\approx 1,04 \times 10^5$ pés-lb 25. 2,0 m 29. $Gm_1m_2\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$

EXERCÍCIOS 6.5 ■ PÁGINA 419



11. (a) $4/\pi$ (b) $\approx 1,24, 2,81$
(c) 3



15. $38\frac{1}{3}$ 17. $(20 + 12/\pi)^\circ\text{C} \approx 24^\circ\text{C}$
19. 6 kg/m 21. $5/(4\pi) \approx 0,4$ L

CAPÍTULO 6 REVISÃO ■ PÁGINA 421

Exercícios

1. $\frac{8}{3}$ 3. $\frac{7}{12}$ 5. $\frac{4}{3} + 4/\pi$ 7. $64\pi/15$ 9. $1\,656\pi/5$
11. $\frac{4}{3}\pi(2ah + h^2)^{3/2}$ 13. $\int_{-\pi/3}^{\pi/3} 2\pi(\pi/2 - x)(\cos^2 x - \frac{1}{4}) \, dx$
15. (a) $2\pi/15$ (b) $\pi/6$ (c) $8\pi/15$
17. (a) 0,38 (b) 0,87
19. Sólido obtido pela rotação da região $0 \leq y \leq \cos x, 0 \leq x \leq \pi/2$ em torno do eixo y
21. Sólido obtido pela rotação da região $0 \leq x \leq \pi, 0 \leq y \leq 2 - \sin x$ em torno do eixo x
23. 36 25. $\frac{125}{3}\sqrt{3} \, \text{m}^3$ 27. 3,2 J
29. (a) $8\,000\pi/3 \approx 8\,378$ pés-lb (b) 2,1 pés 31. $f(x)$

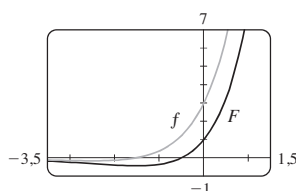
PROBLEMAS QUENTES ■ PÁGINA 423

1. (a) $f(t) = 3t^2$ (b) $f(x) = \sqrt{2x/\pi}$ 3. $\frac{32}{27}$
5. (b) 0,2261 (c) 0,6736 m
(d) (i) $3/(119\pi) \approx 0,008$ cm/s (ii) $1\,664\pi/9$ s $\approx 9,7$ min
9. $y = \frac{32}{9}x^2$
11. (a) $V = \int_0^h \pi[f(y)]^2 dy$ (c) $f(y) = \sqrt{kA/(\pi C)} y^{1/4}$
Vantagem: as marcas no recipiente são igualmente espaçadas.
13. $b = 2a$ 15. $B = 16A$

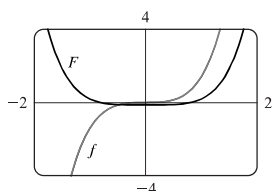
CAPÍTULO 7

EXERCÍCIOS 7.1 ■ PÁGINA 432

1. $\frac{1}{3}x^3 \ln x - \frac{1}{9}x^3 + C$ 3. $\frac{1}{5}x \sin 5x + \frac{1}{25} \cos 5x + C$
5. $2(r-2)e^{r/2} + C$
7. $\frac{1}{3}x^2 \sin 3x + \frac{2}{9}x \cos 3x - \frac{2}{27} \sin 3x + C$
9. $\frac{1}{2}(2x+1) \ln(2x+1) - x + C$
11. $t \arctg 4t - \frac{1}{8} \ln(1+16t^2) + C$
13. $\frac{1}{2}t \operatorname{tg} 2t - \frac{1}{4} \ln |\sec 2t| + C$
15. $x(\ln x)^2 - 2x \ln x + 2x + C$
17. $\frac{1}{13}e^{2\theta}(2 \sin 3\theta - 3 \cos 3\theta) + C$
19. $\pi/3$ 21. $1 - 1/e$ 23. $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \ln 2$ 25. $\frac{1}{4} - \frac{3}{4}e^{-2}$
27. $\frac{1}{6}(\pi + 6 - 3\sqrt{3})$ 29. $\sin x (\ln \sin x - 1) + C$
31. $\frac{32}{5}(\ln 2)^2 - \frac{64}{25} \ln 2 + \frac{62}{125}$
33. $2\sqrt{x} \sin \sqrt{x} + 2 \cos \sqrt{x} + C$ 35. $-\frac{1}{2} - \pi/4$
37. $\frac{1}{2}(x^2 - 1) \ln(1+x) - \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{3}{4} + C$
39. $(2x+1)e^x + C$



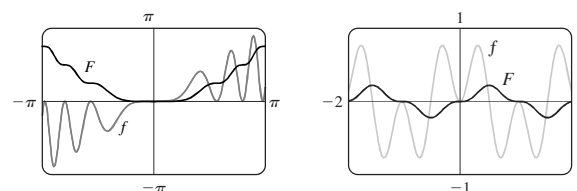
41. $\frac{1}{3}x^2(1+x^2)^{3/2} - \frac{2}{15}(1+x^2)^{5/2} + C$



43. (b) $-\frac{1}{4} \cos x \sin^3 x + \frac{3}{8}x - \frac{3}{16} \sin 2x + C$
45. (b) $\frac{2}{3} \cdot \frac{8}{15}$ 51. $x(\ln x)^3 - 3x(\ln x)^2 + 6x \ln x - 6x + C$
53. $\frac{25}{4} - \frac{75}{4}e^{-2}$ 55. 1,0475, 2,8731; 2,1828 57. $4 - 8/\pi$
59. $2\pi e$ 61. $\frac{9}{2} \ln 3 - \frac{13}{9}$ 63. $2 - e^{-t}(t^2 + 2t + 2)$ m
65. 2

EXERCÍCIOS 7.2 ■ PÁGINA 439

1. $\frac{1}{5} \cos^5 x - \frac{1}{3} \cos^3 x + C$ 3. $-\frac{11}{384}$
5. $\frac{1}{3\pi} \sin^3(\pi x) - \frac{2}{5\pi} \sin^5(\pi x) + \frac{1}{7\pi} \sin^7(\pi x) + C$
7. $\pi/4$ 9. $\frac{3}{8}t + \frac{1}{4} \sin 2t + \frac{1}{32} \sin 4t + C$
11. $\frac{3}{2}\theta + 2 \sin \theta + \frac{1}{4} \sin 2\theta + C$
13. $\pi/16$ 15. $\frac{2}{45} \sqrt{\sin \alpha} (45 - 18 \sin^2 \alpha + 15 \sin^4 \alpha) + C$
17. $\frac{1}{2} \cos^2 x - \ln |\cos x| + C$ 19. $\ln |\sin x| + 2 \sin x + C$
21. $\frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 x + C$ 23. $\operatorname{tg} x - x + C$
25. $\frac{1}{5} \operatorname{tg}^5 t + \frac{2}{3} \operatorname{tg}^3 t + \operatorname{tg} t + C$ 27. $\frac{117}{8}$
29. $\frac{1}{3} \sec^3 x - \sec x + C$
31. $\frac{1}{4} \sec^4 x - \operatorname{tg}^2 x + \ln |\sec x| + C$
33. $\frac{1}{6} \operatorname{tg}^6 \theta + \frac{1}{4} \operatorname{tg}^4 \theta + C$
35. $x \sec x - \ln |\sec x \operatorname{tg} x| + C$ 37. $\sqrt{3} - \frac{1}{3}\pi$
39. $\frac{1}{3} \operatorname{cosec}^3 \alpha - \frac{1}{5} \operatorname{cosec}^5 \alpha + C$ 41. $\ln |\operatorname{cosec} x - \cotg x| + C$
43. $-\frac{1}{6} \cos 3x - \frac{1}{26} \cos 13x + C$ 45. $\frac{1}{4} \sin 2\theta + \frac{1}{24} \sin 12\theta + C$
47. $\frac{1}{2} \sin 2x + C$ 49. $\frac{1}{10} \operatorname{tg}^5(t^2) + C$
51. $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{4} \sin(x^2) \cos(x^2) + C$ 53. $\frac{1}{6} \sin 3x - \frac{1}{18} \sin 9x + C$



55. 0 57. 1 59. 0 61. $\pi^2/4$ 63. $\pi(2\sqrt{2} - \frac{5}{2})$
65. $s = (1 - \cos^3 \omega t)/(3\omega)$

EXERCÍCIOS 7.3 ■ PÁGINA 445

1. $\sqrt{x^2 - 9}/(9x) + C$ 3. $\frac{1}{3}(x^2 - 18)\sqrt{x^2 + 9} + C$
5. $\pi/24 + \sqrt{3}/8 - \frac{1}{4}$ 7. $-\sqrt{25 - x^2}/(25x) + C$
9. $\ln(\sqrt{x^2 + 16} + x) + C$ 11. $\frac{1}{4} \sin^{-1}(2x) + \frac{1}{2}x \sqrt{1 - 4x^2} + C$
13. $\frac{1}{6} \sec^{-1}(x/3) - \sqrt{x^2 - 9}/(2x^2) + C$
15. $\frac{1}{16} \pi a^4$ 17. $\sqrt{x^2 - 7} + C$
19. $\ln |(\sqrt{1 + x^2} - 1)/x| + \sqrt{1 + x^2} + C$ 21. $\frac{9}{500} \pi$
23. $\frac{9}{2} \sin^{-1}((x-2)/3) - \frac{1}{2}(x-2)\sqrt{5 + 4x - x^2} + C$
25. $\sqrt{x^2 + x + 1} - \frac{1}{2} \ln(\sqrt{x^2 + x + 1} + x + \frac{1}{2}) + C$
27. $\frac{1}{2}(x+1)\sqrt{x^2 + 2x} - \frac{1}{2} \ln |x+1 + \sqrt{x^2 + 2x}| + C$
29. $\frac{1}{4} \sec^{-1}(x^2) + \frac{1}{4}x^2 \sqrt{1 - x^4} + C$
33. $\frac{1}{6}(\sqrt{48} - \sec^{-1}7)$ 37. 0,81, 2; 2,10
41. $r\sqrt{R^2 - r^2} + \pi r^2/2 - R^2 \arcsen(r/R)$ 43. $2\pi^2 R r^2$

EXERCÍCIOS 7.4 ■ PÁGINA 454

1. (a) $\frac{A}{x+3} + \frac{B}{3x+1}$ (b) $\frac{A}{x} + \frac{B}{x+1} + \frac{C}{(x+1)^2}$

3. (a) $\frac{A}{x+4} + \frac{B}{x-1}$ (b) $\frac{A}{x-1} + \frac{Bx+C}{x^2+x+1}$

5. (a) $1 + \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x+1} + \frac{Cx+D}{x^2+1}$

(b) $\frac{At+B}{t^2+1} + \frac{Ct+D}{t^2+4} + \frac{Et+F}{(t^2+4)^2}$

7. $\frac{1}{2}x^2 - x + \ln|x+1| + C$

9. $2\ln|x+5| - \ln|x-2| + C$ 11. $\frac{1}{2}\ln\frac{3}{2}$

13. $a\ln|x-b| + C$ 15. $\frac{7}{6} + \ln\frac{2}{3}$

17. $\frac{27}{5}\ln 2 - \frac{9}{5}\ln 3$ (or $\frac{9}{5}\ln\frac{8}{3}$)

19. $-\frac{1}{36}\ln|x+5| + \frac{1}{6}\frac{1}{x+5} + \frac{1}{36}\ln|x-1| + C$

21. $\frac{1}{2}x^2 - 2\ln(x^2+4) + 2\operatorname{tg}^{-1}(x/2) + C$

23. $2\ln|x| + (1/x) + 3\ln|x+2| + C$

25. $\ln|x-1| - \frac{1}{2}\ln(x^2+9) - \frac{1}{3}\operatorname{tg}^{-1}(x/3) + C$

27. $\frac{1}{2}\ln(x^2+1) + (1/\sqrt{2})\operatorname{tg}^{-1}(x/\sqrt{2}) + C$

29. $\frac{1}{2}\ln(x^2+2x+5) + \frac{3}{2}\operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{x+1}{2}\right) + C$

31. $\frac{1}{3}\ln|x-1| - \frac{1}{6}\ln(x^2+x+1) - \frac{1}{\sqrt{3}}\operatorname{tg}^{-1}\frac{2x+1}{\sqrt{3}} + C$

33. $\frac{1}{3}\ln\frac{17}{2}$ 35. $(1/x) + \frac{1}{2}\ln|(x-1)/(x+1)| + C$

37. $\frac{7}{8}\sqrt{2}\operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{x-2}{\sqrt{2}}\right) + \frac{3x-8}{4(x^2-4x+6)} + C$

39. $\ln\left|\frac{\sqrt{x+1}-1}{\sqrt{x+1}+1}\right| + C$

41. $2 + \ln\frac{25}{9}$ 43. $\frac{3}{10}(x^2+1)^{5/3} - \frac{3}{4}(x^2+1)^{2/3} + C$

45. $2\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x} + 6\sqrt[6]{x} + 6\ln|\sqrt[6]{x}-1| + C$

47. $\ln\left[\frac{(e^x+2)^2}{e^x+1}\right] + C$

49. $\ln|\operatorname{tg}t+1| - \ln|\operatorname{tg}t+2| + C$

51. $(x-\frac{1}{2})\ln(x^2-x+2) - 2x + \sqrt{7}\operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{2x-1}{\sqrt{7}}\right) + C$

53. $-\frac{1}{2}\ln 3 \approx -0,55$

55. $\frac{1}{2}\ln\left|\frac{x-2}{x}\right| + C$ 59. $\frac{1}{5}\ln\left|\frac{2\operatorname{tg}(x/2)-1}{\operatorname{tg}(x/2)+2}\right| + C$

61. $4\ln\frac{2}{3} + 2$ 63. $-1 + \frac{11}{3}\ln 2$

65. $t = -\ln P - \frac{1}{9}\ln(0,9P+900) + C$, where $C \approx 10,23$

67. (a) $\frac{24\,110}{4\,879}\frac{1}{5x+2} - \frac{668}{323}\frac{1}{2x+1} - \frac{9\,438}{80\,155}\frac{1}{3x-7} +$
 $\frac{1}{260\,015}\frac{22\,098x+48\,935}{x^2+x+5}$

(b) $\frac{4\,822}{4\,879}\ln|5x+2| - \frac{334}{323}\ln|2x+1| - \frac{3\,146}{80\,155}\ln|3x-7|$

$+ \frac{11\,049}{260\,015}\ln(x^2+x+5) + \frac{75\,772}{260\,015\sqrt{19}}\operatorname{tg}^{-1}\frac{2x+1}{\sqrt{19}} + C$

O SCA omite o sinal de valor absoluto e a constante de integração.

EXERCÍCIOS 7.5 ■ PÁGINA 461

1. $\operatorname{sen}x + \frac{1}{3}\operatorname{sen}^3x + C$

3. $\operatorname{tg}^{-1}(\operatorname{sen}x) + C$

5. $4 - \ln 9$ 7. $e^{\pi/4} - e^{-\pi/4}$

9. $\frac{243}{5}\ln 3 - \frac{242}{25}$ 11. $\frac{1}{2}\ln(x^2-4x+5) + \operatorname{tg}^{-1}(x-2) + C$

13. $\frac{1}{8}\cos^8\theta - \frac{1}{6}\cos^6\theta + C$ (ou $\frac{1}{4}\operatorname{sen}^4\theta - \frac{1}{3}\operatorname{sen}^6\theta + \frac{1}{8}\operatorname{sen}^8\theta + C$)

15. $x/\sqrt{1-x^2} + C$

17. $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x\operatorname{sen}x\cos x + \frac{1}{4}\operatorname{sen}^2x + C$
(ou $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{4}x\operatorname{sen}2x - \frac{1}{8}\cos 2x + C$)

19. $e^{e^x} + C$ 21. $(x+1)\operatorname{arctg}\sqrt{x} - \sqrt{x} + C$

23. $\frac{4097}{45}$ 25. $3x + \frac{23}{3}\ln|x-4| - \frac{5}{3}\ln|x+2| + C$

27. $x - \ln(1+e^x) + C$ 29. $15 + 7\ln\frac{2}{7}$

31. $\operatorname{sen}^{-1}x - \sqrt{1-x^2} + C$

33. $2\operatorname{sen}^{-1}\left(\frac{x+1}{2}\right) + \frac{x+1}{2}\sqrt{3-2x-x^2} + C$

35. 0 37. $\pi/8 - \frac{1}{4}$ 39. $\ln|\sec\theta-1| - \ln|\sec\theta| + C$

41. $\theta\operatorname{tg}\theta - \frac{1}{2}\theta^2 - \ln|\sec\theta| + C$ 43. $\frac{2}{3}(1+e^x)^{3/2} + C$

45. $-\frac{1}{3}(x^3+1)e^{-x^3} + C$

47. $\ln|x-1| - 3(x-1)^{-1} - \frac{3}{2}(x-1)^{-2} - \frac{1}{3}(x-1)^{-3} + C$

49. $\ln\left|\frac{\sqrt{4x+1}-1}{\sqrt{4x+1}+1}\right| + C$ 51. $-\ln\left|\frac{\sqrt{4x^2+1}+1}{2x}\right| + C$

53. $\frac{1}{m}x^2\cosh(mx) - \frac{2}{m^2}x\sinh(mx) + \frac{2}{m^3}\cosh(mx) + C$

55. $2\ln\sqrt{x} - 2\ln(1+\sqrt{x}) + C$

57. $\frac{3}{7}(x+c)^{7/3} - \frac{3}{4}c(x+c)^{4/3} + C$

59. $\operatorname{sen}(\operatorname{sen}x) - \frac{1}{3}\operatorname{sen}^3(\operatorname{sen}x) + C$ 61. $2(x-2\sqrt{x}+2)e^{\sqrt{x}} + C$

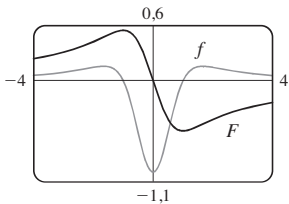
63. $-\operatorname{tg}^{-1}(\cos^2x) + C$ 65. $\frac{2}{3}[(x+1)^{3/2} - x^{3/2}] + C$

67. $\sqrt{2} - 2/\sqrt{3} + \ln(2+\sqrt{3}) - \ln(1+\sqrt{2})$

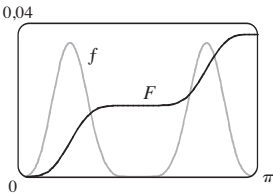
69. $e^x - \ln(1 + e^x) + C$
71. $-\sqrt{1 - x^2} + \frac{1}{2} (\arcsen x)^2 + C$
73. $\frac{1}{8} \ln |x - 2| - \frac{1}{16} \ln(x^2 + 4) - \frac{1}{8} \operatorname{tg}^{-1}(x/2) + C$
75. $2(x - 2)\sqrt{1 + e^x} + 2 \ln \frac{\sqrt{1 + e^x} + 1}{\sqrt{1 + e^x} - 1} + C$
77. $\frac{2}{3} \operatorname{tg}^{-1}(x^{3/2}) + C$
79. $\frac{1}{3} x \operatorname{sen}^3 x + \frac{1}{3} \cos x - \frac{1}{9} \cos^3 x + C$ 81. $x e^{x^2} + C$

EXERCÍCIOS 7.6 ■ PÁGINA 466

1. $(-1/x) \sqrt{7 - 2x^2} - \sqrt{2} \operatorname{sen}^{-1}(\sqrt{2}x/\sqrt{7}) + C$
3. $\frac{1}{2\pi} \sec(\pi x) \operatorname{tg}(\pi x) + \frac{1}{2\pi} \ln |\sec(\pi x) + \operatorname{tg}(\pi x)| + C$
5. $\pi/4$ 7. $\frac{1}{2\pi} \operatorname{tg}^2(\pi x) + \frac{1}{\pi} \ln |\cos(\pi x)| + C$
9. $\frac{1}{2} [x^2 \operatorname{sen}^{-1}(x^2) + \sqrt{1 - x^4}] + C$ 11. $e - 2$
13. $-\frac{1}{2} \operatorname{tg}^2(1/z) - \ln |\cos(1/z)| + C$
15. $\frac{1}{2} (e^{2x} + 1) \operatorname{arctg}(e^x) + \frac{1}{2} e^x + C$
17. $\frac{2y - 1}{8} \sqrt{6 + 4y - 4y^2} + \frac{7}{8} \operatorname{sen}^{-1}\left(\frac{2y - 1}{\sqrt{7}}\right) - \frac{1}{12} (6 + 4y - 4y^2)^{3/2} + C$
19. $\frac{1}{9} \operatorname{sen}^3 x [3 \ln(\operatorname{sen} x) - 1] + C$
21. $\frac{1}{2\sqrt{3}} \ln \left| \frac{e^x + \sqrt{3}}{e^x - \sqrt{3}} \right| + C$
23. $\frac{1}{4} \operatorname{tg} x \sec^3 x + \frac{3}{8} \operatorname{tg} x \sec x + \frac{3}{8} \ln |\sec x + \tan x| + C$
25. $\frac{1}{2} (\ln x) \sqrt{4 + (\ln x)^2} + 2 \ln [\ln x + \sqrt{4 + (\ln x)^2}] + C$
27. $\sqrt{e^{2x} - 1} - \cos^{-1}(e^{-x}) + C$
29. $\frac{1}{5} \ln |x^5 + \sqrt{x^{10} - 2}| + C$ 31. $2\pi^2$
35. $\frac{1}{3} \operatorname{tg} x \sec^2 x + \frac{2}{3} \operatorname{tg} x + C$
37. $-\frac{1}{5} \operatorname{sen}^2 x \cos^3 x - \frac{2}{15} \cos^3 x + C$
39. $\frac{1}{10} (1 + 2x)^{5/2} - \frac{1}{6} (1 + 2x)^{3/2} + C$
41. $-\ln |\cos x| - \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 x + \frac{1}{4} \operatorname{tg}^4 x + C$
43. (a) $-\ln \left| \frac{1 + \sqrt{1 - x^2}}{x} \right| + C$;
ambas têm domínio $(-1, 0) \cup (0, 1)$
45. $F(x) = \frac{1}{2} \ln(x^2 - x + 1) - \frac{1}{2} \ln(x^2 + x + 1)$;
máx. em -1 , mín. em 1 ; PI em $-1, 7, 0$, e $1, 7$



47. $F(x) = -\frac{1}{10} \operatorname{sen}^3 x \cos^7 x - \frac{3}{80} \operatorname{sen} x \cos^7 x + \frac{1}{160} \operatorname{sen} x \cos^5 x + \frac{1}{128} \operatorname{sen} x \cos^3 x + \frac{3}{256} \operatorname{sen} x \cos x + \frac{3}{256} x$;
máx. em π , mín. em 0 ; PI em $0, 7, \pi/2$, e $2, 5$



EXERCÍCIOS 7.7 ■ PÁGINA 477

1. (a) $L_2 = 6, R_2 = 12, M_2 \approx 9,6$
(b) L_2 está subestimada, R_2 e M_2 estão superestimadas.
(c) $T_2 = 9 < I$ (d) $L_n < T_n < I < M_n < R_n$
3. (a) $T_4 \approx 0,895759$ (subestimado)
(b) $M_4 \approx 0,908907$ (superestimado)
 $T_4 < I < M_4$
5. (a) $5,932957, E_M \approx -0,063353$
(b) $5,869247, E_S \approx 0,000357$
7. (a) $0,746211$ (b) $0,747131$ (c) $0,746825$
9. (a) $0,146879$ (b) $0,147391$ (c) $0,147219$
11. (a) $0,451948$ (b) $0,451991$ (c) $0,451976$
13. (a) $4,513618$ (b) $4,748256$ (c) $4,675111$
15. (a) $-0,495333$ (b) $-0,543321$ (c) $-0,526123$
17. (a) $1,064275$ (b) $1,067416$ (c) $1,074915$
19. (a) $T_8 \approx 0,902333, M_8 \approx 0,905620$
(b) $|E_T| \leq 0,0078, |E_M| \leq 0,0039$
(c) $n = 71$ para $T_n, n = 50$ para M_n
21. (a) $T_{10} \approx 1,983524, E_T \approx 0,016476$;
 $M_{10} \approx 2,008248, E_M \approx -0,008248$;
 $S_{10} \approx 2,000110, E_S \approx -0,000110$
(b) $|E_T| \leq 0,025839, |E_M| \leq 0,012919, |E_S| \leq 0,000170$
(c) $n = 509$ para $T_n, n = 360$ para $M_n, n = 22$ para S_n
23. (a) $2,8$ (b) $7,954926518$ (c) $0,2894$
(d) $7,954926521$ (e) O erro real é muito menor.
(f) $10,9$ (g) $7,953789422$ (h) $0,0593$
(i) O erro real é menor. (j) $n \geq 50$

| n | L_n | R_n | T_n | M_n |
|----|----------|----------|----------|----------|
| 5 | 0,742943 | 1,286599 | 1,014771 | 0,992621 |
| 10 | 0,867782 | 1,139610 | 1,003696 | 0,998152 |
| 20 | 0,932967 | 1,068881 | 1,000924 | 0,999538 |

| n | E_L | E_R | E_T | E_M |
|----|----------|-----------|-----------|----------|
| 5 | 0,257057 | -0,286599 | -0,014771 | 0,007379 |
| 10 | 0,132218 | -0,139610 | -0,003696 | 0,001848 |
| 20 | 0,067033 | -0,068881 | -0,000924 | 0,000462 |

As observações são as mesmas que as de depois do Exemplo 1.

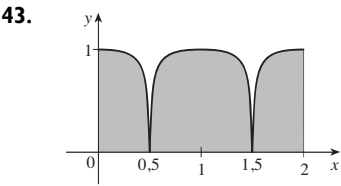
27.

| n | T_n | M_n | Sn |
|-----|----------|----------|----------|
| 6 | 6,695473 | 6,252572 | 6,403292 |
| 12 | 6,474023 | 6,363008 | 6,400206 |

| n | E_T | E_M | E_S |
|-----|-----------|----------|-----------|
| 6 | -0,295473 | 0,147428 | -0,003292 |
| 12 | -0,074023 | 0,036992 | -0,000206 |

As observações são as mesmas que as de depois do Exemplo 1.

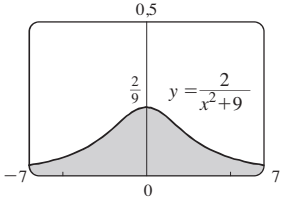
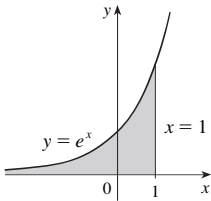
29. (a) 19,8 (b) 20,6 (c) 20,5 $\bar{3}$
31. (a) 23,44 (b) 0,341 $\bar{3}$ 33. 18,8 m/s
35. 1,0337 $\times 10^5$ megawatt-horas
37. 828 39. 6,0 41. 59,4



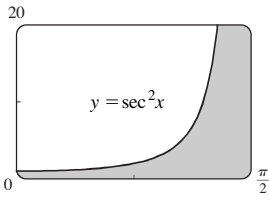
EXERCÍCIOS 7.8 ■ PÁGINA 487

Abreviações: C, convergente; D, divergente

1. (a) Intervalo infinito (b) Descontinuidade infinita
(c) Descontinuidade infinita (d) Intervalo infinito
3. $\frac{1}{2} - 1/(2t^2)$; 0,495, 0,49995, 0,4999995; 0,5
5. $\frac{1}{12}$ 7. D 9. $2e^{-2}$ 11. D 13. 0 15. D
17. D 19. $e^2/4$ 21. D 23. $\pi/9$
25. $\frac{1}{2}$ 27. D 29. $\frac{32}{3}$ 31. D 33. $\frac{75}{4}$
35. D 37. $-2/e$ 39. $\frac{8}{3} \ln 2 - \frac{8}{9}$
41. e 43. $2\pi/3$

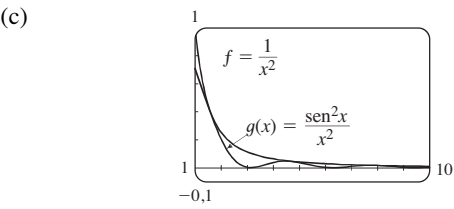


45. Área infinita

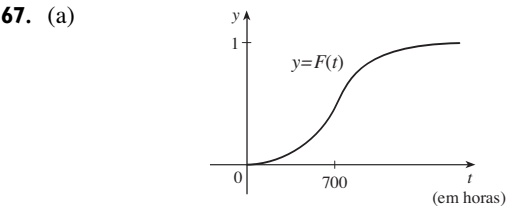


47. (a)

| t | $\int_1^t [(\text{sen}^2 x)/x^2] \, dx$ | Parece que a integral é convergente. |
|--------|---|--------------------------------------|
| 2 | 0,447453 | |
| 5 | 0,577101 | |
| 10 | 0,621306 | |
| 100 | 0,668479 | |
| 1 000 | 0,672957 | |
| 10 000 | 0,673407 | |



49. C 51. D 53. D 55. π 57. $p < 1, 1/(1 - p)$
59. $p > -1, -1/(p + 1)^2$ 65. $\sqrt{2GM/R}$



- (b) A taxa na qual a fração $F(t)$ aumenta à medida que t aumenta
- (c) 1; todas as lâmpada queimam eventualmente

69. 1 000

71. (a) $F(s) = 1/s, s > 0$ (b) $F(s) = 1/(s - 1), s > 1$
(c) $F(s) = 1/s^2, s > 0$

77. $C = 1; \ln 2$ 79. Não

CAPÍTULO 7 REVISÃO ■ PÁGINA 490

Teste Verdadeiro-Falso

1. Falso 3. Falso 5. Falso 7. Falso
9. (a) Verdadeiro (b) Falso 11. Falso 13. Falso

Exercícios

1. $5 + 10 \ln \frac{2}{3}$ 3. $\ln 2$ 5. $\frac{2}{15}$
7. $-\cos(\ln t) + C$ 9. $\frac{64}{5} \ln 4 - \frac{124}{25}$
11. $\sqrt{3} - \frac{1}{3} \pi$ 13. $3e^{\sqrt[3]{x}} (\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt[3]{x} + 2) + C$
15. $-\frac{1}{2} \ln |x| + \frac{3}{2} \ln |x + 2| + C$
17. $x \sec x - \ln |\sec x + \text{tg } x| + C$
19. $\frac{1}{18} \ln(9x^2 + 6x + 5) + \frac{1}{9} \text{tg}^{-1}[\frac{1}{2}(3x + 1)] + C$
21. $\ln |x - 2 + \sqrt{x^2 - 4x}| + C$
23. $\ln \left| \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{x} \right| + C$
25. $\frac{3}{2} \ln(x^2 + 1) - 3 \text{tg}^{-1} x + \sqrt{2} \text{tg}^{-1}(x/\sqrt{2}) + C$
27. $\frac{2}{5}$ 29. 0 31. $6 - \frac{3}{2} \pi$
33. $\frac{x}{\sqrt{4 - x^2}} - \text{sen}^{-1}\left(\frac{x}{2}\right) + C$
35. $4\sqrt{1 + \sqrt{x}} + C$ 37. $\frac{1}{2} \text{sen } 2x - \frac{1}{8} \cos 4x + C$
39. $\frac{1}{8} e - \frac{1}{4}$ 41. $\frac{1}{36}$ 43. D
45. $4 \ln 4 - 8$ 47. $-\frac{4}{3}$ 49. $\pi/4$
51. $(x + 1) \ln(x^2 + 2x + 2) + 2 \arctg(x + 1) - 2x + C$

53. 0

55. $\frac{1}{4}(2x - 1)\sqrt{4x^2 - 4x - 3} - \ln |2x - 1 + \sqrt{4x^2 - 4x - 3}| + C$

57. $\frac{1}{2} \sin x \sqrt{4 + \sin^2 x} + 2 \ln(\sin x + \sqrt{4 + \sin^2 x}) + C$

61. Não

63. (a) 1,925444 (b) 1,920915 (c) 1,922470

65. (a) 0,01348, $n \geq 368$ (b) 0,00674, $n \geq 260$

67. 13,7 km

69. (a) 3,8 (b) 1,7867, 0,000646 (c) $n \geq 30$

71. C 73. 2 75. $\frac{3}{16} \pi^2$

PROBLEMAS QUENTES ■ PÁGINA 494

1. Há aproximadamente 4,77 cm do centro 3. 0

7. $f(\pi) = -\pi/2$ 11. $(b^b a^{-a})^{1/(b-a)} e^{-1}$

13. $2 - \sin^{-1}(2/\sqrt{5})$

CAPÍTULO 8

EXERCÍCIOS 8.1 ■ PÁGINA 502

1. $4\sqrt{5}$ 3. $\int_0^1 \sqrt{1 + 9x^4} dx$ 5. $\int_1^4 \sqrt{9y^4 + 6y^2 + 2} dy$

7. $\frac{2}{243}(82\sqrt{82} - 1)$ 9. $\frac{1261}{240}$ 11. $\frac{32}{3}$

13. $\ln(\sqrt{2} + 1)$ 15. $\ln 3 - \frac{1}{2}$

17. $\sqrt{1 + e^2} - \sqrt{2} + \ln(\sqrt{1 + e^2} - 1) - 1 - \ln(\sqrt{2} - 1)$

19. $\int_0^1 \sqrt{1 + 9x^4} dx$ 21. $\frac{46}{3}$ 23. 5,115840

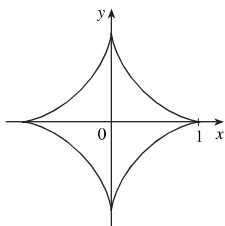
25. 1,569619

27. (a), (b)  $L_1 = 4,$
 $L_2 \approx 6,43,$
 $L_4 \approx 7,50$

(c) $\int_0^4 \sqrt{1 + [4(3 - x)/(3(4 - x)^{2/3})]^2} dx$ (d) 7,7988

29. $\sqrt{5} - \ln(\frac{1}{2}(1 + \sqrt{5})) - \sqrt{2} + \ln(1 + \sqrt{2})$

31. 6



33. $s(x) = \frac{2}{27} [(1 + 9x)^{3/2} - 10\sqrt{10}]$ 35. $2\sqrt{2}(\sqrt{1 + x} - 1)$

37. 209,1 m 39. 62,55 cm 41. 12,4

EXERCÍCIOS 8.2 ■ PÁGINA 508

1. (a) $\int_0^1 2\pi x^4 \sqrt{1 + 16x^6} dx$ (b) $\int_0^1 2\pi x \sqrt{1 + 16x^6} dx$

3. (a) $\int_0^1 2\pi \operatorname{tg}^{-1} x \sqrt{1 + \frac{1}{(1 + x^2)^2}} dx$

(b) $\int_0^1 2\pi x \sqrt{1 + \frac{1}{(1 + x^2)^2}} dx$

5. $\frac{1}{27} \pi(145\sqrt{145} - 1)$ 7. $\frac{98}{3} \pi$

9. $\pi [1 + \frac{1}{4}(e^2 - e^{-2})]$ 11. $\frac{21}{2} \pi$

13. $\frac{1}{27} \pi(145\sqrt{145} - 10\sqrt{10})$ 15. πa^2

17. 9,023754 19. 13,527296

21. $\frac{1}{4} \pi [4 \ln(\sqrt{17} + 4) - 4 \ln(\sqrt{2} + 1) - \sqrt{17} + 4\sqrt{2}]$

23. $\frac{1}{6} \pi [\ln(\sqrt{10} + 3) + 3\sqrt{10}]$

27. (a) $\frac{1}{3} \pi a^2$ (b) $\frac{56}{45} \pi \sqrt{3} a^2$

29. (a) $2\pi \left[b^2 + \frac{a^2 b \sin^{-1}(\sqrt{a^2 - b^2}/a)}{\sqrt{a^2 - b^2}} \right]$

(b) $2\pi \left[a^2 + \frac{ab^2 \sin^{-1}(\sqrt{b^2 - a^2}/b)}{\sqrt{b^2 - a^2}} \right]$

31. $\int_a^b 2\pi [c - f(x)] \sqrt{1 + [f'(x)]^2} dx$ 33. $4\pi^2 r^2$

EXERCÍCIOS 8.3 ■ PÁGINA 517

1. (a) 187,5 lb/pé² (b) 1 875 lb (c) 562,5 lb

3. 6 000 lb 5. $6,7 \times 10^4$ N 7. $9,8 \times 10^3$ N

9. $1,2 \times 10^4$ lb² 11. $\frac{2}{3} \delta ah$ 13. $5,27 \times 10^5$ N

15. (a) 314 N (b) 353 N

17. (a) $4,9 \times 10^4$ N (b) $\approx 4,4 \times 10^5$ N
(c) $\approx 4,2 \times 10^5$ N (d) $\approx 3,9 \times 10^6$ N

19. $2,5 \times 10^5$ N 21. 230; $\frac{23}{7}$ 23. 10; 1; $(\frac{1}{21}, \frac{10}{21})$

25. (0, 1,6) 27. $(\frac{1}{e-1}, \frac{e+1}{4})$ 29. $(\frac{2}{5}, \frac{1}{2})$

31. $(\frac{\pi\sqrt{2}-4}{4(\sqrt{2}-1)}, \frac{1}{4(\sqrt{2}-1)})$ 33. (2, 0)

35. 60; 160; $(\frac{8}{3}, 1)$ 37. (0,781, 1,330) 41. $(0, \frac{1}{12})$

45. $\frac{1}{3} \pi r^2 h$

EXERCÍCIOS 8.4 ■ PÁGINA 523

1. \$38 000 3. \$43 866 933,33 5. \$407,25

7. \$12 000 9. 3 727; \$37 753

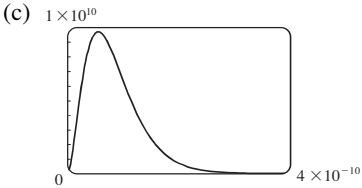
11. $\frac{2}{3} (16\sqrt{2} - 8) \approx \$9,75$ milhões 13. $\frac{(1-k)(b^{2-k} - a^{2-k})}{(2-k)(b^{1-k} - a^{1-k})}$

15. $1,19 \times 10^4$ cm³/s

17. 6,60 L/min 19. 5,77 L/min

EXERCÍCIOS 8.5 ■ PÁGINA 530

1. (a) A probabilidade de que um pneu escolhido aleatoriamente tenha uma duração entre 30 000 e 40 000 km
 (b) A probabilidade de que um pneu escolhido aleatoriamente tenha uma duração de pelo menos 25 000 km
3. (a) $f(x) \geq 0$ para todo x e $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \, dx = 1$
 (b) $1 - \frac{3}{8}\sqrt{3} \approx 0,35$
5. (a) $1/\pi$ (b) $\frac{1}{2}$
7. (a) $f(x) \geq 0$ para todo x e $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \, dx = 1$ (b) 5
11. (a) $e^{-4/2,5} \approx 0,20$ (b) $1 - e^{-2/2,5} \approx 0,55$
 (c) Se você não for servido em 10 minutos, ganha um hambúrguer de graça.
13. $\approx 36\%$
15. (a) 0,0668 (b) $\approx 5,21\%$
17. $\approx 0,9545$
19. (b) 0; a_0



(d) $1 - 41e^{-8} \approx 0,986$ (e) $\frac{3}{2}a_0$

CAPÍTULO 8 REVISÃO ■ PÁGINA 532

Exercícios

1. $\frac{15}{2}$ 3. (a) $\frac{21}{16}$ (b) $\frac{41}{10}\pi$ 5. 3,292287 7. $\frac{124}{5}$
9. 6 533 N 11. $(\frac{8}{5}, 1)$ 13. $(2, \frac{2}{3})$ 15. $2\pi^2$
17. \$7 166,67
19. (a) $f(x) \geq 0$ para todo x e $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \, dx = 1$
 (b) $\approx 0,3455$ (c) 5, sim
21. (a) $1 - e^{-3/8} \approx 0,31$ (b) $e^{-5/4} \approx 0,29$
 (c) $8 \ln 2 \approx 5,55$ min

PROBLEMAS QUENTES ■ PÁGINA 534

1. $\frac{2}{3}\pi - \frac{1}{2}\sqrt{3}$
3. (a) $2\pi r(r \pm d)$ (b) $\approx 8,69 \times 10^6 \text{ km}^2$
 (d) $\approx 2,03 \times 10^8 \text{ km}^2$
5. (a) $P(z) = P_0 + g \int_0^z \rho(x) \, dx$
 (b) $(P_0 - \rho_0 g H)(\pi r^2) + \rho_0 g H e^{LH} \int_{-r}^r e^{x/H} \cdot 2\sqrt{r^2 - x^2} \, dx$
7. Altura $\sqrt{2}b$, volume $(\frac{28}{27}\sqrt{6} - 2) \pi b^3$ 9. 0,14 m
11. $2/\pi, 1/\pi$