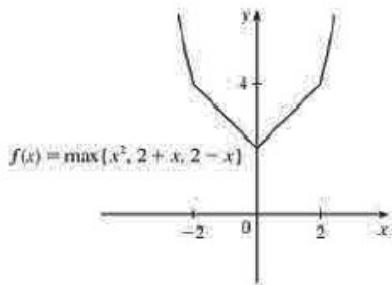


(c)



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

1. (a) $-44,4, -38,8, -27,8, -22,2, -16,6$
 (b) $-33,3$ (c) $-33\frac{1}{3}$
 3. (a) (i) 2 (ii) 1,111111 (iii) 1,010101 (iv) 1,001001
 (v) 0,666667 (vi) 0,909091 (vii) 0,990099 (viii) 0,999001
 (b) 1 (c) $y = x - 3$
 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

1. Sim

3. (a) $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = \infty$ significa que podemos fazer os valores de $f(x)$ ficarem arbitrariamente grandes (tão grandes quanto quisermos) tomando x suficientemente próximo de -3 (mas não igual a -3).

(b) $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\infty$ significa que os valores de $f(x)$ podem se tornar números negativos arbitrariamente grandes ao fazer x ficar suficientemente próximo a 3 por valores maiores que 3 .

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

7. (a) -1 (b) -2 (c) Não existe (d) 2 (e) 0

(f) Não existe (g) 1 (h) 3

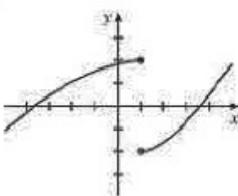
9. (a) $-\infty$ (b) ∞ (c) ∞ (d) $-\infty$ (e) ∞

(f) $x = -7, x = -3, x = 0, x = 6$

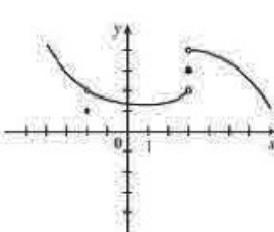
11. $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ existe para qualquer a exceto $a = -1$.

13. (a) 1 (b) 0 (c) Não existe

15.



17.

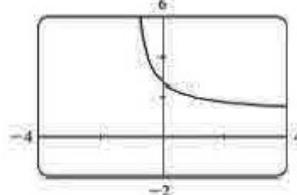


19. $\frac{1}{2}$ 21. 5 23. 0,25 25. 1,5 27. 1

29. (a) $-1,5$ 31. ∞ 33. ∞ 35. $-\infty$ 37. $-\infty$

39. $-\infty$ 41. ∞ 43. $-\infty$ 45. $-\infty; \infty$

47. (a) 2,71828 (b)



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

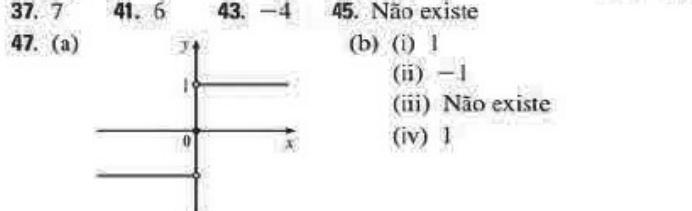
51. Não importa quantas vezes damos *zoom* na origem, o gráfico parece consistir em retas quase verticais. Isso indica oscilações cada vez mais frequentes quando $x \rightarrow 0$.

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

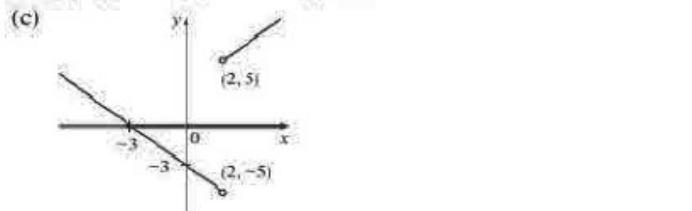
55. (a) 6 (b) A menos de 0,0649 de 1

EXERCÍCIOS 2.3

1. (a) -6 (b) -8 (c) 2 (d) -6
 (e) Não existe (f) 0
 3. 59 5. $\frac{7}{8}$ 7. 390 9. $\frac{1}{2}$ 11. 5
 13. Não existe 15. $\frac{9}{5}$ 17. -10 19. $\frac{1}{27}$ 21. $\frac{1}{6}$
 23. $-\frac{1}{6}$ 25. 1 27. $\frac{1}{128}$ 29. $-\frac{1}{2}$ 31. $3x^2$ 33. (a), (b) $\frac{1}{2}$
 37. 7 41. 6 43. -4 45. Não existe



49. (a) (i) 5 (ii) -5 (b) Não existe



51. 7

53. (a) -2 (b) Não existe (c) -3
 (b) (i) $n - 1$ (ii) n (c) a não é um inteiro.

59. 8 65. 15; -1

EXERCÍCIOS 2.4

1. 0,1 (ou qualquer número positivo menor)
 3. 1,44 (ou qualquer número positivo menor)
 5. 0,0906 (ou qualquer número positivo menor)
 7. 0,0219 (ou qualquer número positivo); 0,011 (ou qualquer número positivo menor)
 9. (a) 0,01 (ou qualquer número positivo menor)

- (b) $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{\ln(x-1)} = \infty$

11. (a) $\sqrt{1000/\pi}$ cm

- (b) A menos de aproximadamente 0,0445 cm

- (c) Raio; área; $\sqrt{1000/\pi}$; 1 000; 5; $\approx 0,0445$

13. (a) 0,02 (b) 0,002

35. (a) 0,093 (b) $\delta = (B^{1/3} - 12)/(6B^{1/3}) - 1$, onde $B = 216 + 108\varepsilon + 12\sqrt{336 + 324\varepsilon + 81\varepsilon^2}$

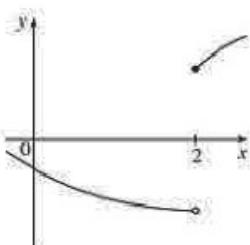
41. A menos de 0,1

EXERCÍCIOS 2.5

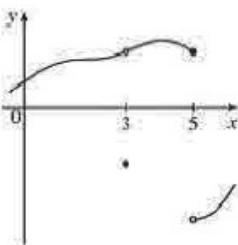
1. $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = f(4)$

3. (a) $-4, -2, 2, 4$; $f(-4)$ não é definida e $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ não existe para $a = -2, 2$ e 4 (b) -4 , nenhum; -2 , esquerda; 2 , direita; 4 , direita

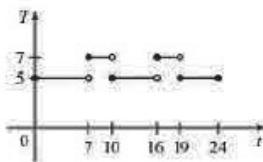
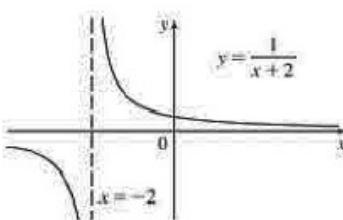
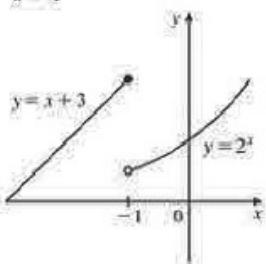
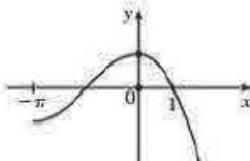
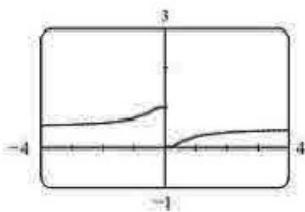
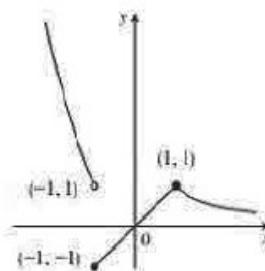
5.



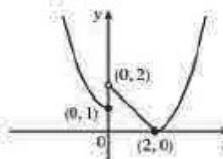
7.



9. (a)

11. $f(-2)$ não está definido.19. $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ não existe.21. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) \neq f(0)$ 23. Defina $f(2) = 3$ 25. $(-\infty, \infty)$ 27. $(-\infty, \sqrt[3]{2}) \cup (\sqrt[3]{2}, \infty)$ 29. $[-1, 0]$ 31. $(-\infty, 1) \cup (0, \infty)$ 33. $x = 0$ 41. -1 , direita

43. 0, esquerda

45. $\frac{2}{3}$ 47. 449. (a) $g(x) = x^3 + x^2 + x + 1$ (b) $g(x) = x^2 + x$ 57. (b) $(0.86; 0.87)$ 59. (b) 70,347 67. Nenhum

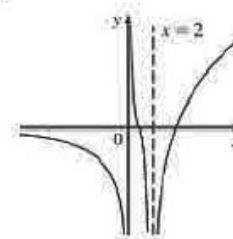
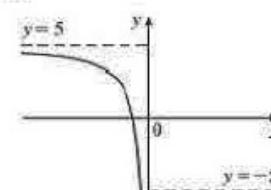
69. Sim

EXERCÍCIOS 2.6

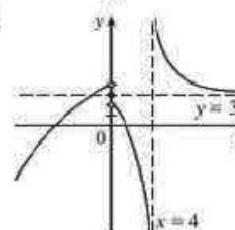
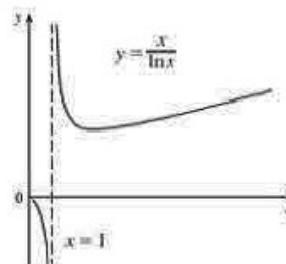
1. (a) Quando x se torna grande, $f(x)$ aproxima-se de 5.(b) Quando x se torna um negativo grande, $f(x)$ aproxima-se de 3.3. (a) -2 (b) 2 (c) ∞ (d) $-\infty$ (e) $x = 1, x = 3, y = -2, y = 2$

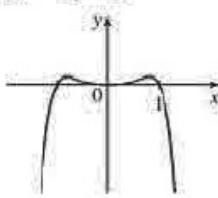
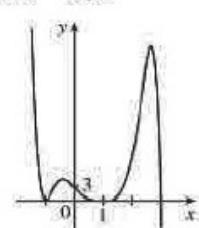
5.

7.

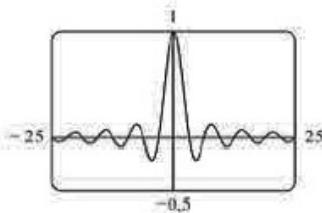


9.

11. 0 13. $\frac{2}{3}$ 15. 0 17. $-\frac{1}{2}$ 19. -1 21. 423. -2 25. $\frac{\sqrt{3}}{4}$ 27. $\frac{1}{6}$ 29. $\frac{1}{2}(a-b)$ 31. ∞ 33. $-\infty$ 35. $\pi/2$ 37. $-\frac{1}{2}$ 39. 0 41. ∞ 43. (a) (i) 0 (ii) $-\infty$ (iii) ∞ (b) ∞
(c)45. (a), (b) $-\frac{1}{2}$ 47. $y = 4, x = -3$ 49. $y = 2; x = -2, x = 1$ 51. $x = 5$ 53. $y = 3$ 51. (a) 0 (b) $\pm \infty$ 57. $f(x) = \frac{2-x}{x^2(x-3)}$ 59. (a) $\frac{5}{4}$ (b) 535. 8 37. $\ln 2$

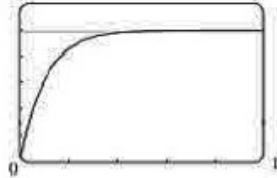
61. $-\infty, -\infty$ 63. $-\infty, \infty$ 

65. (a) 0 (b) Um número infinito de vezes



67. 5

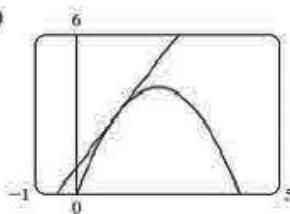
69. (a)
- v^*
- (b) 1.2
- ≈ 0.47
- s

71. $N \geq 15$ 73. $N \leq -9, N \leq -19$ 75. (a) $x > 100$

EXERCÍCIOS 2.7

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)

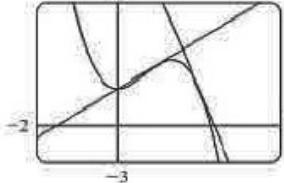


5. $y = -8x + 12$

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

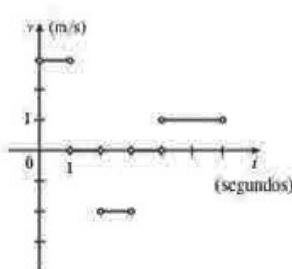
9. (a)
- $8a - 6a^2$
- (b)
- $y = 2x + 3, y = -8x + 19$

- (c)



11. (a) Direita:
- $0 < t < 1$
- e
- $4 < t < 6$
- ; esquerda:
- $2 < t < 3$
- ; está parada:
- $1 < t < 2$
- e
- $3 < t < 4$

(b)



13. -9.6 m/s

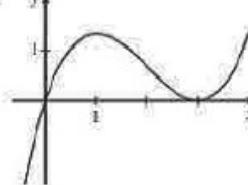
15. $-2/a^3$ m/s; -2 m/s; $-\frac{1}{4}$ m/s; $-\frac{2}{27}$ m/s

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

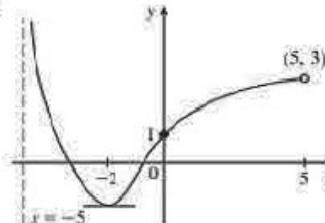
19. (a) 26 (b) Não (c) Sim

21. $f(2) = 3; f'(2) = 4$

23.

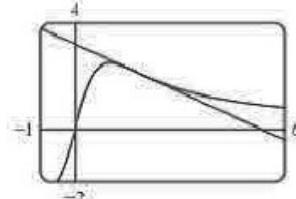


25.



27. $y = 3x - 1$

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



31. $6a - 4$

33. $\frac{5}{(a+3)^2}$

35. $-\frac{1}{\sqrt{1-2a}}$

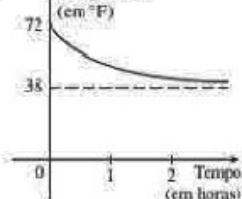
37. $f(x) = \sqrt{x}, a = 9$

39. $f(x) = x^6, a = 2$

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

43. 32 m/s; 32 m/s

45. Maior (em módulo)



47. (a) Em (mg/mL)/h: (i)
- -0.15
- (ii)
- -0.12
- (iii)
- -0.12
- (iv)
- -0.11
- (b)
- -0.12
- (mg/mL)/h; depois de 2 horas, a CAS está decrescendo a uma taxa de
- 0.12
- (mg/mL)/h.

49. (a) (i) 0.82 (ii) 1.07 (iii) 1.38

- (b) 1.23 milhão de passageiros por ano

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

- (b) \$ 20/unidades

53. (a) A taxa na qual o custo está variando por quilograma de ouro produzido; dólares por quilograma

- (b) Quando o 50º quilograma de ouro é produzido, o custo da produção é de \$ 36/kg

- (c) Decresce a curto prazo; cresce a longo prazo

55. (a)
- $H'(15)$
- é a taxa na qual os custos diários com aquecimento variam com relação à temperatura quando a temperatura externa é
- $^{\circ}\text{C}$
- . As unidades são dólares/
- $^{\circ}\text{C}$

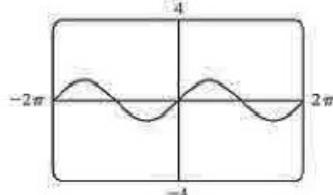
- (b) Se a temperatura externa aumenta, o prédio deveria precisar de menos aquecimento, de modo que esperaríamos que
- $H'(15)$
- fosse negativo.

57. (a) A taxa em que a solubilidade do oxigênio varia com relação à temperatura da água; (mg/L)/
- $^{\circ}\text{C}$

- (b)
- $S'(16) \approx -0.25$
- ; à medida que a temperatura aumenta após
- 16
- $^{\circ}\text{C}$
- , a solubilidade do oxigênio está decrescendo a uma taxa de
- 0.25
- (mg/L)/
- $^{\circ}\text{C}$
- .

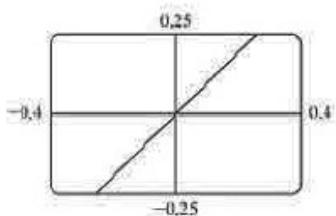
59. Não existe

61. (a)



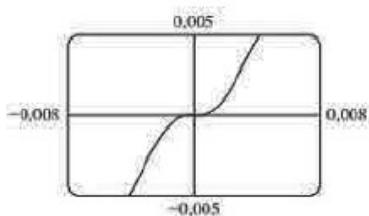
A inclinação parece ser 1.

(b)



Sim

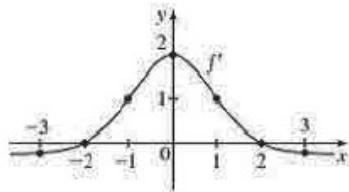
(c)



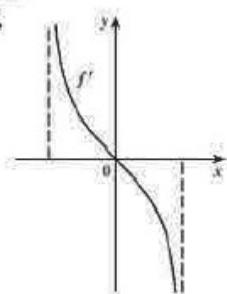
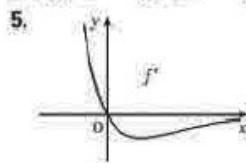
Sim; 0

EXERCÍCIOS 2.8

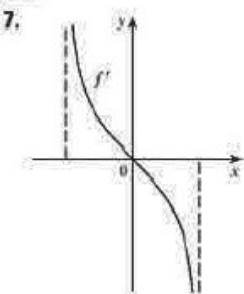
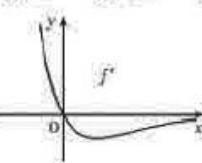
1. (a) -0,2 (b) 0 (c) 1 (d) 2 (e) 1 (f) 0 (g) -0,2



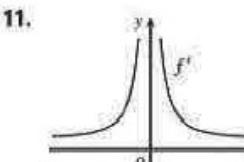
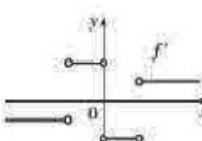
3. (a) II (b) IV (c) I (d) III



5.

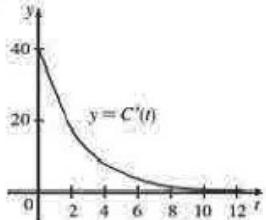


9.

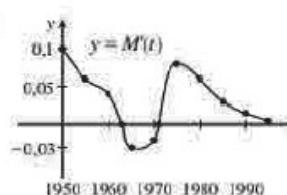


13. (a) A taxa instantânea de variação da porcentagem da capacidade total com relação ao tempo decorrido em horas

- (b) A taxa de variação da porcentagem da capacidade total está decrescendo e se aproximando a 0.

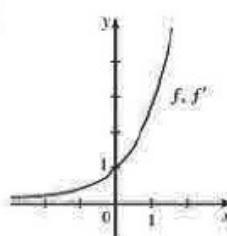


15.



1963 a 1971

17.

 $f'(x) = e^x$

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

21. $f'(x) = 3$, R, R 23. $f'(t) = 5t + 6$, R, R

25. $f'(x) = 3x^2 - 3$, R, R

27. $g'(x) = -\frac{1}{2\sqrt{9+x}} \cdot (-\infty, 9], (-\infty, 9)$

29. $G'(t) = \frac{-7}{(3+t)^2}, (-\infty, -3) \cup (-3, \infty), (-\infty, -3) \cup (-3, \infty)$

31. $f'(x) = 4x^3$, R, R 33. (a) $f'(x) = 4x^3 + 2$

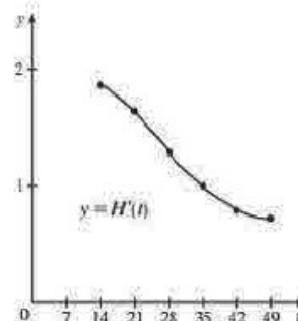
35. (a) A taxa em que o índice de desemprego está variando, em porcentagem de desempregados por ano

(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

37.

t	14	21	28	35	42	49
$H'(t)$	$\frac{13}{7}$	$\frac{23}{14}$	$\frac{9}{7}$	1	$\frac{11}{14}$	$\frac{5}{7}$



39. (a) A taxa na qual a porcentagem de potência elétrica produzida pelos painéis solares está variando, em pontos percentuais por ano.

- (b) Em 1º de janeiro de 2002, a porcentagem de potência elétrica produzida pelos painéis solares estava crescendo a uma taxa de 3,5 pontos percentuais por ano.

41. -4 (quina); 0 (descontinuidade)

43. 1 (não é definida); 5 (tangente vertical)