

Respostas Sequências e Séries

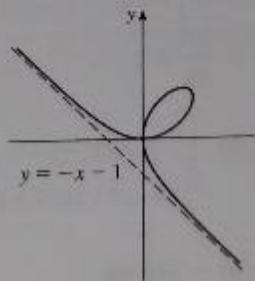
Stewart James, 2013, 7th edition

- Prof. Diogo Lôndero da Silva Dr.Eng.

49. $\frac{x^2}{25} + \frac{(8y - 399)^2}{160801} = 1$ 55. $r = \frac{4}{3 + \cos \theta}$

57. (a) Em $(0, 0)$ e $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$
 (b) Tangentes horizontais em $(0, 0)$ e $(\sqrt[3]{2}, \sqrt[3]{4})$; tangentes verticais em $(0, 0)$ e $(\sqrt[3]{4}, \sqrt[3]{2})$

(d) $(g) \frac{1}{2}$



PROBLEMAS QUENTES

1. $\ln(\pi/2)$ 3. $[-\frac{3}{4}\sqrt{3}, \frac{3}{4}\sqrt{3}] \times [-1, 2]$

CAPÍTULO 11

EXERCÍCIOS 11.1

Abreviações: C, convergente; D, divergente

1. (a) Uma sequência é uma lista ordenada de números. Ela também pode ser definida como uma função cujo domínio é o conjunto dos inteiros positivos.

(b) Os termos a_n tendem a 8 quando n se torna grande.

(c) Os termos a_n se tornam grandes quando n se torna grande.

3. $1, \frac{4}{3}, \frac{3}{5}, \frac{8}{17}, \frac{5}{13}$ 5. $\frac{1}{5}, -\frac{1}{25}, \frac{1}{125}, -\frac{1}{625}, \frac{1}{3125}$ 7. $-3, \frac{3}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{1}{8}, -\frac{1}{40}$

9. $1, 2, 7, 32, 157$ 11. $2, \frac{2}{3}, \frac{2}{5}, \frac{2}{7}, \frac{2}{9}$ 13. $a_n = 1/(2n - 1)$

15. $a_n = -3(-\frac{2}{3})^{n-1}$ 17. $a_n = (-1)^{n-1} \frac{n^2}{n+1}$

19. $0,4286, 0,4615, 0,4737, 0,4800, 0,4839, 0,4865, 0,4884, 0,4898, 0,4909, 0,4918$; Sim; $\frac{1}{2}$

21. $0,5000, 1,2500, 0,8750, 1,0625, 0,9688, 1,0156, 0,9922, 1,0039, 0,9980, 1,0010$; Sim; 1

23. 1 25. 5 27. 1 29. 1 31. D 33. 0

35. D 37. 0 39. 0 41. 0 43. 0 45. 1

47. e^2 49. $\ln 2$ 51. $\pi/2$ 53. D 55. D

57. 1 59. $\frac{1}{2}$ 61. D 63. 0

65. (a) 1060, 1123,60, 1191,02, 1262,48, 1338,23 (b) D

67. (a) $P_n = 1,08P_{n-1} - 300$ (b) 5734

69. $-1 < r < 1$

71. Convergente pelo Teorema da Sequência Monótona; $5 \leq L < 8$

73. Decrescente; sim 75. Não monótona; não

77. Decrescente; sim

79. 2 81. $\frac{1}{2}(3 + \sqrt{5})$ 83. (b) $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{5})$

85. (a) 0 (b) 9, 11

EXERCÍCIOS 11.2

1. (a) Uma sequência é uma lista ordenada de números enquanto uma série é a soma de uma lista de números.

(b) Uma série é convergente se a sequência das somas parciais for uma sequência convergente. A série é divergente se ela não for convergente.

3. 2

5. $1, 1,125, 1,1620, 1,1777, 1,1857, 1,1903, 1,1932, 1,1952$; C

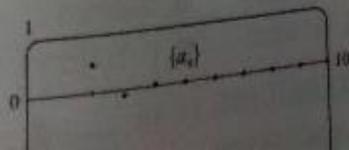
7. $0,5, 1,3284, 2,4265, 3,7598, 5,3049, 7,0443, 8,9644, 11,0540$; D ?

9. $-2,40000, -1,92000,$

$-2,01600, -1,99680,$

$-2,00064, -1,99987,$

$-2,00003, -1,99999$



EXERCÍCIOS 11.2

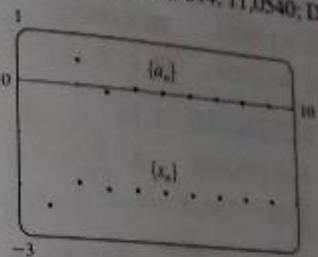
1. (a) Uma sequência é uma lista ordenada de números enquanto uma série é a soma de uma lista de números.
 (b) Uma série é convergente se a sequência das somas parciais for uma sequência convergente. A série é divergente se ela não for convergente.

3. 2

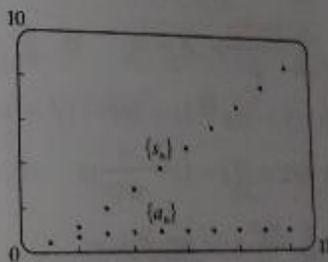
5. 1, 1,125, 1,1620, 1,1777, 1,1857, 1,1903, 1,1932, 1,1952; C

7. 0,5, 1,3284, 2,4265, 3,7598, 5,3049, 7,0443, 8,9644, 11,0540; D ?

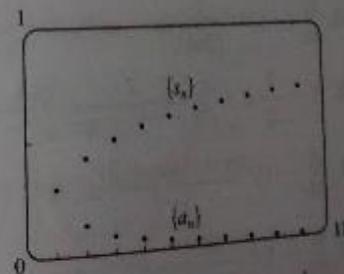
9. -2,40000, -1,92000,
 -2,01600, -1,99680,
 -2,00064, -1,99987,
 -2,00003, -1,99999,
 -2,00000, -2,00000;
 convergente, soma = -2



11. 0,44721, 1,15432,
 1,98637, 2,88080,
 3,80927, 4,75796,
 5,71948, 6,68962,
 7,66581, 8,64639;
 divergente



13. 0,29289, 0,42265,
 0,50000, 0,55279,
 0,59175, 0,62204,
 0,64645, 0,66667,
 0,68377, 0,69849;
 convergente, soma = 1



15. (a) C (b) D 17. D 19. $\frac{25}{3}$ 21. 60 23. $\frac{1}{3}$
 25. D 27. D 29. D 31. $\frac{5}{2}$ 33. D 35. D

37. D 39. D 41. $e^2(e-1)$ 43. $\frac{3}{2}$ 45. $\frac{11}{6}$ 47. $e-1$

49. (b) 1 (c) 2 (d) Todos os números racionais com uma representação decimal terminante, exceto 0.

51. $\frac{8}{9}$ 53. $\frac{818}{333}$ 55. 5063/3300

57. $-\frac{1}{3} < x < \frac{1}{3}$; $\frac{-5x}{1+5x}$ 59. $-1 < x < 5$; $\frac{3}{5-x}$

61. $x > 2$ ou $x < -2$; $\frac{x}{x-2}$ 63. $x < 0$; $\frac{1}{1-e^x}$

65. 1 67. $a_1 = 0, a_n = \frac{2}{n(n+1)}$ para $n > 1$, soma = 1

69. (a) 157,875 mg; $\frac{3000}{10}(1-0,05^n)$ (b) 157,895 mg

71. (a) $S_n = \frac{D(1-e^n)}{1-e}$ (b) 5 73. $\frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)$

77. $\frac{1}{n(n+1)}$ 79. A série é divergente.

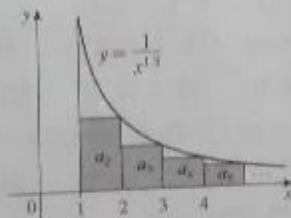
85. $\{s_n\}$ está ligada e é crescente.

87. (a) $0, \frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{7}{9}, \frac{8}{9}, 1$

89. (a) $\frac{1}{2}, \frac{5}{6}, \frac{23}{24}, \frac{119}{120}, \frac{(n+1)!-1}{(n+1)!}$ (c) 1

EXERCÍCIOS 11.3

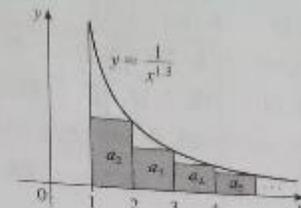
1. C



3. D 5. C 7. D 9. D 11. C 13. D
 15. C 17. C 19. C 21. D 23. C 25. C

27. f não é positivo nem decrescente.

29. $p > 1$ 31. $p < -1$ 33. $(1, \infty)$



3. D 5. C 7. D 9. D 11. C 13. D
 15. C 17. C 19. C 21. D 23. C 25. C

27. f não é positivo nem decrescente.

29. $p > 1$ 31. $p < -1$ 33. $(1, \infty)$

35. (a) $\frac{9}{10}\pi^4$ (b) $\frac{1}{90}\pi^4 - \frac{17}{16}$

37. (a) 1,54977, erro $\leq 0,1$ (b) 1,64522, erro $\leq 0,005$
 (c) 1,64522 comparado com 1,64493 (d) $\pi > 1\,000$

39. 0,00145 45. $b < 1/e$

EXERCÍCIOS 11.4

1. (a) Nada (b) C 3. C 5. D 7. C 9. D

11. C 13. C 15. D 17. D 19. D 21. C

23. C 25. D 27. C 29. C 31. D

33. 1,249, erro $< 0,1$ 35. 0,0739, erro $< 6,4 \times 10^{-8}$

45. Sim

EXERCÍCIOS 11.5

1. (a) Uma série cujos termos são alternadamente positivos e negativos (b) $0 < b_{n+1} \leq b_n$ e $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0$, onde $b_n = |a_n|$
 (c) $|R_n| \leq b_{n+1}$

3. C 5. C 7. D 9. C 11. C 13. D 15. C

17. C 19. D 21. -0,5507 23. 5 25. 4

27. -0,4597 29. 0,0676 31. Uma subestimativa

33. p não é um inteiro negativo 35. $\{b_n\}$ não é decrescente

EXERCÍCIOS 11.6

Abreviações: AC, absolutamente convergente; CC, condicionalmente convergente

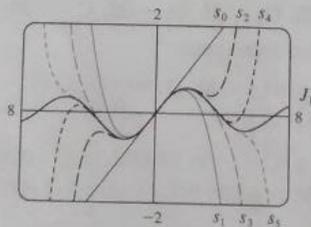
1. (a) D (b) C (c) Pode convergir ou divergir
 3. AC 5. CC 7. AC 9. D 11. AC 13. AC
 15. AC 17. CC 19. AC 21. AC 23. D 25. AC
 27. AC 29. D 31. D 33. AC
 35. (a) e (d)
 39. (a) $\frac{661}{960} \approx 0,68854$, erro $< 0,00521$
 (b) $n \geq 11$, 0,693109
 45. (b) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

EXERCÍCIOS 11.7

1. C 3. D 5. C 7. D 9. C 11. C
 13. C 15. C 17. C 19. C 21. D 23. D
 25. C 27. C 29. C 31. D
 33. C 35. D 37. C

EXERCÍCIOS 11.8

1. Uma série da forma $\sum_{n=0}^{\infty} c_n(x-a)^n$, onde x é uma variável e a e c_n são constantes
 3. 1, (-1, 1) 5. 1, [-1, 1]
 7. $\infty, (-\infty, \infty)$ 9. 2, (-2, 2) 11. $\frac{1}{3}, [-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}]$
 13. 4, (-4, 4) 15. 1, [1, 3] 17. $\frac{1}{3}, [-\frac{13}{3}, -\frac{11}{3}]$
 19. $\infty, (-\infty, \infty)$ 21. $b, (a-b, a+b)$ 23. 0, $[\frac{1}{2}]$
 25. $\frac{1}{5}, [\frac{3}{5}, 1]$ 27. $\infty, (-\infty, \infty)$ 29. (a) Sim (b) Não
 31. k^k 33. Não
 35. (a) $(-\infty, \infty)$
 (b), (c)



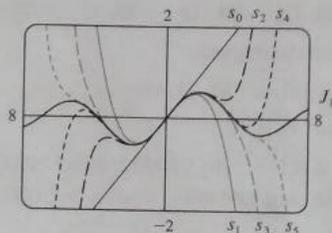
37. $(-1, 1), f(x) = (1 + 2x)/(1 - x^2)$ 41. 2

EXERCÍCIOS 11.9

1. 10 3. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^n, (-1, 1)$ 5. $2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{3^{n+1}} x^n, (-3, 3)$

EXERCÍCIOS 11.8

1. Uma série da forma $\sum_{n=0}^{\infty} c_n(x-a)^n$, onde x é uma variável e a e c_n são constantes
 3. 1, (-1, 1) 5. 1, [-1, 1]
 7. $\infty, (-\infty, \infty)$ 9. 2, (-2, 2) 11. $\frac{1}{3}, [-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}]$
 13. 4, (-4, 4) 15. 1, [1, 3] 17. $\frac{1}{3}, [-\frac{13}{3}, -\frac{11}{3}]$
 19. $\infty, (-\infty, \infty)$ 21. $b, (a-b, a+b)$ 23. 0, $[\frac{1}{2}]$
 25. $\frac{1}{5}, [\frac{3}{5}, 1]$ 27. $\infty, (-\infty, \infty)$ 29. (a) Sim (b) Não
 31. k^k 33. Não
 35. (a) $(-\infty, \infty)$
 (b), (c)



37. $(-1, 1), f(x) = (1 + 2x)/(1 - x^2)$ 41. 2

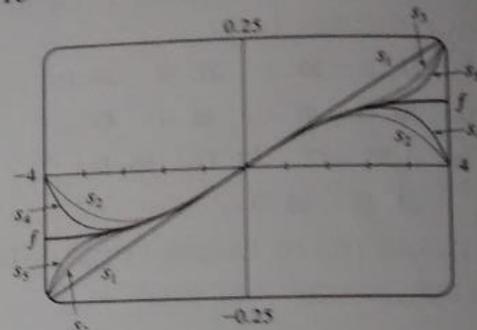
EXERCÍCIOS 11.9

1. 10 3. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^n, (-1, 1)$ 5. $2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{3^{n+1}} x^n, (-3, 3)$
 7. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{9^{n+1}} x^{2n+1}, (-3, 3)$ 9. $1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} x^n, (-1, 1)$
 11. $\sum_{n=0}^{\infty} \left[(-1)^{n+1} - \frac{1}{2^{n+1}} \right] x^n, (-1, 1)$
 13. (a) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n (n+1) x^n, R = 1$
 (b) $\frac{1}{2} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n (n+2)(n+1) x^n, R = 1$
 (c) $\frac{1}{2} \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n n(n-1) x^n, R = 1$
 15. $\ln 5 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n5^n}, R = 5$

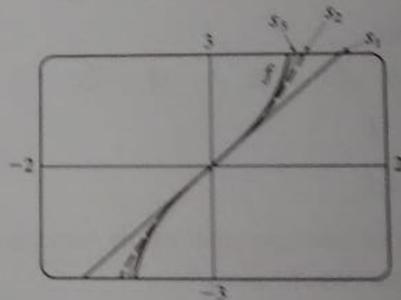
ente

AC

17. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n 4^n (n+1) x^{n+1}, R = \frac{1}{4}$
 19. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-2}{2^{n-1}} x^n, R = 2$
 21. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{16^{n+1}} x^{2n+1}, R = 4$



23. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2x^{2n+1}}{2n+1}, R = 1$



25. $C + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{8n+2}}{8n+2}, R = 1$

27. $C + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+3}}{n(n+3)}, R = 1$

29. 0,199989 31. 0,000983 33. 0,19740

35. (b) 0,920 39. [-1, 1], [-1, 1], (-1, 1)

EXERCÍCIOS 11.10

1. $b_n = f^{(8)}(5)/8!$ 3. $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1) x^n, R = 1$

EXERCÍCIOS 11.10

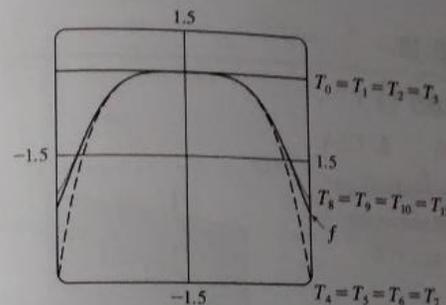
1. $b_8 = f^{(8)}(5)/8!$ 3. $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)x^n, R=1$
 5. $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)x^n, R=1$
 7. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{\pi^{2n+1}}{(2n+1)!} x^{2n+1}, R=\infty$
 9. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(\ln 2)^n}{n!} x^n, R=\infty$ 11. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}, R=\infty$
 13. $-1 - 2(x-1) + 3(x-1)^2 + 4(x-1)^3 + (x-1)^4, R=\infty$
 15. $\ln 2 + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n 2^n} (x-2)^n, R=2$
 17. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n e^6}{n!} (x-3)^n, R=\infty$
 19. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{(2n)!} (x-\pi)^{2n}, R=\infty$
 25. $1 - \frac{1}{4}x - \sum_{n=2}^{\infty} \frac{3 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (4n-5)}{4^n \cdot n!} x^n, R=1$
 27. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(n+1)(n+2)}{2^{n+4}} x^n, R=2$
 29. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{\pi^{2n+1}}{(2n+1)!} x^{2n+1}, R=\infty$
 31. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n + 1}{n!} x^n, R=\infty$

33. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^{2n}(2n)!} x^{4n+1}, R=\infty$

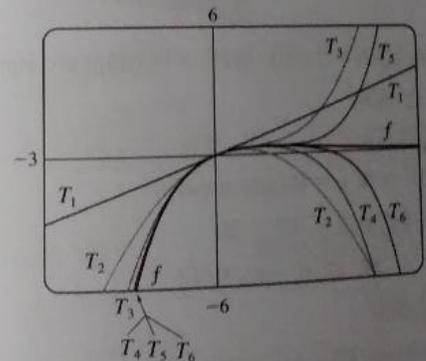
35. $\frac{1}{2}x + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{n! 2^{2n+1}} x^{2n+1}, R=2$

37. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2^{2n-1}}{(2n)!} x^{2n}, R=\infty$

39. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{(2n)!} x^{4n}, R=\infty$



41. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(n-1)!} x^n, R=\infty$



43. 0,99619

45. (a) $1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{2^n n!} x^{2n}$

(b) $x + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{(2n+1) 2^n n!} x^{2n+1}$

43. 0,99619

45. (a) $1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{2^n n!} x^{2n}$

(b) $x + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{(2n+1) 2^n n!} x^{2n+1}$

47. $C + \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{6n+2}}{(6n+2)(2n)!}, R=\infty$

49. $C + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2n(2n)!} x^{2n}, R=\infty$

51. 0,0059

53. 0,40102

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

57. $\frac{1}{120}$

59. $1 - \frac{3}{2}x^2 + \frac{25}{24}x^4$ 61. $1 + \frac{1}{6}x^2 + \frac{7}{360}x^4$ 63. e^{-x^4}

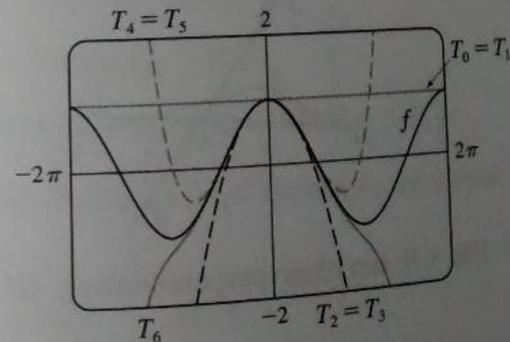
65. $\ln \frac{8}{5}$ 67. $1/\sqrt{2}$ 69. $e^3 - 1$

EXERCÍCIOS 11.11

1. (a) $T_0(x) = 1 = T_1(x), T_2(x) = 1 - \frac{1}{2}x^2 = T_3(x),$

$T_4(x) = 1 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{24}x^4 = T_5(x),$

$T_6(x) = 1 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{24}x^4 - \frac{1}{720}x^6$

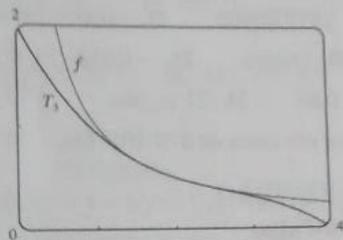


(b)

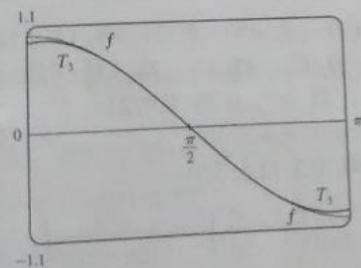
x	f	$T_0 = T_1$	$T_2 = T_3$	$T_4 = T_5$	T_6
$\frac{\pi}{4}$	0,7071	1	0,6916	0,7074	0,7071
$\frac{\pi}{2}$	0	1	-0,2337	0,0200	-0,0009
π	-1	1	-3,9348	0,1239	-1,2114

(c) À medida que n cresce, $T_n(x)$ é uma boa aproximação para $f(x)$ em um intervalo cada vez maior.

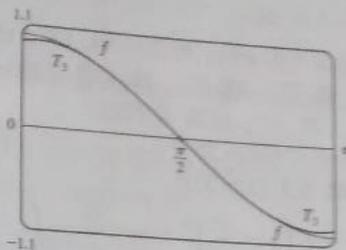
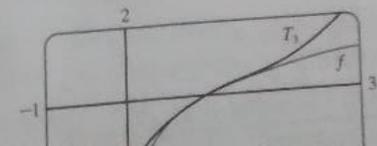
3. $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}(x-2) + \frac{1}{8}(x-2)^2 - \frac{1}{16}(x-2)^3$



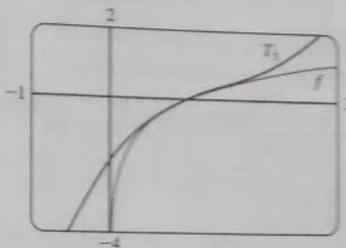
5. $-(x - \frac{\pi}{2}) + \frac{1}{6}(x - \frac{\pi}{2})^3$



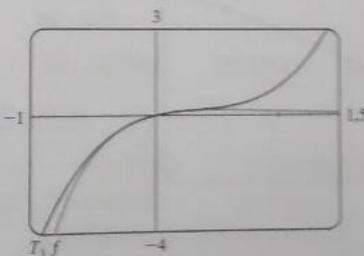
7. $(x-1) - \frac{1}{2}(x-1)^2 + \frac{1}{3}(x-1)^3$



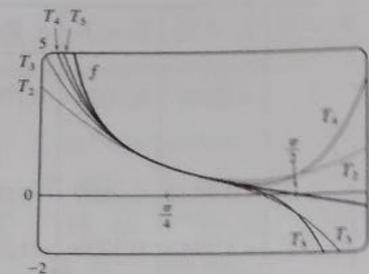
7. $(x-1) - \frac{1}{2}(x-1)^2 + \frac{1}{3}(x-1)^3$



9. $x - 2x^2 + 2x^3$



11. $T_5(x) = 1 - 2(x - \frac{\pi}{4}) + 2(x - \frac{\pi}{4})^2 - \frac{8}{3}(x - \frac{\pi}{4})^3 + \frac{10}{3}(x - \frac{\pi}{4})^4 - \frac{64}{15}(x - \frac{\pi}{4})^5$



13. (a) $2 + \frac{1}{4}(x-4) - \frac{1}{64}(x-4)^2$ (b) $1,5625 \times 10^{-5}$
 15. (a) $1 + \frac{2}{3}(x-1) - \frac{1}{9}(x-1)^2 + \frac{4}{81}(x-1)^3$ (b) 0,000097
 17. (a) $1 + \frac{1}{2}x^2$ (b) 0,0014
 19. (a) $1 + x^2$ (b) 0,00006 21. (a) $x^2 - \frac{1}{6}x^4$ (b) 0,042
 23. 0,17365 25. Quatro 27. $-1,037 < x < 1,037$
 29. $-0,86 < x < 0,86$ 31. 21 m, não
 37. (c) Eles diferem em cerca de 8×10^{-9} km.

CAPÍTULO 11 REVISÃO

Teste Verdadeiro-Falso

1. Falso 3. Verdadeiro 5. Falso 7. Falso 9. Falso
 11. Verdadeiro 13. Verdadeiro 15. Falso 17. Verdadeiro
 9. Verdadeiro 21. Verdadeiro

Exercícios

1. $\frac{1}{2}$ 3. D 5. 0 7. e^{12} 9. 2 11. C 13. C
 15. D 17. C 19. C 21. C 23. CC 25. AC
 27. $\frac{1}{11}$ 29. $\pi/4$ 31. e^{-e} 35. 0,9721
 37. 0,18976224, erro $< 6,4 \times 10^{-7}$
 41. 4, [-6, 2) 43. 0,5, [2,5, 3,5)
 45. $\frac{1}{2} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \left[\frac{1}{(2n)!} \left(x - \frac{\pi}{6}\right)^{2n} + \frac{\sqrt{3}}{(2n+1)!} \left(x - \frac{\pi}{6}\right)^{2n+1} \right]$
 47. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{n+2}$, $R = 1$ 49. $\ln 4 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n4^n}$, $R = 4$
 51. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{8n+4}$

37. (c) Eles diferem em cerca de 8×10^{-9} km.

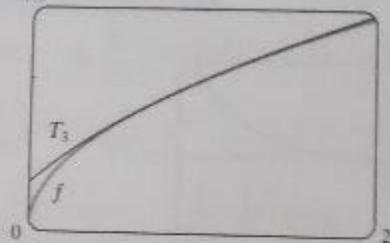
CAPÍTULO 11 REVISÃO

Teste Verdadeiro-Falso

1. Falso 3. Verdadeiro 5. Falso 7. Falso 9. Falso
11. Verdadeiro 13. Verdadeiro 15. Falso 17. Verdadeiro
19. Verdadeiro 21. Verdadeiro

Exercícios

1. $\frac{1}{2}$ 3. D 5. 0 7. e^{12} 9. 2 11. C 13. C
15. D 17. C 19. C 21. C 23. CC 25. AC
27. $\frac{1}{11}$ 29. $\pi/4$ 31. e^{-e} 35. 0,9721
37. 0,18976224, erro $< 6,4 \times 10^{-7}$
41. 4, [-6, 2) 43. 0,5, [2,5, 3,5)
45. $\frac{1}{2} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \left[\frac{1}{(2n)!} \left(x - \frac{\pi}{6}\right)^{2n} + \frac{\sqrt{3}}{(2n+1)!} \left(x - \frac{\pi}{6}\right)^{2n+1} \right]$
47. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{n+2}$, $R = 1$ 49. $\ln 4 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n4^n}$, $R = 4$
51. $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{3n+4}}{(2n+1)!}$, $R = \infty$
53. $\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 5 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (4n-3)}{n! 2^{6n+1}} x^n$, $R = 16$
55. $C + \ln |x| + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot n!}$
57. (a) $1 + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{8}(x-1)^2 + \frac{1}{16}(x-1)^3$
(b) 1,5 (c) 0,000006



59. $-\frac{1}{6}$

PROBLEMAS QUENTES

1. $15!/5! = 10\,897\,286\,400$