

Respuestas de los problemas impares seleccionados

Ejercicios 1.1, página 8

1. 24; 2; 8; 35;
5. $-\frac{3}{2}$; 0; $\frac{3}{2}$; $\sqrt{2}$
7. $-2x^2 + 3x$; $-8a^2 + 6a$; $-2a^4 + 3a^2$; $-50x^2 - 15x$;
 $-8a^2 - 2a + 1$; $-2x^2 - 4xh - 2h^2 + 3x + 3h$
9. -2, 2
13. $(-\infty, 1)$
17. $\{x|x \neq 5\}$
21. $[-5, 5]$
25. $(-2, 3]$
29. función
31. dominio: $[-4, 4]$; rango: $[0, 5]$
33. dominio: $[1, 9]$; rango: $[1, 6]$
35. $(8, 0)$, $(0, -4)$
39. $(-1, 0)$, $(2, 0)$, $(0, 0)$
43. $(-2, 0)$, $(2, 0)$, $(0, 3)$
45. 0; -3.4; 0.3; 2; 3.8; 2.9; $(0, 2)$
47. 3.6; 2; 3.3; 4.1; 2; -4.1; $(-3.2, 0)$, $(2.3, 0)$, $(3.8, 0)$
49. $f_1(x) = \sqrt{x+5}$, $f_2(x) = -\sqrt{x+5}$; $[-5, \infty)$
51. a) 2; 6; 120; 5 040
d) $(n+1)(n+2)(n+3)$
3. 0; 1; 2; $\sqrt{6}$
11. $[\frac{1}{2}, \infty)$
15. $\{x|x \neq 0, x \neq 3\}$
19. $(-\infty, \infty)$
23. $(-\infty, 0] \cup [5, \infty)$
27. no una función
37. $(\frac{3}{2}, 0)$, $(\frac{5}{2}, 0)$, $(0, 15)$
41. $(0, -\frac{1}{4})$

Ejercicios 1.2, página 18

1. $-2x + 13$; $6x - 3$; $-8x^2 - 4x + 40$; $\frac{2x+5}{-4x+8}$, $x \neq 2$
3. $\frac{x^2+x+1}{x(x+1)}$; $\frac{x^2-x-1}{x(x+1)}$; $\frac{1}{x+1}$; $\frac{x^2}{x+1}$, $x \neq 0$, $x \neq -1$
5. $2x^2 + 5x - 7$; $-x + 1$; $x^4 + 5x^3 - x^2 - 17x + 12$;
 $\frac{x+3}{x+4}$, $x \neq 1$, $x \neq -4$
7. el intervalo $[1, 2]$
11. $3x + 16$; $3x + 4$
15. $\frac{3x+3}{x}$; $\frac{3}{3+x}$
19. $[-\sqrt{5}, \sqrt{5}]$
9. el intervalo $[1, 2]$
13. $x^6 + 2x^5 + x^4$; $x^6 + x^4$
17. $(-\infty, -1] \cup [1, \infty)$
21. $128x^9$; $\frac{1}{4x^9}$

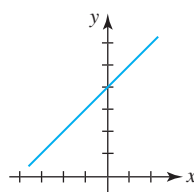
23. $36x^2 - 36x + 15$

27. $f(x) = 2x^2 - x$, $g(x) = x^2$

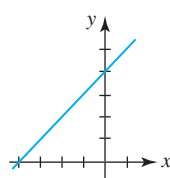
31. $(-8, 1)$, $(-3, -4)$

35. $(2, 1)$, $(-3, -4)$

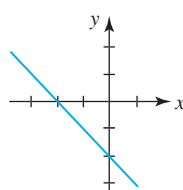
37. a)



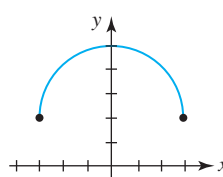
c)



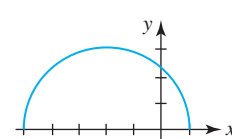
e)



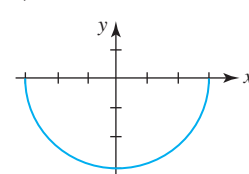
39. a)



c)



e)

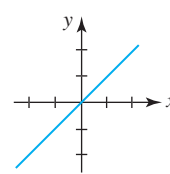


25. $-2x + 9$

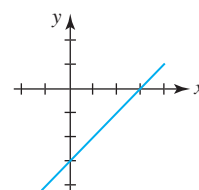
29. $(-2, 3)$, $(3, -2)$

33. $(-6, 2)$, $(-1, -3)$

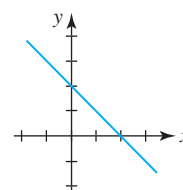
b)



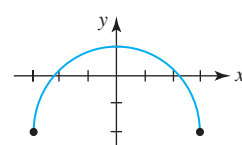
d)



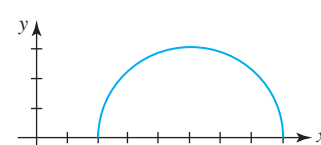
f)



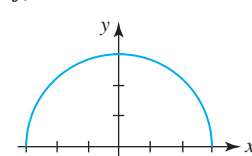
b)



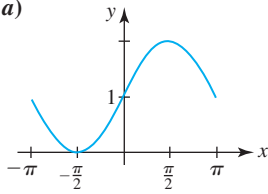
d)



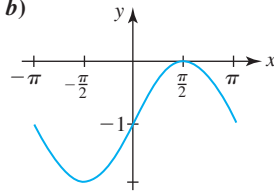
f)



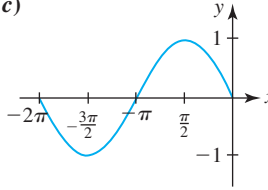
41. a)



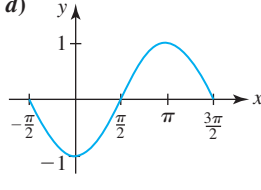
b)



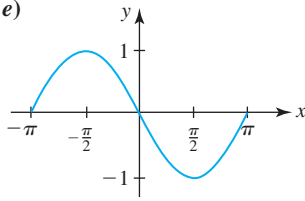
c)



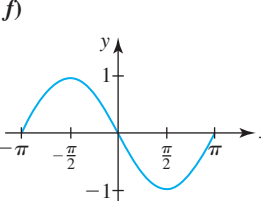
d)



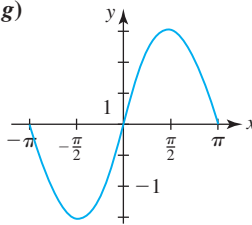
e)



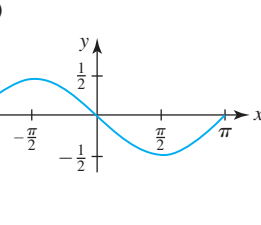
f)



g)



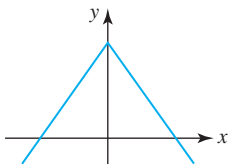
h)



43. $y = (x - 1)^3 + 5$

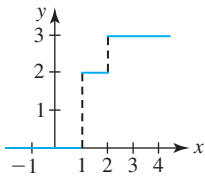
45. $y = -(x + 7)^4$

47.



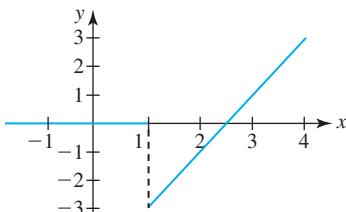
49. 10, 8, -1, 2, 0

51.



53. $y = 2 - 3U(x - 2) + U(x - 3)$

55.



Ejercicios 1.3, página 28

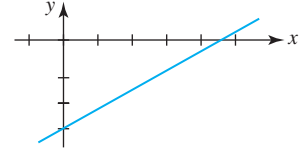
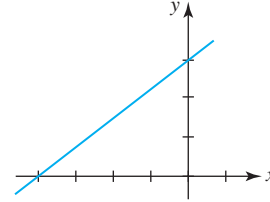
1. $y = \frac{2}{3}x + \frac{4}{3}$

3. $y = 2$

5. $y = -x + 3$

7. $\frac{3}{4}; (-4, 0), (0, 3);$

9. $\frac{2}{3}; (\frac{9}{2}, 0), (0, -3);$



11. $y = -2x + 7$

13. $y = -3x - 2$

15. $y = -4x + 11$

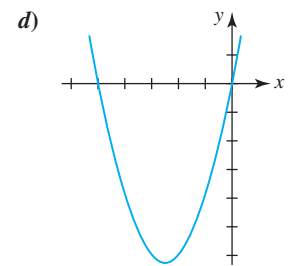
17. $f(x) = \frac{1}{2}x + \frac{11}{2}$

19. $y = x + 3$

21. a) $(0, 0), (-5, 0)$

b) $y = (x + \frac{5}{2})^2 - \frac{25}{4}$

c) $(-\frac{5}{2}, -\frac{25}{4}); x = -\frac{5}{2}$



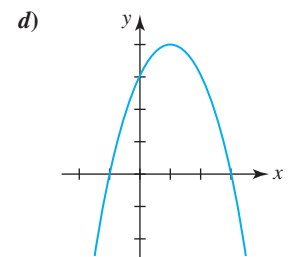
e) $[-\frac{25}{4}, \infty)$

f) $[-\frac{5}{2}, \infty); (-\infty, -\frac{5}{2}]$

23. a) $(-1, 0), (3, 0), (0, 3)$

b) $y = -(x - 1)^2 + 4$

c) $(1, 4); x = 1$



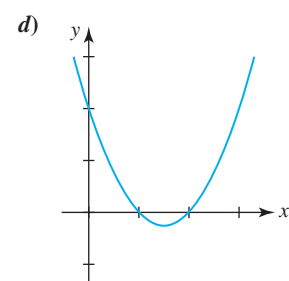
e) $(-\infty, 4]$

f) $(-\infty, 1]; [1, \infty)$

25. a) $(1, 0), (2, 0), (0, 2)$

b) $y = (x - \frac{3}{2})^2 - \frac{1}{4}$

c) $(\frac{3}{2}, -\frac{1}{4}); x = \frac{3}{2}$



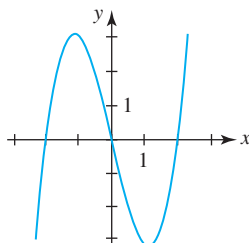
e) $[-\frac{1}{4}, \infty)$

f) $[\frac{3}{2}, \infty); (-\infty, \frac{3}{2}]$

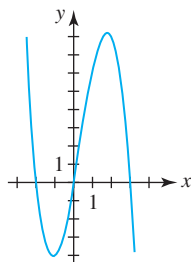
RES-4 Respuestas de los problemas impares seleccionados

27. la gráfica se desplazó de manera horizontal 10 unidades a la derecha
29. la gráfica se comprime de manera vertical, luego hay una reflexión sobre el eje x , después un desplazamiento horizontal de 4 unidades hacia la izquierda y finalmente un desplazamiento vertical de 9 unidades hacia arriba
31. la gráfica se desplazó de manera horizontal 6 unidades a la izquierda, después hay un desplazamiento vertical de 4 unidades hacia abajo

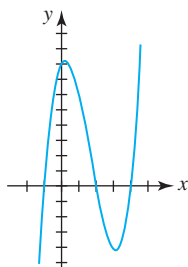
33.



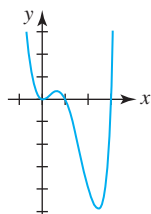
35.



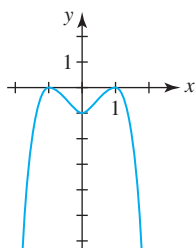
37.



39.



41.

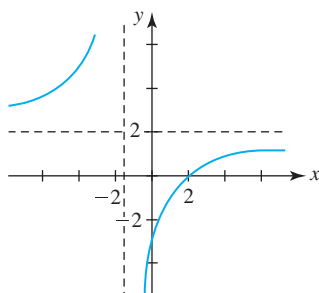


43. $f)$

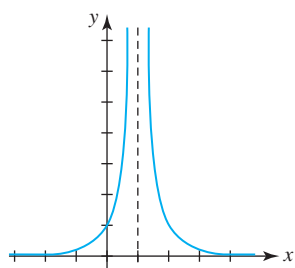
45. $e)$

47. $b)$

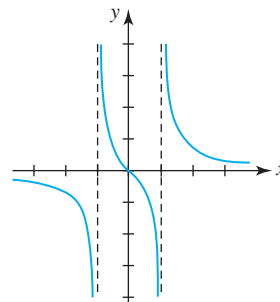
49. asíntotas: $x = -\frac{3}{2}$, $y = 2$; intersecciones: $(\frac{9}{4}, 0)$, $(0, -3)$;



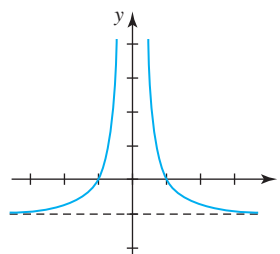
51. asíntotas: $x = 1$, $y = 0$; intersecciones: $(0, 1)$;



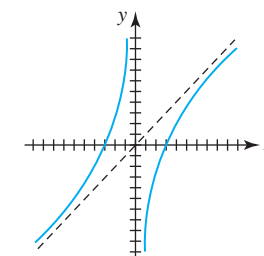
53. asíntotas: $x = -1$, $x = 1$, $y = 0$; intersecciones: $(0, 0)$;



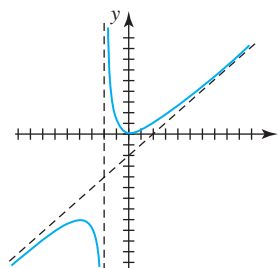
55. asíntotas: $x = 0$, $y = -1$; intersecciones: $(-1, 0)$, $(1, 0)$;



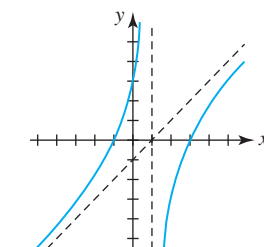
57. asíntotas: $x = 0$, $y = x$; intersecciones: $(-3, 0)$, $(3, 0)$;



59. asíntotas: $x = -2$, $y = x - 2$; intersecciones: $(0, 0)$;



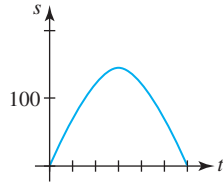
61. asíntotas: $x = 1$, $y = x - 1$; intersecciones: $(-1, 0)$, $(3, 0)$, $(0, 3)$;



63. -1 está dentro del rango de f , pero 2 no está en el rango de f

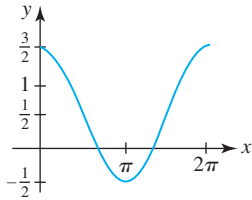
65. $T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$

67. 1 680; 35.3 años aproximadamente

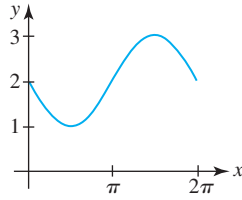
69. $t = 0$ y $t = 6$;


Ejercicios 1.4, página 35

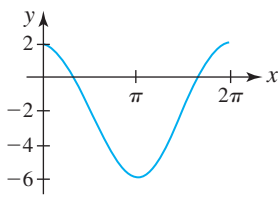
1.



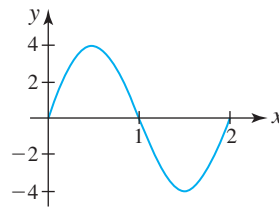
3.



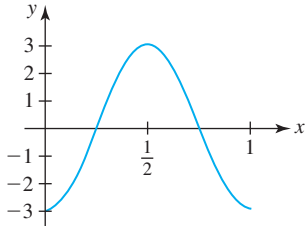
5.



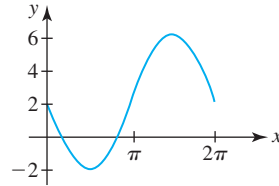
7. amplitud: 4; periodo: 2;



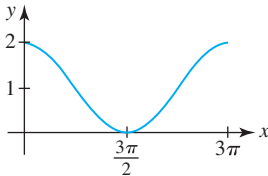
9. amplitud: 3; periodo: 1;



11. amplitud: 4; periodo: 2pi;



13. amplitud: 1; periodo: 3pi;

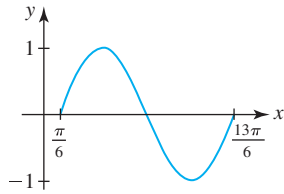
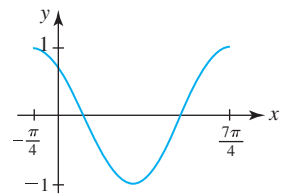
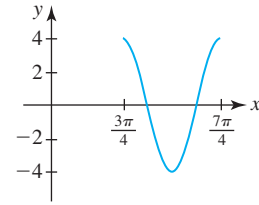
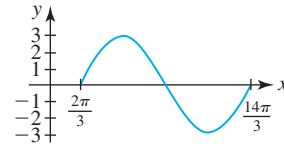

 15. $y = -3 \sin x$

 17. $y = 1 - 3 \cos x$

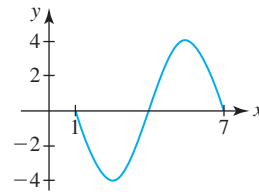
 19. $y = 3 \sin 2x$

 21. $y = \frac{1}{2} \cos \pi x$

 23. $y = -\sin \pi x$

 25. amplitud: 1; periodo: 2π ; corrimiento de fase: $\pi/6$;

 27. amplitud: 1; periodo: 2π ; corrimiento de fase: $\pi/4$;

 29. amplitud: 4; periodo: π ; corrimiento de fase: $3\pi/4$;

 31. amplitud: 3; periodo: 4π ; corrimiento de fase: $2\pi/3$;


33. amplitud: 4; periodo: 6; corrimiento de fase: 1;

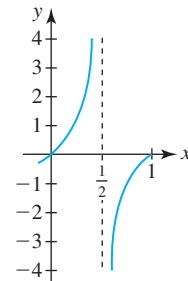
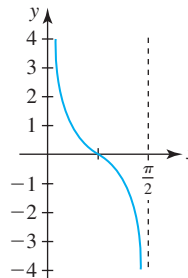

 35. $y = 5 \sin\left(\pi x - \frac{\pi}{2}\right)$

 37. $(\pi/2, 0)$; $(\pi/2 + 2n\pi, 0)$, donde n es un entero

 39. $(n, 0)$, donde n es un entero

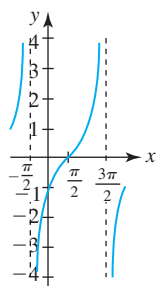
 41. $((2n + 1)\pi, 0)$, donde n es un entero

 43. $(\pi/4 + n\pi, 0)$, donde n es un entero

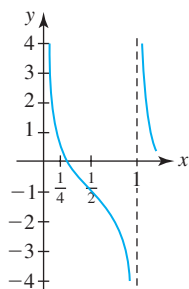
 45. periodo: 1; intersecciones $x: (n, 0)$, donde n es un entero; asíntotas: $x = \frac{1}{2}(2n + 1)$, donde n es un entero;

 47. periodo: $\frac{\pi}{2}$; intersecciones $x: (\frac{1}{4}(2n + 1)\pi, 0)$, donde n es un entero; asíntotas: $x = n\pi/2$, donde n es un entero;


RES-6 Respuestas de los problemas impares seleccionados

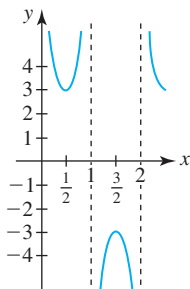
49. periodo: 2π ; intersecciones x : $(\pi/2 + 2n\pi, 0)$, donde n es un entero; asíntotas: $x = 3\pi/2 + 2n\pi$, donde n es un entero;



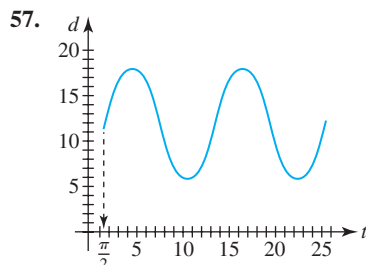
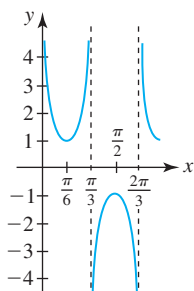
51. periodo: 1; intersecciones x : $(\frac{1}{4} + n, 0)$, donde n es un entero; asíntotas: $x = n$, donde n es un entero;



53. periodo: 2; asíntotas: $x = n$, donde n es un entero;



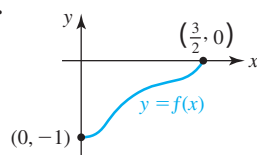
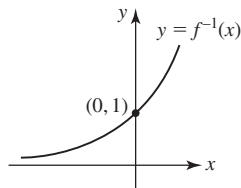
55. periodo: $2\pi/3$; asíntotas: $x = n\pi/3$, donde n es un entero;



59. a) 978.0309 cm/s^2 b) 983.21642 cm/s^2
c) 980.61796 cm/s^2

Ejercicios 1.5, página 46

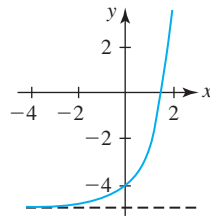
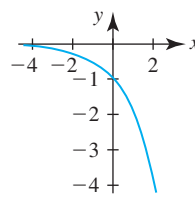
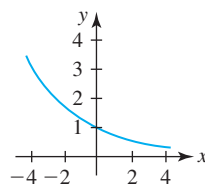
1. porque $f(0) = 1$ y $f(5) = 1$ 3. no es uno a uno
5. uno a uno 7. uno a uno
9. $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{\frac{x-7}{3}}$ 11. $f^{-1}(x) = \frac{2-x}{1-x}$
15. dominio: $[0, \infty)$; rango: $[-2, \infty)$
17. dominio: $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$; rango: $(-\infty, -3) \cup (-3, \infty)$
19. $(20, 2)$ 21. $x = 12$
23. 25.



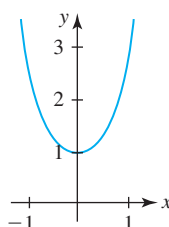
27. $f(x) = (5 - 2x)^2, x \geq \frac{5}{2}; f^{-1}(x) = \frac{1}{2}(5 - \sqrt{x})$
29. $f(x) = x^2 + 2x + 4, x \geq -1; f^{-1}(x) = -1 + \sqrt{x-3}$
33. $3\pi/4$ 35. $\pi/4$
37. $3\pi/4$ 39. $-\pi/3$
41. $\frac{4}{5}$ 43. 2
45. $4\sqrt{2}/9$ 47. $\sqrt{3}(2 + \sqrt{10})/9$
49. $\sqrt{1-x^2}$ 51. $\sqrt{1+x^2}$
57. $\cos t = \sqrt{5}/5, \tan t = -2, \cot t = -\frac{1}{2}, \sec t = \sqrt{5},$
 $\csc t = -\sqrt{5}/2$
63. a) $\pi/4$ b) $0.942 \text{ radián} \approx 53.97^\circ$

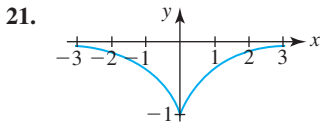
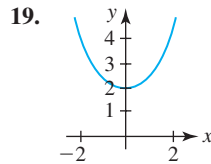
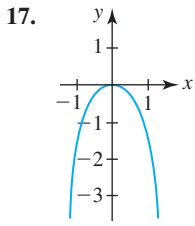
Ejercicios 1.6, página 53

1. $(0, 1); y = 0;$ 3. $(0, -1); y = 0;$
5. $(0, -4); y = -5;$ 7. $f(x) = 6^x$



9. $f(x) = e^{-2x}$ 11. $x > 4$
13. $x < 2$ 15.





23. $-\frac{1}{2} = \log_4 \frac{1}{2}$

25. $4 = \log_{10} 10\,000$

27. $2^7 = 128$

29. $(\sqrt{3})^8 = 81$

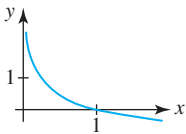
31. $f(x) = \log_7 x$

33. e

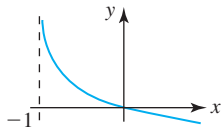
35. 36

37. $\frac{1}{7}$

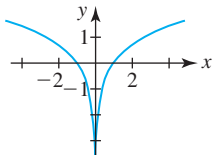
39. $(0, \infty)$; $(1, 0)$; $x = 0$;



41. $(-1, \infty)$; $(0, 0)$; $x = -1$; 43. el intervalo $(-3, 3)$



45. $(-1, 0)$, $(1, 0)$; $x = 0$; 47. $\ln(x^2 - 2)$



49. 0

51. $10 \ln x + \frac{1}{2} \ln(x^2 + 5) - \frac{1}{3} \ln(8x^3 + 2)$

53. $5 \ln(x^3 - 3) + 8 \ln(x^4 + 3x^2 + 1) - \frac{1}{2} \ln x - 9 \ln(7x + 5)$

55. $\log_6 51 = \frac{\ln 51}{\ln 6} \approx 2.1944$ 57. $-5 + \frac{\ln 9}{\ln 2} \approx 1.8301$

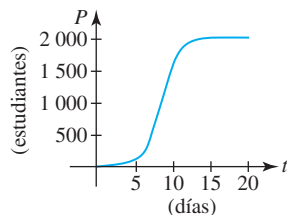
59. $\frac{1 + \ln 2}{-1 + \ln 5} \approx 2.7782$ 61. 3

63. a) $P(t) = P_0 e^{0.3466t}$ b) $5.66P_0$ c) $8.64h$

65. a) 82 b) 8.53 días

c) 2 000

d)



Ejercicios 1.7, página 59

1. $S(x) = x + \frac{50}{x}$; $(0, \infty)$

3. $S(x) = 3x^2 - 4x + 2$; $[0, 1]$

5. $A(x) = 100x - x^2$; $[0, 100]$

7. $A(x) = 2x - \frac{1}{2}x^2$; $[0, 4]$

9. $d(x) = \sqrt{2x^2 + 8}$; $(-\infty, \infty)$

11. $P(A) = 4\sqrt{A}$; $(0, \infty)$

13. $d(C) = C/\pi$; $(0, \infty)$

15. $A(h) = \frac{1}{\sqrt{3}}h^2$; $(0, \infty)$

17. $A(x) = \frac{1}{4\pi}x^2$; $(0, \infty)$

19. $C(x) = 8x + \frac{3\,200}{x}$; $(0, \infty)$

21. $S(w) = 3w^2 + \frac{1\,200}{w}$; $(0, \infty)$

23. $d(t) = 20\sqrt{13t^2 + 8t + 4}$; $(0, \infty)$

25. $V(h) = \begin{cases} 120h^2, & 0 \leq h < 5; \\ 1\,200h - 3\,000, & 5 \leq h \leq 8; \end{cases}$ $[0, 8]$

27. $h(\theta) = 300 \tan \theta$; $(0, \pi/2)$

29. $L(\theta) = 3 \csc \theta + 4 \sec \theta$; $(0, \pi/2)$

31. $\theta(x) = \tan^{-1}(1/x) - \tan^{-1}(1/2x)$; $(0, \infty)$

Revisión del capítulo 1, página 61

A. 1. falso

3. verdadero

5. falso

7. verdadero

9. falso

11. verdadero

13. verdadero

15. verdadero

17. verdadero

19. verdadero

B. 1. $[-2, 0) \cup (0, \infty)$

3. $(-8, 6)$

5. $(1, 0)$; $(0, 0)$, $(5, 0)$

7. $(0, -\frac{4}{5})$

9. 6

11. 0

13. $(3, 5)$

15. $\log_3 5 = \frac{\ln 5}{\ln 3}$

17. $\frac{1}{9}$

19. $y = \ln x$

C. 1. a) 3 b) 0 c) -2 d) 0 e) 2.5
f) 2 g) 1 h) 0 i) 3 j) 4

3. 1 y 8 están en el mismo rango; 5 no está en el rango

5. $-3x^2 + 4x - 3xh - h^2 + 2h - 1$

7. f)

9. d)

11. h)

13. c)

15. b)

17. $\frac{3^{1-h} - 3}{h}$

19. a) ab b) b/a c) $1/b$

21. $f(x) = 5e^{(-\frac{1}{5} \ln 5)x} = 5e^{-0.2682x}$

23. $f(x) = 5 + (\frac{1}{2})^x$

25. b)

27. d)

RES-8 Respuestas de los problemas impares seleccionados

29. c)

31. a) $V = 6l^3$ b) $V = \frac{2}{9}w^3$ c) $V = \frac{3}{4}h^3$

33. $V(\theta) = 360 + 75 \cot \theta$

35. $A(\phi) = 100 \cos \phi + 50 \sin 2\phi$ 37. $V(x) = 2\sqrt{3}(1 - x^2)$

Ejercicios 2.1, página 72

- | | |
|---|---|
| 1. 8 | 3. no existe |
| 5. 2 | 7. no existe |
| 9. 0 | 11. 3 |
| 13. 0 | |
| 15. a) 1 b) -1 c) 2 d) no existe | |
| 17. a) 2 b) -1 c) -1 d) -1 | |
| 19. correcto | 21. $\lim_{x \rightarrow 1^-} \sqrt{1-x} = 0$ |
| 23. $\lim_{x \rightarrow 0^+} [x] = 0$ | 25. correcto |
| 27. $\lim_{x \rightarrow 3^-} \sqrt{9-x^2} = 0$ | |
| 29. a) -1 b) 0 c) -3 d) -2 e) 0 f) 1 | |
| 35. no existe | 37. $-\frac{1}{4}$ |
| 39. -2 | 41. -3 |
| 43. 0 | 45. $\frac{1}{3}$ |
| 47. $\frac{1}{4}$ | 49. 5 |

Ejercicios 2.2, página 80

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1. 15 | 3. -12 |
| 5. 4 | 7. 4 |
| 9. $-\frac{8}{5}$ | 11. 14 |
| 13. $\frac{28}{9}$ | 15. -1 |
| 17. $\sqrt{7}$ | 19. no existe |
| 21. -10 | 23. 3 |
| 25. 60 | 27. 14 |
| 29. $\frac{1}{5}$ | 31. $-\frac{1}{8}$ |
| 33. 3 | 35. no existe |
| 37. 2 | 39. $\frac{128}{3}$ |
| 41. -2 | 43. $a^2 - 2ab + b^2$ |
| 45. 16 | 47. $-1/x^2$ |
| 49. $\frac{1}{2}$ | 51. $\frac{1}{5}$ |
| 53. 32 | 55. $\frac{1}{2}$ |
| 57. no existe | 59. $8a$ |

Ejercicios 2.3, página 86

- | | |
|---|----------|
| 1. ninguno | 3. 3 y 6 |
| 5. $n\pi/2, n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ | 7. 2 |

9. ninguno

13. a) continua

15. a) continua

17. a) no continua

19. a) continua

21. a) no continua

23. a) no continua

25. $m = 4$

29. discontinua en $n/2$, donde n es un entero;

11. e^{-2}

b) continua

b) continua

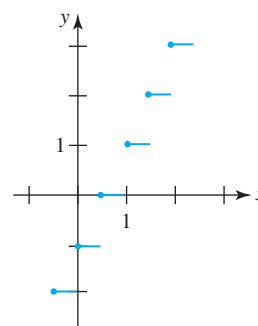
b) no continua

b) no continua

b) no continua

b) continua

27. $m = 1; n = 3$



31. defina $f(9) = 6$

35. 0

39. 1

43. $(-3, \infty)$

47. $c = 0, c = \pm\sqrt{2}$

57. 2.21

33. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

37. 1

41. $-\pi/6$

45. $c = 4$

55. -1.22, -0.64, 1.34

59. 0.78

Ejercicios 2.4, página 93

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1. $\frac{3}{2}$ | 3. 0 |
| 5. 1 | 7. 4 |
| 9. 0 | 11. 36 |
| 13. $\frac{1}{2}$ | 15. no existe |
| 17. 3 | 19. $\frac{3}{7}$ |
| 21. 0 | 23. -4 |
| 25. 4 | 27. $\frac{1}{2}$ |
| 29. 5 | 31. $\frac{1}{6}$ |
| 33. 8 | 35. $\sqrt{2}$ |
| 37. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 43. 3 |

Ejercicios 2.5, página 102

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. $-\infty$ | 3. ∞ |
| 5. ∞ | 7. ∞ |
| 9. $\frac{1}{4}$ | 11. 5 |
| 13. $-\frac{1}{4}$ | 15. $\frac{5}{2}$ |

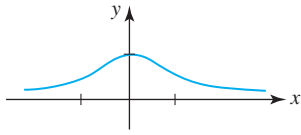
17. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

21. 1

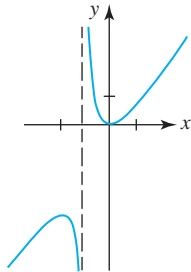
25. -4; 4

29. -1; 1

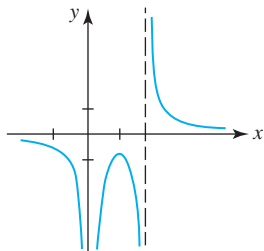
33. AV: ninguna; AH: $y = 0$;



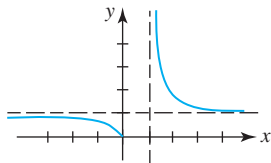
35. AV: $x = -1$; AH: ninguna;



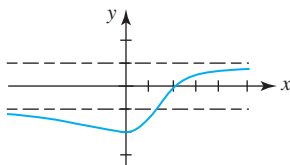
37. AV: $x = 0, x = 2$; AH: $y = 0$;



39. AV: $x = 1$; AH: $y = 1$;



41. AV: ninguna; AH: $y = -1, y = 1$;



43. a) 2 b) $-\infty$ c) 0 d) 2

45. a) $-\infty$ b) -1 c) ∞ d) 0

51. 3

Ejercicios 2.6, página 110

1. elija $\delta = \varepsilon$

5. elija $\delta = \varepsilon$

9. elija $\delta = 2\varepsilon$

13. elija $\delta = \varepsilon/8$

19. 0

23. $-\pi/6$

27. $-\frac{2}{\sqrt{3}}; \frac{2}{\sqrt{3}}$

31. -1; 1

3. elija $\delta = \varepsilon$

7. elija $\delta = \varepsilon/3$

11. elija $\delta = \varepsilon$

15. elija $\delta = \sqrt{\varepsilon}$

17. elija $\delta = \varepsilon^2/5$

21. elija $\delta = \min\{1, \varepsilon/7\}$

25. elija $\delta = \sqrt{\varepsilon}$

33. elija $N = -30/\varepsilon$

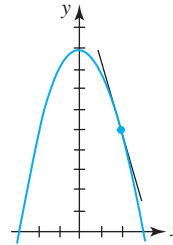
19. elija $\delta = \varepsilon/2$

23. elija $\delta = \sqrt{\varepsilon}$

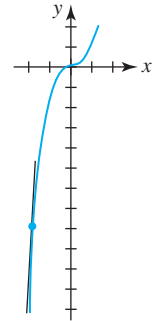
31. elija $N = 7/(4\varepsilon)$

Ejercicios 2.7, página 116

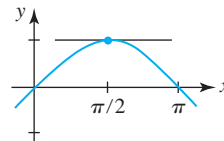
1. -4.5;



3. 7;



5. $\frac{3\sqrt{3}-6}{\pi}$;



7. $m_{\tan} = 6$; $y = 6x - 15$

9. $m_{\tan} = -1$; $y = -x - 1$

11. $m_{\tan} = -23$; $y = -23x + 32$

13. $m_{\tan} = -\frac{1}{2}$; $y = -\frac{1}{2}x - 1$

15. $m_{\tan} = 2$; $y = 2x + 1$

17. $m_{\tan} = \frac{1}{4}$; $y = \frac{1}{4}x + 1$

19. $m_{\tan} = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x - \frac{\sqrt{3}\pi}{12} + \frac{1}{2}$

21. no una recta tangente

23. $y = x - 2$; (0, -2)

25. $m_{\tan} = -2x + 6$; (3, 10)

27. $m_{\tan} = 3x^2 - 3$; (-1, 2), (1, -2)

29. 58 mi/h

31. 3.8 h

33. -14

35. a) -4.9 m/s b) 5 s c) -49 m/s

37. a) 448 pies; 960 pies; 1 008 pies; 960 pies

b) 144 pies/s d) 16 s e) $-32t + 256$

f) -256 pies/s g) 1 024 pies

Revisión del capítulo 2, página 118

A. 1. verdadero

3. falso

5. falso

7. verdadero

9. falso

11. falso

13. verdadero

15. verdadero

17. falso

19. verdadero

21. falso

B. 1. 4

3. $-\frac{1}{5}$

5. 0

7. ∞

RES-10 Respuestas de los problemas impares seleccionados

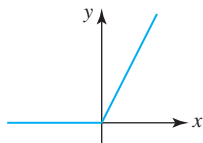
9. 1
13. $-\infty$
17. 10
21. 9
11. 3^-
15. -2
19. continua

C. 5. a), e), f), h)

7. c), h)

9. b), c), d), e), f)

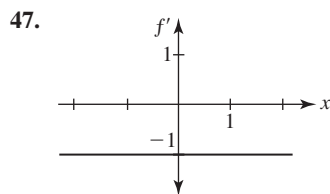
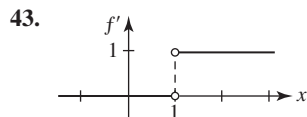
11. ; continua en todas partes



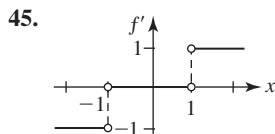
13. $(-\infty, -1), (-1, 0), (0, 1), (1, \infty)$
15. $(-\infty, -\sqrt{5}), (\sqrt{5}, \infty)$
17. $\frac{1}{6}$
21. $y = 8x - 6$
19. $y = 4x + 24$
23. $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$

Ejercicios 3.1, página 128

1. 0
5. $6x$
9. $2x + 2$
13. $-3x^2 + 30x - 1$
17. $5/(x + 4)^2$
21. $y = -x - 4$
25. $(-4, -6)$
29. $x; (3, \frac{7}{2})$
33. $f'_+(2) = 2$ pero $f'_-(2) = -1$
37. $3a^2 - 8a$
41. $y = \frac{1}{2}x + 3$; $f(-3) = \frac{3}{2}$; $f'(-3) = \frac{1}{2}$
3. -3
7. $-2x + 4$
11. $3x^2 + 1$
15. $-2/(x + 1)^2$
19. $-1/(2x^{3/2})$
23. $y = 2x - 2$
27. $(1, -2), (-1, 2)$
31. $-3x^2$; $(2, -4), (-2, 12)$
35. $20a$
39. $4/(3 - a)^2$



51. b)



49. e)

53. a)

Ejercicios 3.2, página 136

1. 0
5. $14x - 4$
9. $x^4 - 12x^3 + 18x$
13. $6x^5 + 40x^3 + 50x$
17. $192u^2$
21. $y = 6x + 3$
25. $(4, -11)$
3. $9x^8$
7. $2x^{-1/2} + 4x^{-5/3}$
11. $20x^4 - 20x^3 - 18x^2$
15. $16 + 4/\sqrt{x}$
19. $-1/r^2 - 2/r^3 - 3/r^4 - 4/r^5$
23. $y = \frac{1}{4}x + 5$
27. $(3, -25), (-1, 7)$

29. $y = \frac{1}{4}x - \frac{7}{2}$
33. -2
37. $60/x^4$
41. $(-4, \infty), (-\infty, -4)$
45. $(1, \infty), (-\infty, 1)$
51. $(\frac{1}{4}, -\frac{3}{16})$
55. $S = 4\pi r^2$
31. $x = 4$
35. 32
39. $1440x^2 + 120x$
43. $(-4, 48)$
49. $(2, 8)$
53. $y = -7x$
57. $-15N$

Ejercicios 3.3, página 142

1. $5x^4 - 9x^2 + 4x - 28$
5. $-20x/(x^2 + 1)^2$
9. $72x - 12$
13. $(x^2 + 2x)/(2x^2 + x + 1)^2$
17. $(6x^2 + 8x - 3)/(3x + 2)^2$
19. $(2x^3 + 8x^2 - 6x - 8)/(x + 3)^2$
21. $y = -4x + 1$
25. $(0, 24), (\sqrt{5}, -1), (-\sqrt{5}, -1)$
27. $(0, 0), (-1, \frac{1}{2}), (1, \frac{1}{2})$
31. $(-4, 0), (-6, 2)$
35. -28
39. -30
43. $(x^2 f''(x) - 2xf'(x) + 2f(x))/x^3$
45. $f'(x) > 0$ en $(-\infty, 0) \cup (0, 1)$; $f'(x) < 0$ en $(1, 2) \cup (2, \infty)$
47. $f'(x) > 0$ en $(-\infty, \frac{5}{8})$; $f'(x) < 0$ en $(\frac{5}{8}, \infty)$
49. $-16km_1m_2$
3. $8x^{-7/3} - 4x^{-5/6} + 12^{1/2}$
7. $-17/(5 - 2x)^2$
11. $(2x^5 + x^2 - 40x - 12)/x^4$
15. $18x^2 + 22x + 6$
19. $18x^2 + 22x + 6$
23. $y = 7x - 1$
29. $(3, \frac{3}{2}), (-5, \frac{1}{2})$
33. $k = -21$
37. $\frac{11}{3}$
41. $\frac{13}{2}$
51. $-\frac{RT}{(V - b)^2} + \frac{2a}{V^3}$

Ejercicios 3.4, página 147

1. $2x + \sin x$
5. $x \cos x + \sin x$
9. $x^2 \sec x \tan x + 2x \sec x + \sec^2 x$
11. 0
15. $\frac{-x \csc^2 x - \csc^2 x - \cot x}{(x + 1)^2}$
19. $\frac{1}{1 + \cos x}$
21. $x^4 \sin x \sec^2 x + x^4 \sin x + 4x^3 \sin x \tan x$
23. $y = -\frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}\pi}{6}$
27. $\pi/6, 5\pi/6$
31. $y = 2x - \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{8\pi}{3}$
35. $2(\cos^2 x - \sin^2 x) = 2 \cos 2x$
39. $\frac{-x^2 \sin x - 2x \cos x + 2 \sin x}{x^3}$
41. $\csc x \cot^2 x + \csc^3 x$
45. $-\frac{160}{3}$; cuando el ángulo de elevación aumenta, la longitud s de la sombra decrece
3. $7 \cos x - \sec^2 x$
7. $(x^3 - 2) \sec^2 x + 3x^2 \tan x$
13. $\cos x$
17. $\frac{-2x^2 \sec^2 x + 4x \tan x + 2x}{(1 + 2 \tan x)^2}$
25. $y = \frac{2}{3}x + \frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{\pi}{9}$
29. $\pi/2$
33. $y = x - 2\pi$
37. $2 \cos x - x \sin x$

53. no diferenciable en $0, \pm\pi, \pm2\pi, \dots$
55. b) $-\frac{14(0.2 \cos \theta - \sin \theta)}{(0.2 \sin \theta + \cos \theta)^2}$ c) 0.1974 radián
 d) 13.7281 aproximadamente
 e) el esfuerzo mínimo requerido para jalar el trineo es alrededor de 13.73 lb cuando θ es aproximadamente 0.1974 radián u 11.31° .

Ejercicios 3.5, página 155

1. $-150(-3x)^{29}$ 3. $200(2x^2 + x)^{199}(4x + 1)$
 5. $-4(x^3 - 2x^2 + 7)^{-5}(3x^2 - 2x)$
 7. $-2(3x - 1)^3(-2x + 9)^4(27x - 59)$
 9. $\frac{\cos \sqrt{2x}}{\sqrt{2x}}$ 11. $\frac{2x}{\sqrt{x^2 - 1}(x^2 + 1)^{3/2}}$
 13. $10(1 + 6x(x^2 - 4)^2)(x + (x^2 - 4)^3)^9$
 15. $\frac{5x^{14} + 9x^{13} + 13x^{12}}{(x^2 + x + 1)^5}$ 17. $\pi \cos(\pi x + 1)$
 19. $15 \sin^2 5x \cos 5x$ 21. $-3x^5 \sin x^3 + 3x^2 \cos x^3$
 23. $10(2 + x \sin 3x)^9(3x \cos 3x + \sin 3x)$
 25. $-x^{-2} \sec^2(1/x)$
 27. $-3 \sin 2x \sin 3x + 2 \cos 2x \cos 3x$
 29. $5(\sec 4x + \tan 2x)^4(4 \sec 4x \tan 4x + 2 \sec^2 2x)$
 31. $2 \cos 2x \cos(\sin 2x)$
 33. $-(2x + 5)^{-1/2} \cos \sqrt{2x + 5} \sin(\sin \sqrt{2x + 5})$
 35. $24x \sin^2(4x^2 - 1) \cos(4x^2 - 1)$
 37. $360x^2(1 + x^3)^3(1 + (1 + x^3)^4)(1 + (1 + (1 + x^3)^4)^5)^5$
 39. -54 41. -7
 43. $y = -8x - 3$ 45. $y = 6x - 1 - \frac{3\pi}{2}$
 47. $y = \frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{12}{\pi(2\sqrt{2} + 3\sqrt{6})} \left(x - \frac{1}{2}\right)$
 49. $-\pi^3 \cos \pi x$ 51. $-125x \cos 5x - 75 \sin 5x$
 53. $(\sqrt{3}/3, 3\sqrt{3}/16), (-\sqrt{3}/3, -3\sqrt{3}/16)$; no
 55. $\frac{1}{18}$
 57. Si $0 \leq \theta \leq \pi$, entonces $\theta = \pi/4$ o $\theta = 3\pi/4$.
 59. $dr/dt = 5/(8\pi)$ pulg/min

Ejercicios 3.6, página 160

1. $4x^2y^3 \frac{dy}{dx} + 2xy^4$ 3. $-2y \sin y^2 \frac{dy}{dx}$
 5. $\frac{1}{2y - 2}$ 7. $\frac{2x - y^2}{2xy}$
 9. $\frac{2x}{3 - \sin y}$ 11. $\frac{4x - 3x^2y^2}{2x^3y - 2y}$
 13. $\frac{x^2 - 4x(x^2 + y^2)^5}{y^2 + 4y(x^2 + y^2)^5}$ 15. $\frac{2x^4y^4 + 3y^{10} - 6x^9y}{6xy^9 - 3x^{10}}$
 17. $\frac{1 - x}{y + 4}$ 19. $\frac{3}{2y(x + 2)^2}$
 21. $\frac{\cos(x + y) - y}{x - \cos(x + y)}$ 23. $\cos y \cot y$
 25. $\frac{\cos 2\theta}{r}$ 27. $-\frac{2}{5}$
 29. $-\frac{1}{3}y - \frac{2}{3}$ 31. $y = \frac{8}{3}x + \frac{22}{3}$

33. $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} + \frac{\pi}{4}$ 35. $(1, 2), (-1, -2)$
 37. $(-\sqrt{5}, 2\sqrt{5}), (\sqrt{5}, -2\sqrt{5})$
 39. $(8, 4)$ 41. $\frac{y^3 - 2x^2}{y^5}$
 43. $\frac{-25}{y^3}$ 45. $\frac{-\sin y}{(1 - \cos y)^3}$
 47. $\frac{-2}{(y - x)^3}$ 49. $\frac{2x - 1}{2\sqrt{x^2 - x}}, -\frac{2x - 1}{2\sqrt{x^2 - x}}$
 51. $\frac{-2x - 3}{x^4}$ 53. $y = 1 - \sqrt{x - 2}$
 55. $y = \begin{cases} \sqrt{4 - x^2}, & -2 \leq x < 0 \\ -\sqrt{4 - x^2}, & 0 \leq x < 2 \end{cases}$
 57. $\frac{dy}{dt} = -\frac{x}{y} \frac{dx}{dt}$
 59. a) $y = -x + 3$ b) $(\sqrt[3]{2}, \sqrt[3]{4})$
 65. b) $\frac{4(252 - x^2)}{(x^2 + 252)^2 + 16x^2}$ c) $x = 6\sqrt{7} \approx 15.87$ pies

Ejercicios 3.7, página 167

1. $f'(x) > 0$ para toda x muestra que f es creciente en $(-\infty, \infty)$.
 Se sigue del teorema 3.7.3 que f es uno a uno
 3. $f(0) = 0, f(1) = 0$ implica que f no es uno a uno
 5. $\frac{2}{3}$ 7. $(f^{-1})'(x) = -1/(x - 2)^2$
 9. $(5, 3); y = \frac{1}{10}x + \frac{5}{2}$ 11. $(8, 1); y = \frac{1}{60}x + \frac{13}{15}$
 13. $\frac{5}{\sqrt{1 - (5x - 1)^2}}$ 15. $\frac{-8}{4 + x^2}$
 17. $\frac{1}{1 + x} + \frac{\tan^{-1}\sqrt{x}}{\sqrt{x}}$ 19. $\frac{2(\cos^{-1} 2x + \sin^{-1} 2x)}{\sqrt{1 - 4x^2}(\cos^{-1} 2x)^2}$
 21. $\frac{-2x}{(1 + x^4)(\tan^{-1} x^2)^2}$ 23. $\frac{2 - x}{\sqrt{1 - x^2}} + \cos^{-1} x$
 25. $3\left(x^2 - 9 \tan^{-1} \frac{x}{3}\right)^2 \left(2x - \frac{27}{9 + x^2}\right)$
 27. $\frac{1}{t^2 + 1}$ 29. $\frac{-4 \sin 4x}{|\sin 4x|}$
 31. $\frac{2x \sec^2(\sin^{-1} x^2)}{\sqrt{1 - x^4}}$ 33. $\frac{2x(1 + y^2)}{1 - 2y - 2y^3}$
 35. $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \text{constante}$ 37. $\sqrt{3}/3$
 39. $y = \frac{2 + \pi}{4}x - \frac{1}{2}$ 41. $(5\pi/6, 4), (7\pi/6, 6)$

Ejercicios 3.8, página 171

1. $-e^{-x}$ 3. $\frac{e^{\sqrt{x}}}{2\sqrt{x}}$
 5. $5^{2x}(2 \ln 5)$ 7. $x^2 e^{4x}(3 + 4x)$
 9. $\frac{-e^{-2x}(2x + 1)}{x^2}$ 11. $-\frac{5}{2}(1 + e^{-5x})^{-1/2} e^{-5x}$
 13. $-\frac{e^{x/2} - e^{-x/2}}{(e^{x/2} + e^{-x/2})^2}$ 15. $8e^{8x}$
 17. $3e^{3x-3}$ 19. $\frac{1}{3}x^{-2/3}e^{x^{1/3}} + \frac{1}{3}e^{x^{1/3}}$

RES-12 Respuestas de los problemas impares seleccionados

21. $\sec^2 e^x - e^{-x} \tan e^x$

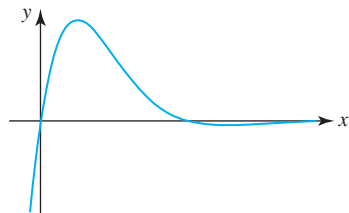
23. $\frac{e^{x\sqrt{x^2+1}}(2x^2+1)}{\sqrt{x^2+1}}$

25. $2xe^{x^2}e^{e^{x^2}}$

27. $y = 4x + 4$

29. $(\ln 3, 3)$

31. $x = \pi/4 + n\pi, n = 0, \pm 1, 2, \dots$



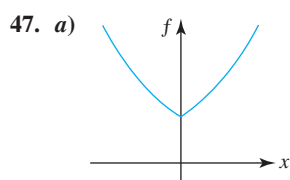
33. $4e^{x^2}(2x^3 + 3x)$

35. $4e^{2x} \cos e^{2x} - 4e^{4x} \sin e^{2x}$

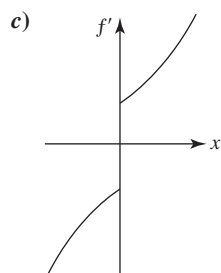
41. $\frac{e^{x+y}}{1 - e^{x+y}}$

43. $\frac{-ye^{xy} \sin e^{xy}}{1 + xe^{xy} \sin e^{xy}}$

45. $\frac{-y^2 + ye^{x/y}}{2y^3 + xe^{x/y}}$

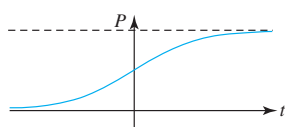


b) $f'(x) = \begin{cases} e^x, & x > 0 \\ -e^{-x}, & x < 0 \end{cases}$



d) no

49. b) $P = 0, P = 2$ c)



d) $t = 0$

61. $f'(0) = 0$

Ejercicios 3.9, página 177

1. $\frac{10}{x}$

3. $\frac{1}{2x}$

5. $\frac{4x^3 + 6x}{x^4 + 3x^2 + 1}$

7. $3x + 6x \ln x$

9. $\frac{1 - \ln x}{x^2}$

11. $\frac{1}{x(x+1)}$

13. $\tan x$

15. $\frac{-1}{x(\ln x)^2}$

17. $\frac{1 + \ln x}{x \ln x}$

19. $\frac{1}{4x\sqrt{\ln \sqrt{x}}}$

21. $\frac{2}{t} + \frac{2t}{t^2 + 2}$

23. $\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+2} - \frac{1}{x+3}$

25. $y = x - 1$

27. 4

29. -8

31. (e, e^{-1})

33. $\frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$

35. $\sec x$

37. $\frac{2}{x^3}$

43. $\frac{y}{2xy^2 - x}$

47. $\frac{2x - x^2y - y^3}{x^3 + xy^2 - 2y}$

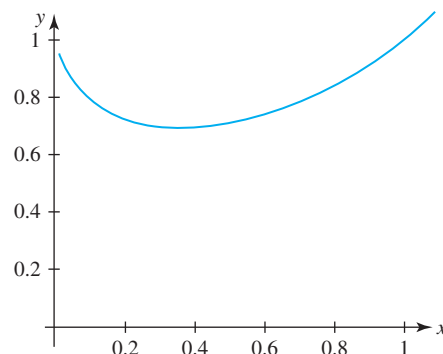
51. $x(x-1)^x \left[\frac{1}{x} + \frac{x}{x-1} + \ln(x-1) \right]$

53. $\frac{\sqrt{(2x+1)(3x+2)}}{4x+3} \left[\frac{1}{2x+1} + \frac{3/2}{3x+2} - \frac{4}{4x+3} \right]$

55. $\frac{(x^3-1)^5(x^4+3x^3)^4}{(7x+5)^9} \left[\frac{15x^2}{x^3-1} + \frac{16x^3+36x^2}{x^4+3x^3} - \frac{63}{7x+5} \right]$

57. $y = 3x - 2$

59. $(e^{-1}, e^{-e^{-1}})$



65. b) un intervalo es $(\pi, 2\pi)$

67. $4 - 4 \ln 4 \approx -1.55$

Ejercicios 3.10, página 185

1. $\cosh x = \sqrt{5}/2, \tanh x = -\sqrt{5}/5, \coth x = -\sqrt{5}, \operatorname{sech} x = 2\sqrt{5}/5, \operatorname{csch} x = -2$

3. $10 \sinh 10x$

5. $\frac{1}{2}x^{-1/2} \operatorname{sech}^2 \sqrt{x}$

7. $-6(3x-1) \operatorname{sech}(3x-1)^2 \tanh(3x-1)^2$

9. $-3 \sinh 3x \operatorname{csch}^2(\cosh 3x)$

11. $3 \sinh 2x \sinh 3x + 2 \cosh 2x \cosh 3x$

13. $2x^2 \sinh x^2 + \cosh x^2$

15. $3 \sinh^2 x \cosh x$

17. $\frac{2}{3}(x - \cosh x)^{-1/3}(1 - \sinh x)$

19. $4 \tanh 4x$

21. $\frac{e^x + 1}{(1 + \cosh x)^2}$

23. $e^{\sinh t} \cosh t$

25. $\frac{\cos t + \cos t \sinh 2t - 2 \sin t \cosh 2t}{(1 + \sinh 2t)^2}$

27. $y = 3x$

29. $(0, -2), (-2, 2 \cosh 2 - 4 \sinh 2), (2, 2 \cosh 2 - 4 \sinh 2)$

31. $-2 \operatorname{sech}^2 x \tanh x$

35. $\frac{3}{\sqrt{9x^2 + 1}}$

37. $\frac{-2x}{1 - (1 - x^2)^2}$

39. $\sec x$

41. $\frac{3x^3}{\sqrt{x^6 + 1}} + \sinh^{-1} x^3$

43. $-\frac{1}{x^2\sqrt{1-x^2}} - \frac{\operatorname{sech}^{-1} x}{x^2}$

45. $\frac{-1}{x\sqrt{1-x^2} \operatorname{sech}^{-1} x}$

47. $\frac{3}{\sqrt{\cosh^{-1} 6x} \sqrt{36x^2 - 1}}$

49. (b) $v_{\text{ter}} = \sqrt{mg/k}$

c) 56 m/s

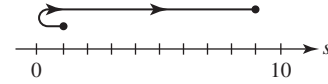
Revisión del capítulo 3, página 186

- A. 1.** falso **3.** falso
5. verdadero **7.** verdadero
9. verdadero **11.** verdadero
13. falso **15.** verdadero
17. falso **19.** verdadero
- B. 1.** 0 **3.** $-\frac{1}{4}$
5. $y = -\frac{5}{4}x - \frac{3}{2}$ **7.** -3
9. 23
11. $-16F'(\sin 4x)\sin 4x + 16F''(\sin 4x)\cos^2 x$
13. $a = 6$; $b = -9$ **15.** (1, 5)
17. $\frac{1}{x(\ln 10)}$ **19.** catenaria
- C. 1.** $0.08x^{-0.9}$
3. $10(t + \sqrt{t^2 + 1})^9(1 + t(t^2 + 1)^{-1/2})$
5. $x^2(x^4 + 16)^{1/4}(x^3 + 8)^{-2/3} + x^3(x^4 + 16)^{-3/4}(x^3 + 8)^{1/3}$
7. $\frac{16x \sin 4x + 4 \sin 4x + 4 \cos 4x}{(4x + 1)^2}$
9. $10x^3 \sin 5x \cos 5x + 3x^2 \sin^2 5x$
11. $\frac{-3}{|x|\sqrt{x^2 - 9}}$ **13.** $\frac{1}{(\cot^{-1} x)^2(1 + x^2)}$
15. $\frac{-4x^2}{\sqrt{1 - x^2}}$ **17.** $-xe^{-x}$
19. $7x^6 + 7^x(\ln 7) + 7e^{7x}$ **21.** $\frac{1}{x} + \frac{2}{4x - 1}$
23. $\frac{1}{\sqrt{(\sin^{-1} x)^2 + 1}\sqrt{1 - x^2}}$
25. $e^{x \cosh^{-1} x} \left[\frac{x^2}{\sqrt{x^2 - 1}} + x \cosh^{-1} x + 1 \right]$
27. $3x^2 e^{x^3} \cosh e^{x^3}$ **29.** $\frac{405}{8\sqrt{1 + 3x}}$
31. $\frac{120}{t^6}$ **33.** $4e^{\sin 2x}(\cos^2 2x - \sin 2x)$
35. $\frac{4}{x + 5} - \frac{3}{2 - x} - \frac{10}{x + 8} - \frac{2}{6x + 4}$
37. $\frac{1}{4}$ **39.** $\frac{e^x - y^2}{2xy + e^y}$
41. $y = \frac{1}{3}x - \frac{2}{27}$, $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{27}$ **43.** $y = 6x - 9$, $y = -6x - 9$
45. (4, 2) **47.** 0, $2\pi/3$, π , $4\pi/3$, 2π
53. **a)** (2, 0), (2, -1), (2, 1) **b)** 4, -2, -2
55. $y = \sqrt{3}x - \frac{\sqrt{3}}{2}$, $y = -\sqrt{3}x + \frac{\sqrt{3}}{2}$

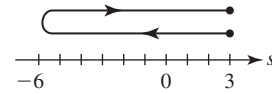
Ejercicios 4.1, página 195

- 1.** -1, 19; -2, 18; 2, 18; 8, 8
3. 18, 6; -23, 1; 23, 1; 18, -6
5. $-\frac{15}{4}$, 0; 17, 2; 17, 2; -128, -2

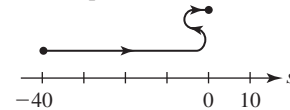
- 7.** $1, \frac{1}{2}$; $1 - \pi$, 1; $\pi - 1$, 1; 0, π^2
9. **a)** -6, 6 **b)** -8, 8
11. **a)** $-6\sqrt{2}$, $6\sqrt{2}$ **b)** 15 **c)** -4, 8
13. reducción de velocidad en los intervalos de tiempo $(-\infty, -3)$, $(0, 3)$; aumento de velocidad en los intervalos de tiempo $(-3, 0)$, $(3, \infty)$
15. $v(t) = 2t$, $a(t) = 2$; reducción de velocidad en el intervalo de tiempo $(-1, 0)$; aumento de velocidad en el intervalo de tiempo $(0, 3)$;



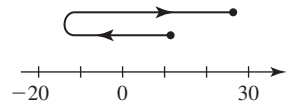
- 17.** $v(t) = 2t - 4$, $a(t) = 2$; reducción de velocidad en el intervalo de tiempo $(-1, 2)$; aumento de velocidad en el intervalo de tiempo $(2, 5)$;



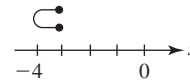
- 19.** $v(t) = 6t^2 - 12t$, $a(t) = 12t - 12$; reducción de velocidad en los intervalos de tiempo $(-2, 0)$, $(1, 2)$; aumento de velocidad en los intervalos de tiempo $(0, 1)$, $(2, 3)$;



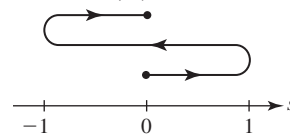
- 21.** $v(t) = 12t^3 - 24t^2$, $a(t) = 36t^2 - 48t$;



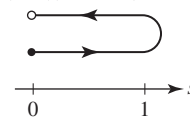
- 23.** $v(t) = 1 - 2t^{-1/2}$, $a(t) = t^{-3/2}$;



- 25.** $v(t) = \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{2}t$, $a(t) = -\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 \sin \frac{\pi}{2}t$;



- 27.** $v(t) = e^{-t}(-t^3 + 3t^2)$, $a(t) = e^{-t}(t^3 - 6t^2 + 6t)$;



- 29.** frenándose en los intervalos de tiempo (a, b) , (d, e) , (f, g) ; aumentando la velocidad en los intervalos de tiempo (c, d) , (e, f)

positiva	negativa
cero	cero
positiva	positiva
positiva	negativa
negativa	negativa
negativa	positiva

- 31.** **a)** $v > 0$ en $[0, \frac{3}{2}]$, $v < 0$ en $(\frac{3}{2}, \frac{1}{4}(6 + \sqrt{42})]$
b) 42 pies
33. $64\sqrt{2}$ pies/s; 16 pies/s²
35. $-8\sqrt{\pi}$ pies/s; la coordenada y es decreciente

RES-14 Respuestas de los problemas impares seleccionados

Ejercicios 4.2, página 200

1. $\frac{dV}{dt} = 3x^2 \frac{dx}{dt}$
5. $\frac{4}{3}$ pulg/h
9. -6 o 6
13. a) 1 pie/s
15. $-\frac{1}{\sqrt{2}}$ pies/min
21. $-\frac{5}{4}$ pies/s
25. -360 mi/h
29. a) $500\sqrt{3}$ mi/h
31. $\frac{5}{32\pi}$ m/min
33. a) $-\frac{1}{4\pi}$ pie/min
c) aproximadamente -0.0124 pie/min
35. a) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ pie/min c) $\frac{165\sqrt{3}}{4} \approx 71.45$ min; 0.035 pie/min
39. $-\frac{1}{3}$ pulg²/min
43. $\frac{dR}{dt} = \frac{R^2}{R_1^2} \frac{dR_1}{dt} + \frac{R^2}{R_2^2} \frac{dR_2}{dt}$
45. a) aumenta b) aproximadamente 2.8% por día
47. a) 24 000 kg km/h² b) 2 023 100 kg km/h²
3. $8\sqrt{3}$ cm²/h
7. $\frac{dx}{dt} = s \cos \theta \frac{d\theta}{dt} + \sin \theta \frac{ds}{dt}$
11. $\frac{4}{9}$ cm²/h
19. 17 nudos
23. 15 rad/h
27. $\frac{8\pi}{9}$ km/min
- b) 4 pies/s
- b) 500 mi/h
- b) $-\frac{1}{12\pi}$ pie/min

Ejercicios 4.3, página 209

1. a) máx. abs. $f(2) = -2$, mín. abs. $f(-1) = -5$
b) máx. abs. $f(7) = 3$, mín. abs. $f(3) = -1$
c) no extrema
d) máx. abs. $f(4) = 0$, mín. abs. $f(1) = -3$
3. a) máx. abs. $f(4) = 0$, mín. abs. $f(2) = -4$
b) máx. abs. $f(1) = f(3) = -3$, mín. abs. $f(2) = -4$
c) mín. abs. $f(2) = -4$
d) máx. abs. $f(5) = 5$
5. a) no extrema
b) máx. abs. $f(\pi/4) = 1$, mín. abs. $f(-\pi/4) = -1$
c) máx. abs. $f(\pi/3) = \sqrt{3}$, mín. abs. $f(0) = 0$
d) no extrema
7. $\frac{3}{2}$
11. $\frac{4}{3}, 2$
15. $\frac{3}{4}$
19. $2n\pi$, n un entero
23. máx. abs. $f(3) = 9$, mín. abs. $f(1) = 5$
25. máx. abs. $f(8) = 4$, mín. abs. $f(0) = 0$
27. máx. abs. $f(0) = 2$, mín. abs. $f(-3) = -79$
29. máx. abs. $f(3) = 8$, mín. abs. $f(-4) = -125$
31. máx. abs. $f(2) = 16$, mín. abs. $f(0) = f(1) = 0$
3. $-1, 6$
13. 1
17. $-2, -\frac{11}{7}, 1$
21. 2

33. máx. abs. $f(\pi/6) = f(5\pi/6) = f(7\pi/6) = f(11\pi/6) = \frac{3}{2}$,
mín. abs. $f(\pi/2) = f(3\pi/2) = -3$
35. máx. abs. $f(\pi/8) = f(3\pi/8) = f(5\pi/8) = f(7\pi/8) = 5$,
mín. abs. $f(0) = f(\pi/4) = f(\pi/2) = f(3\pi/4) = f(\pi) = 3$
37. punto extremo máx. abs. $f(3) = 3$, máx. rel. $f(0) = 0$,
mín. abs. $f(-1) = f(1) = -1$
39. a) c_1, c_3, c_4, c_{10}
b) $c_2, c_5, c_6, c_7, c_8, c_9$
c) mín. abs. $f(c_7)$, punto extremo máx. abs. $f(b)$
d) máx. rel. $f(c_3), f(c_5), f(c_9)$, mín. rel. $f(c_2), f(c_4), f(c_7), f(c_{10})$
41. a) $s(t) \geq 0$ sólo para $0 \leq t \leq 20$ b) $s(10) = 1\ 600$
53. b) $0, \pi/3, \pi, 5\pi/3, 2\pi$
c) máx. abs. $f(\pi) = 3$, mín. abs. $f(\pi/3) = f(5\pi/3) = -\frac{3}{2}$

Ejercicios 4.4, página 215

1. $c = 0$
5. $c = -\frac{2}{3}$
9. f no es diferenciable sobre el intervalo
11. $f(a) \neq 0$ y $f(b) = 0$, así, $f(a) \neq f(b)$
13. $c = 3$
17. f no es continua sobre el intervalo
19. $c = \frac{9}{4}$
23. f no es continua sobre $[a, b]$
25. f creciente en $[0, \infty)$; f decreciente en $(-\infty, 0]$
27. f creciente en $[-3, \infty)$; f decreciente en $(-\infty, -3]$
29. f creciente en $(-\infty, 0]$ y $[2, \infty)$; f decreciente en $[0, 2]$
31. f creciente en $[3, \infty)$; f decreciente en $(-\infty, 0]$ y $[0, 3]$
33. f decreciente en $(-\infty, 0]$ y $[0, \infty)$
35. f creciente en $(-\infty, -1]$ y $[1, \infty)$; f decreciente en $[-1, 0]$ y $[0, 1]$
37. f creciente en $[-2, 2]$; f decreciente en $[-2\sqrt{2}, -2]$ y $[2, 2\sqrt{2}]$
39. f creciente en $(-\infty, 0]$; f decreciente en $[0, \infty)$
41. f creciente en $(-\infty, 1]$ y $[3, \infty)$; f decreciente en $[1, 3]$
43. f creciente en $[-\pi/2 + 2n\pi, \pi/2 + 2n\pi]$; f decreciente en $[\pi/2 + 2n\pi, 3\pi/2 + 2n\pi]$, donde n es un entero
45. f creciente en $[0, \infty)$; f decreciente en $(-\infty, 0]$
47. f es creciente en $(-\infty, \infty)$
49. si el motociclista viaja a la velocidad límite, no habrá recorrido más de 65 mi
61. $c \approx 0.3451$ radián
3. $f(-3) = 0$ pero $f(-2) \neq f(-3)$
7. $c = -\pi/2, \pi/2$, o $3\pi/2$
21. $c = 1 - \sqrt{6}$

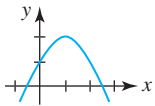
Ejercicios 4.5, página 222

1. 0
5. $\frac{2}{3}$
9. -6
13. $\frac{7}{5}$
17. no existe
3. 2
7. 10
11. $\frac{1}{2}$
15. $\frac{1}{6}$
19. $\frac{1}{2}$

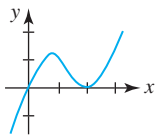
21. $2e^4$
 25. $\frac{1}{3}$
 29. -2
 33. -1
 37. $\frac{1}{9}$
 41. $\infty - \infty$; $-\frac{1}{2}$
 45. 0^0 ; 1
 49. $\infty - \infty$; $\frac{1}{24}$
 53. ∞^0 ; 1
 57. 0^0 ; 1
 61. $\infty - \infty$; $\frac{1}{5}$
 65. $0 \cdot \infty$; 1
 69. $\infty - \infty$; no existe
 73. 0^0 ; 1
 79. 0
 81. a) $A(\theta) = 25 \frac{\theta - \frac{1}{2} \sin 2\theta}{\theta^2}$
 83. b) $p_1 v_1 \ln(v_2/v_1)$
23. 0
 27. ∞
 31. $-\frac{1}{8}$
 35. no existe
 39. 3
 43. $0 \cdot \infty$; 1
 47. $\infty - \infty$; 0
 51. $0 \cdot \infty$; $\frac{1}{4}$
 55. 1^∞ ; e^3
 59. El denominador es $0 \cdot \infty$; $\frac{1}{4}$
 63. $0 \cdot \infty$; 0
 67. $0 \cdot \infty$; 5
 71. 1^∞ ; $e^{-1/3}$
 75. $\frac{1}{2}$

Ejercicios 4.6, página 228

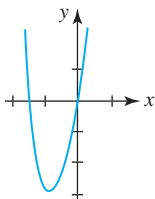
1. máx. rel.
- $f(1) = 2$
- ;



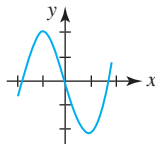
5. máx. rel.
- $f(\frac{2}{3}) = \frac{32}{27}$
- ;

 mín. rel. $f(2) = 0$;


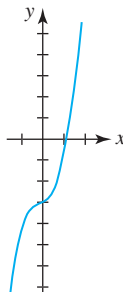
9. mín. rel.
- $f(-1) = -3$
- ;



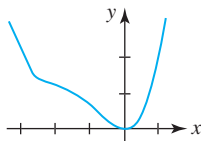
3. máx. rel.
- $f(-1) = 2$
- ,
-
- mín. rel.
- $f(1) = -2$
- ;



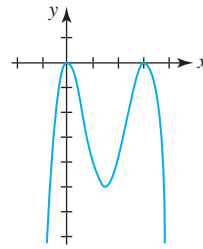
7. no extrema;



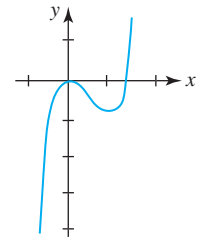
11. mín. rel.
- $f(0) = 0$
- ;



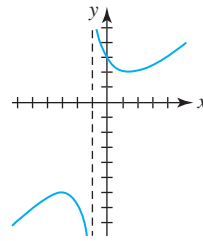
13. máx. rel.
- $f(0) = f(3) = 0$
- ,
-
- mín. rel.
- $f(\frac{3}{2}) = -\frac{81}{16}$
- ;



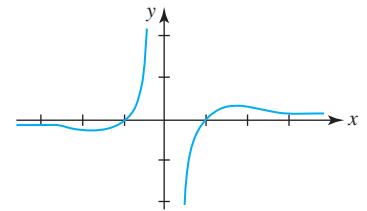
15. máx. rel.
- $f(0) = 0$
- ,
-
- mín. rel.
- $f(1) = -1$
- ;



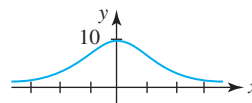
17. máx. rel.
- $f(-3) = -6$
- ,
-
- mín. rel.
- $f(1) = 2$
- ;



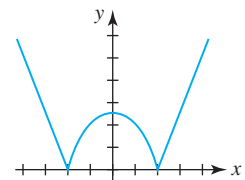
19. máx. rel.
- $f(\sqrt{3}) = \frac{2\sqrt{3}}{9}$
- ,
-
- mín. rel.
- $f(-\sqrt{3}) = -\frac{2\sqrt{3}}{9}$
- ;



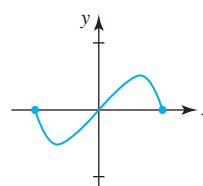
21. máx. rel.
- $f(0) = 10$
- ;



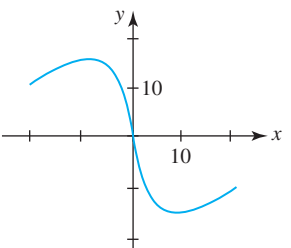
23. máx. rel.
- $f(0) = \sqrt[3]{16}$
- ,
-
- mín. rel.
- $f(-2) = f(2) = 0$
- ;



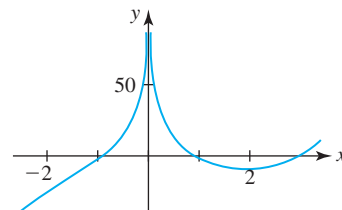
25. máx. rel.
- $f(\frac{\sqrt{2}}{2}) = \frac{1}{2}$
- ,
-
- mín. rel.
- $f(-\frac{\sqrt{2}}{2}) = -\frac{1}{2}$
- ;



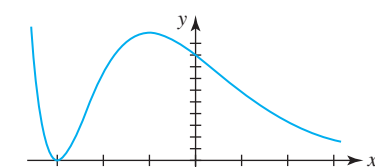
27. máx. rel.
- $f(-8) = 16$
- ,
-
- mín. rel.
- $f(8) = -16$
- ;



29. mín. rel.
- $f(2) \approx -8.64$
- ;

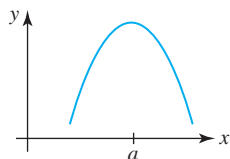


31. mín. rel.
- $f(-3) = 0$
- , máx. rel.
- $f(-1) = 4e$
- ;

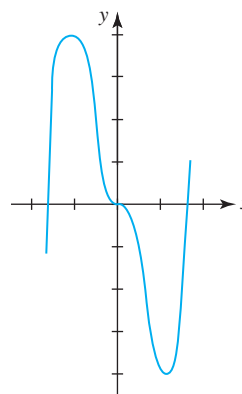
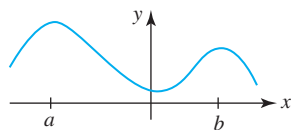


RES-16 Respuestas de los problemas impares seleccionados

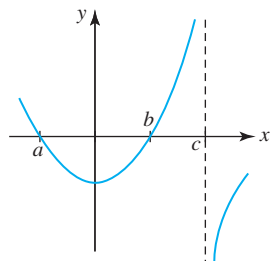
33.



35.

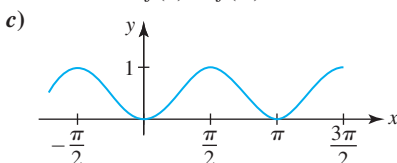


37.



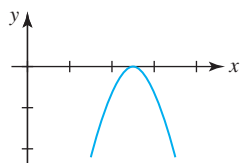
43. mín. rel. $f'(-2) = -13$

45. a) $(n\pi, \pi/2 + n\pi), (\pi/2 + n\pi, \pi + n\pi), n$ un entero
 b) $n\pi/2, n$ un entero; máx. rel. es $f(-\pi/2) = f(\pi/2) = \dots = 1$,
 mín. rel. es $f(0) = f(\pi) = \dots = 0$

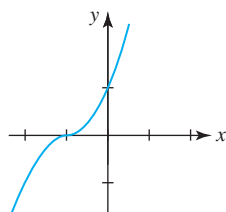


Ejercicios 4.7, página 233

1. cóncava hacia abajo $(-\infty, \infty)$
3. cóncava hacia arriba $(-\infty, 2)$; cóncava hacia abajo $(2, \infty)$
5. cóncava hacia arriba $(-\infty, 2)$ y $(4, \infty)$; cóncava hacia abajo $(2, 4)$
7. cóncava hacia arriba $(-\infty, 0)$; cóncava hacia abajo $(0, \infty)$
9. cóncava hacia arriba $(0, \infty)$; cóncava hacia abajo $(-\infty, 0)$
11. cóncava hacia arriba $(-\infty, -1)$ y $(1, \infty)$; cóncava hacia abajo $(-1, 1)$
13. respuestas aproximadas: f' creciente en $(-2, 2)$; f' decreciente en $(-\infty, -2)$ y $(2, \infty)$
15. respuestas aproximadas: f' creciente en $(-\infty, -1)$ y $(3, \infty)$; f' decreciente en $(-1, 3)$
19. $(-\sqrt{2}, -21 - \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -21 + \sqrt{2})$
21. $(n\pi, 0), n$ un entero
23. $(n\pi, n\pi), n$ un entero
25. $(2, 2 + 2e^{-2})$
27. máx. rel. $f(\frac{5}{2}) = 0$;

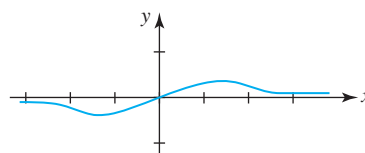


29. punto de inflexión: $(-1, 0)$;

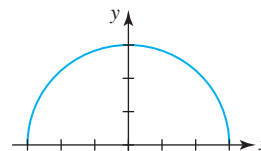


31. máx. rel. $f(-1) = 4$, mín. rel. $f(1) = -4$; puntos de inflexión:
 $(0, 0), (-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{7\sqrt{2}}{4}), (\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{7\sqrt{2}}{4})$;

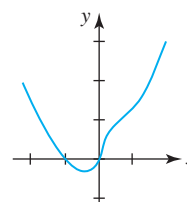
33. máx. rel. $f(\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2}}{4}$, mín. rel. $f(-\sqrt{2}) = -\frac{\sqrt{2}}{4}$;
 puntos de inflexión: $(0, 0), (-\sqrt{6}, -\frac{\sqrt{6}}{8}), (\sqrt{6}, \frac{\sqrt{6}}{8})$;



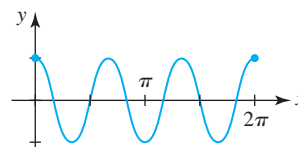
35. máx. rel. $f(0) = 3$;



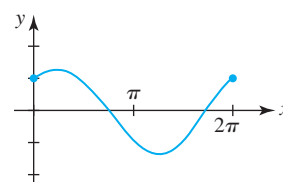
37. mín. rel. $f(-\frac{1}{4}) = -3/4^{4/3}$;
 puntos de inflexión: $(0, 0), (1/2, 3/2^{4/3})$;



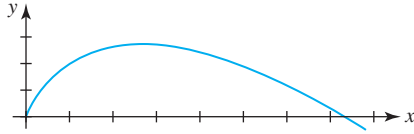
39. máx. rel. $f(2\pi/3) = f(4\pi/3) = 1$,
 mín. rel. $f(\pi/3) = f(\pi) = f(5\pi/3) = -1$;
 puntos de inflexión: $(\pi/6, 0), (\pi/2, 0), (5\pi/6, 0), (7\pi/6, 0), (9\pi/6, 0), (11\pi/6, 0)$;



41. máx. rel. $f(\pi/4) = \sqrt{2}$, máx. rel. $f(5\pi/4) = -\sqrt{2}$;
 puntos de inflexión: $(3\pi/4, 0), (7\pi/4, 0)$;



43. máx. rel. $f(e) = e$;



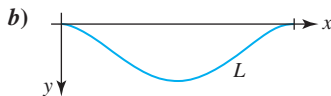
45. máx. rel. $f(\pi/4) = \frac{1}{2}$

47. mín. rel. $f(\pi) = 0$

Ejercicios 4.8, página 240

1. 30 y 30
5. $\frac{1}{3}y$ y $\frac{2}{3}$
9. $(\frac{4}{3}, -\frac{128}{27})$
13. (4, 0) y (0, 8)
17. 2 000 m por 1 000 m
19. el jardín debe ser rectangular con 40 pies de largo y 20 pies de ancho
21. base 40 cm por 40 cm, altura 20 cm
23. base $\frac{80}{3}$ cm por $\frac{80}{3}$ cm, altura $\frac{20}{3}$ cm; máx. vol. $\frac{128\,000}{27}$ cm³
25. altura $\frac{15}{2}$ cm, ancho 15 cm
27. 10 pies del poste de la bandera al lado derecho en la figura 4.8.19
29. radio de la porción circular $10/(4 + \pi)$ m, ancho $20/(4 + \pi)$ m, altura de la porción rectangular $10/(4 + \pi)$ m
31. $L \approx 20.81$ pies
33. radios $16/3$, altura 4
35. radios $\sqrt[3]{16/\pi}$, altura $2\sqrt[3]{16/\pi}$
37. volar al punto 17.75 km desde el nido
39. costo mínimo cuando $x = \frac{4}{\sqrt{3}}$
41. $r = \sqrt[3]{9}$, $h = 2\sqrt[3]{9}$
43. longitud mínima cuando $x = 6.375$ pulg
45. cuadrado con longitud de lado $(a + b)/\sqrt{2}$
47. longitud de la sección transversal $\sqrt{3}d/3$, ancho de la sección transversal $\sqrt{6}d/3$
49. $\frac{50}{11}$ m del foco con iluminancia I_1
53. $-\frac{1}{8}$

55. a) $w_0 L^4 / 384EI$



65. Debe nadar del punto A al punto B alrededor de 3.18 millas desde el punto en la playa más cercano a A, y después seguir directamente a C.
67. a) $L = x + 2\sqrt{4 + (4 - x)^2}$
c) $x = 4 - \frac{2}{3}\sqrt{3}$
d) $L = x + \sqrt{1 + (4 - x)^2} + \sqrt{4 + (4 - x)^2}$
f) $x \approx 3.1955$

Ejercicios 4.9, página 252

1. $L(x) = 3 + \frac{1}{6}(x - 9)$
3. $L(x) = 1 + 2(x - \frac{\pi}{4})$
5. $L(x) = x - 1$
7. $L(x) = 2 + \frac{1}{4}(x - 3)$

17. 0.98

21. 0.7

25. 16

29. 0.4

33. $L(x) = 4 + 2(x - 1)$; 4.08

35. $\Delta y = 2x \Delta x + (\Delta x)^2$; $dy = 2x dx$

37. $\Delta y = 2(x + 1)\Delta x + (\Delta x)^2$; $dy = 2(x + 1) dx$

39. $\Delta y = -\frac{\Delta x}{x(x + \Delta x)}$; $dy = -\frac{1}{x^2} dx$

41. $\Delta y = \cos x \sin \Delta x + \sin x (\cos \Delta x - 1)$; $dy = \cos x dx$

43.

x	Δx	Δy	dy	$\Delta y - dy$
2	1	25	20	5
2	0.5	11.25	10	1.25
2	0.1	2.05	2	0.05
2	0.01	0.2005	0.2	0.0005

45. a) 1.11 b) -2.9

47. a) 9π cm² b) 8π cm²

49. el volumen exacto es $\Delta V = \frac{4}{3}\pi(3r^2t + 3rt^2 + t^3)$; el volumen aproximado es $dV = 4\pi r^2t$, donde $t = \Delta r$; $(0.1024)\pi$ pulg³

51. ± 6 cm²; ± 0.06 ; $\pm 6\%$ 55. 2 048 pies; 160 pies

57. a) mínimo en el ecuador ($\theta = 0^\circ$); máximo en el polo norte ($\theta = 90^\circ$ N)

b) 981.9169 cm/s² c) 0.07856 cm/s²

59. 0.0102 s

Ejercicios 4.10, página 257

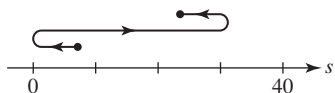
1. una raíz real
5. una raíz real
9. 1.5874
13. ± 1.1414
17. 2.4981
21. 0.7297
25. b) 0.33711, 44.494 c) 44.497
27. 1.8955 radianes
31. d) 1.4645
3. ninguna raíz real
7. 3.1623
11. 0.6823
15. 0, 0.8767
19. 1.6560 pies
23. b) 0.0915 pies
29. 1.0000, -1.2494, -2.6638

Revisión del capítulo 4, página 260

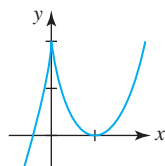
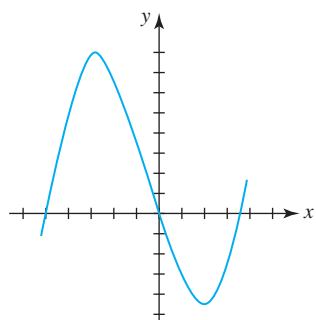
- A. 1. falso 3. falso
5. verdadero 7. falso
9. verdadero 11. verdadero
13. verdadero 15. falso
17. verdadero 19. falso
- B. 1. la función velocidad 3. $y = \tan^{-1} x$
5. 0 7. 2
9. $2x\Delta x - \Delta x + (\Delta x)^2$
- C. 1. máx. abs. $f(-3) = 348$, mín. abs. $f(4) = -86$
3. máx. abs. $f(3) = \frac{9}{7}$, mín. abs. $f(0) = 0$

RES-18 Respuestas de los problemas impares seleccionados

7. vel. máx. $v(2) = 12$, rapidez máx. $|v(-1)| = |v(5)| = 15$;



9. **b)** $a, b, (a+b)/2$
 11. máx. rel. $f(-3) = 81$, mín. rel. $f(2) = -44$;
 13. máx. rel. $f(0) = 2$, mín. rel. $f(1) = 0$;



15. mín. rel. $f(0) = 0$, puntos de inflexión: $(-3, 27)$, $(-1, 11)$
 17. punto de inflexión: $(3, 10)$
 21. **c), d), e)**
 25. $(a+b+c)/3$
 31. $y = \frac{1}{2}h$; la distancia máxima es h
 33. $x = 195$ pies, $y = 390$ pies; 57 037.5 pies²
 39. $8\sqrt{3}\pi/9$
 43. 1
 47. $-\infty$

Ejercicios 5.1, página 274

1. $3x + C$
 5. $\frac{3}{2}x^{2/3} + C$
 9. $x^3 + x^2 - x + C$
 13. $\frac{16}{3}x^3 + 4x^2 + x + C$
 15. $16w^4 - 16w^3 + 6w^2 - w + C$
 17. $\ln|r| + 10r^{-1} - 2r^{-2} + C$
 19. $-\frac{1}{2}x^{-2} + \frac{1}{3}x^{-3} - \frac{1}{4}x^{-4} + C$
 21. $-4 \cos x - x - 2x^{-4} + C$
 25. $-2 \cot x + 3x + C$
 29. $x^2 - x + 5 \tan^{-1} x + C$
 41. $x^2 - 4x + 5$
 45. $-x^{-1} + C$
 49. $y = x^2 - x + 1$
 51. $f'(x) = x^2 + C_1$; $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + C_1x + C_2$
 53. $f(x) = x^4 + x^2 - 3x + 2$
 57. $y = \frac{\omega^2}{2g}x^2$

Ejercicios 5.2, página 285

1. $-\frac{1}{6}(1-4x)^{3/2} + C$
 5. $\frac{1}{3}(x^2+4)^{3/2} + C$
 9. $\frac{1}{6}\tan^3 2x + C$
 13. $\frac{1}{3}(2t)^{3/2} - \frac{1}{6}\sin 6t + C$
 17. $\frac{1}{3}\tan x^3 + C$
 21. $\frac{1}{7}\ln|7x+3| + C$
 25. $x - \ln|x+1| + C$
 29. $-\cos(\ln x) + C$
 33. $-\frac{1}{6}e^{-2x^3} + C$
 37. $\ln(e^x + e^{-x}) + C$
 41. $\frac{1}{5}\tan^{-1} 5x + C$
 45. $-2\sqrt{1-x^2} - 3\sin^{-1} x + C$
 47. $\frac{1}{2}(\tan^{-1} x)^2 + C$
 51. $\frac{1}{2}x - \frac{1}{4}\sin 2x + C$
 55. $11x + 12 \cos x - \sin 2x + C$
 59. $y = x + 2 \cos 3x + 1 - \pi$
 63. **b)** $\frac{1}{2}\pi\sqrt{L/g}$ **c)** $2\pi\sqrt{L/g}$

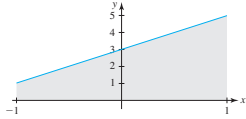
Ejercicios 5.3, página 293

1. $3 + 6 + 9 + 12 + 15$
 5. $-\frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \frac{1}{15} + \frac{1}{17} - \frac{1}{19} + \frac{1}{21} - \frac{1}{23} + \frac{1}{25}$
 7. $(2^2 - 4) + (3^2 - 6) + (4^2 - 8) + (5^2 - 10)$
 9. $-1 + 1 - 1 + 1 - 1$
 13. $\sum_{k=0}^{12} (3k+1)$
 17. $\sum_{k=1}^8 6$
 21. 420
 25. 109
 29. 18
 33. $\frac{8}{3}$
 37. $\frac{16}{3}$
 41. $\frac{25}{2}$
 3. $-\frac{1}{10}(5x+1)^{-2} + C$
 7. $\frac{1}{18}\sin^6 3x + C$
 11. $-\frac{1}{4}\cos 4x + C$
 15. $-\frac{1}{2}\cos x^2 + C$
 19. $-2 \csc \sqrt{x} + C$
 23. $\frac{1}{2}\ln(x^2+1) + C$
 27. $\ln|\ln x| + C$
 31. $\frac{1}{10}e^{10x} + C$
 35. $-2e^{-\sqrt{x}} + C$
 39. $\sin^{-1}\left(\frac{x}{\sqrt{5}}\right) + C$
 43. $\tan^{-1} e^x + C$
 49. $-\frac{1}{5}\ln|\cos 5x| + C$
 53. $\frac{1}{2}x + \frac{1}{16}\sin 8x + C$
 57. $-\frac{3}{4}(1-x)^{4/3} + C$
 11. $\sum_{k=1}^7 (2k+1)$
 15. $\sum_{k=1}^5 \frac{(-1)^{k+1}}{k}$
 19. $\sum_{k=1}^4 \frac{(-1)^{k+1}}{k^2} \cos \frac{k\pi}{p} x$
 23. 65
 27. 3 069
 31. 28
 35. $\frac{4}{3}$
 39. $\frac{1}{4}$
 43. $\frac{77}{60}, \frac{25}{12}$

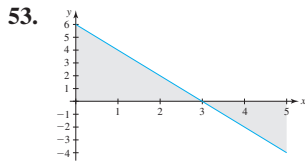
45. 9

Ejercicios 5.4, página 303

1. $\frac{33}{2}$; 1
 5. $\frac{1}{4}(3 - \sqrt{2})\pi$; π
 9. $\int_{-2}^4 \sqrt{9 + x^2} dx$
 13. -4
 17. $-\frac{3}{4}$
 23. 12
 27. 40
 31. -32
 35. 36
 39. 2.5
 43. a) -2.5 b) 3.9 c) -1.2
 45.



49. 18



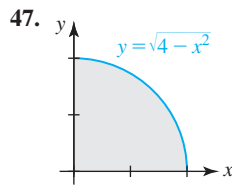
57. 15

61. -2

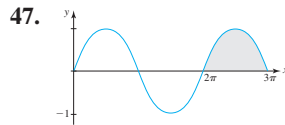
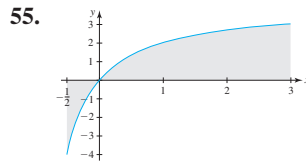
 69. \geq

Ejercicios 5.5, página 313

1. 4
 5. 46
 9. $-\frac{1}{3} - \frac{\sqrt{2}}{6}$
 13. $e - e^{-1}$
 17. $-\frac{28}{3}$
 21. $\frac{\pi}{12}$
 3. 12
 7. 1
 11. $\frac{2}{3}$
 15. $-\frac{2}{3}$
 19. $\frac{8}{3}$
 23. $\frac{128}{3}$



3. $\frac{189}{256}$; $\frac{3}{4}$
 7. 5
 11. $\int_0^2 (1 + x) dx$
 15. $\frac{5}{6}$
 21. 4
 25. -3
 29. $-\frac{28}{3}$
 33. $\frac{28}{3}$
 37. 0
 41. 11
 47.


 51. $\frac{9}{4}\pi$

 59. $-\frac{\pi}{2}$

 63. $\frac{5}{2}$

25. 1
 29. $\sqrt{6} - \sqrt{3}$
 33. 1
 37. $\frac{4\pi + 6}{(\pi + 2)(\pi + 3)}$
 41. $\frac{1}{2} \ln \frac{11}{3}$
 45. $(3t^2 - 2t)^6$
 49. $\frac{2x}{x^6 + 1} - \frac{3}{27x^3 + 1}$
 53. a) 0 b) $\ln 3$ c) $\frac{2}{3}$ d) $-\frac{4}{9}$
 55. $\frac{19}{6}$
 59. $\frac{38}{3}$
 63. 22
 67. $\frac{1}{6}(1 + \ln 2)^6$
 27. $\frac{65}{4}$
 31. $\frac{1}{2}$
 35. $\frac{2}{3}$
 39. $\frac{3}{8} + \frac{1}{4\pi}$
 43. xe^x
 47. $6\sqrt{24x + 5}$
 57. 9
 61. 5
 65. 4
 69. $\frac{1}{2} \ln \left(\frac{2}{1 + e^{-2}} \right)$

Revisión del capítulo 5, página 316

- A. 1. falso
 5. verdadero
 9. falso
 13. falso
 B. 1. $f(x)$
 5. $-f(g(x))g'(x)$
 9. \int_5^{17}
 13. $\int_0^4 \sqrt{x} dx$; $\frac{16}{3}$
 C. 1. -6
 5. $\frac{1}{2}$
 9. $-\frac{1}{56} \cot^7 8x + C$
 13. $\frac{1}{2}(x^3 + 3x - 16)^{2/3} + C$
 17. $\frac{\pi}{6}$
 21. 5
 25. 0
 29. $\frac{1}{2}$
 31. 156 lb; aproximadamente 20 min
 3. verdadero
 7. verdadero
 11. verdadero
 15. verdadero
 3. $\frac{\ln x}{x}$
 7. $\sum_{k=1}^5 \frac{k}{2k + 1}$
 11. $\frac{5}{2}$
 15. $2 + e^{-1} - e$; $e - e^{-1}$
 3. $\frac{1}{505}(5t + 1)^{101} + C$
 7. 0
 11. $\frac{1}{40}(4x^2 - 16x + 7)^5 + C$
 15. $\frac{1}{2} \ln 2$
 19. $-\frac{1}{10} \ln |\cos 10x| + C$
 23. $\frac{11}{2}$
 27. $\frac{2}{3\sqrt{3}}\pi$
 33. $\frac{51}{4}$

Ejercicios 6.1, página 323

1. $s(t) = 6t - 7$
3. $s(t) = \frac{1}{3}t^3 - 2t^2 + 15$
5. $s(t) = -\frac{5}{2}\sin(4t + \pi/6) + \frac{5}{2}$
7. $v(t) = -5t + 9$; $s(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 9t - \frac{9}{2}$
9. $v(t) = t^3 - 2t^2 + 5t - 3$; $s(t) = \frac{1}{4}t^4 - \frac{2}{3}t^3 + \frac{5}{2}t^2 - 3t + 10$
11. $v(t) = \frac{21}{4}t^{4/3} - t - 26$; $s(t) = \frac{9}{4}t^{7/3} - \frac{1}{2}t^2 - 26t - 48$
13. 17 cm
15. 34 cm
17. 24 cm
19. $\frac{1}{30}$ mi = 176 pies
21. 256 pies
23. 30.625 m
25. 400 pies; 6 s
27. -80 pies/s

Ejercicios 6.2, página 331

1. $\frac{4}{3}$
3. $\frac{81}{4}$
5. $\frac{9}{2}$
7. $\frac{11}{2}$
9. $\frac{11}{4}$
11. $\frac{11}{6}$
13. 2
15. $\frac{3}{4}(2^{4/3} + 3^{4/3})$
17. 4
19. 2π
21. $\frac{7}{3}$
23. $\frac{27}{2}$
25. $\frac{32}{3}$
27. $\frac{81}{4}$
29. 4
31. $\frac{10}{3}$
33. $\frac{64}{3}$
35. $\frac{128}{5}$
37. $\frac{118}{3}$
39. 22
41. $\frac{9}{2}$
43. $\frac{8}{3}$
45. 8
47. $2\sqrt{2} - 2$
49. $4\sqrt{3} - 4\pi/3$
53. $7 + 3 \ln \frac{3}{4} \approx 6.1370$
55. $9\pi/4$
57. $4 + 2\pi$
59. πab
61. $\frac{52}{3}$
63. $A = \int_0^{\ln \frac{3}{2}} (e^x - 1) dx + \int_{\ln \frac{3}{2}}^{\ln 2} (2 - e^x) dx$
 $A = \int_1^2 \left[\ln y - \ln \frac{1}{2}(y + 1) \right] dy$; $\ln \frac{32}{27} \approx 0.1699$

Ejercicios 6.3, página 338

1. $\frac{256\sqrt{3}}{3}$
3. 128
5. $10\pi/3$
7. 9
9. $\pi/2$
11. $4\pi/5$
13. $\pi/6$
15. $1296\pi/5$
17. $\pi/2$
19. $32\pi/5$
21. 32π
23. $7\pi/3$
25. $256\pi/15$
27. $3\pi/5$
29. 36π
31. $500\pi/3$
33. $16\pi/105$
35. $\pi \left(2e^{-1} - \frac{1}{2}e^{-2} - \frac{1}{2} \right)$
37. π^2
39. $\frac{1}{4}(4\pi - \pi^2)$

Ejercicios 6.4, página 344

1. $4\pi/5$
3. $\pi/6$
5. $8\pi/15$
7. $250\pi/3$
9. $36\sqrt{3}\pi/5$
11. $3\pi/2$
13. 16π
15. $8\pi/5$
17. $21\pi/10$
19. $\pi/6$
21. $243\pi/10$
23. 4π
25. $625\pi/6$
27. $248\pi/15$
29. $\frac{1}{2}(\pi^2 - 2\pi)$
31. $\frac{1}{3}\pi r^2 h$
33. $\frac{4}{3}\pi r^3$
35. $\frac{4}{3}\pi ab^2$
37. $V = \pi r^2 h - \frac{\pi \omega^2 r^4}{4g}$

Ejercicios 6.5, página 347

1. $2\sqrt{2}$
3. $\frac{1}{27}(13^{3/2} - 8) \approx 1.4397$
5. 45
7. $\frac{10}{3}$
9. $\frac{4685}{288} \approx 16.2674$
11. 9
13. $\int_{-1}^3 \sqrt{1 + 4x^2} dx$
15. $\int_0^\pi \sqrt{1 + \cos^2 x} dx$
17. $\frac{1}{27}(40^{3/2} - 8) \approx 9.0734$
19. b) 6
21. $\pi/2$

Ejercicios 6.6, página 350

1. $208\pi/3$
3. $\frac{\pi}{27}(10^{3/2} - 1) \approx 3.5631$
5. $\frac{\pi}{6}(37^{3/2} - 1) \approx 117.3187$
7. $100\sqrt{5}\pi$
9. $253\pi/20$
11. a) $(\pi r/6h^2)[(r^2 + 4h^2)^{3/2} - r^3]$
b) aproximadamente $0.99\% < 1\%$
13. $20\sqrt{2}\pi$

Ejercicios 6.7, página 354

1. -4
5. 3
9. 2
13. 24
17. 0
21. $-1 + \frac{2\sqrt{3}}{3} \approx 0.1547$
25. 103°
3. $\frac{34}{3}$
7. 0
11. $\frac{61}{9}$
15. $\frac{1}{12}$
19. $3\sqrt{3}/\pi$
23. 12
29. $2kt_1/3$

Ejercicios 6.8, página 360

1. 3 300 pies-lb
5. a) 10 joules b) 27.5 joules
7. a) 7.5 pies-lb b) 37.5 pies-lb
9. 453.1×10^8 joules
11. 127 030.9 pies-lb
13. 45 741.6 pies-lb
15. 57 408 pies-lb
17. 64 000 pies-lb
19. a) 5 200 pies-lb b) 6 256.25 pies-lb
21. $3k/4$, donde k es la constante de proporcionalidad

Ejercicios 6.9, página 365

1. a) 196 000 N/m²; 4 900 000 π N
b) 196 000 N/m²; 784 000 π N
c) 196 000 N/m²; 19 600 000 π N
3. a) 499.2 lb/pie²; 244 640 lb b) 59 904 lb; 29 952 lb
5. 129.59 lb
7. 1 280 lb
9. 3 660.8 lb
11. 13 977.6 lb
13. 9 984 π lb
15. 5 990.4 lb

Ejercicios 6.10, página 372

1. $-\frac{2}{7}$
5. 1
9. $\frac{4}{7}$
13. $\frac{11}{10}$
17. $\bar{x} = -\frac{2}{7}, \bar{y} = \frac{17}{7}$
21. $\bar{x} = \frac{10}{9}, \bar{y} = \frac{28}{9}$
25. $\bar{x} = \frac{12}{5}, \bar{y} = \frac{54}{7}$
29. $\bar{x} = \frac{1}{2}, \bar{y} = \frac{8}{5}$
33. $\bar{x} = \frac{3}{2}, \bar{y} = \frac{121}{540}$
37. $\bar{x} = 0, \bar{y} = 2$
3. $-\frac{13}{30}$
7. $\frac{115}{36}$
11. $\frac{19}{15}$
15. $\frac{15}{2}$
19. $\bar{x} = \frac{17}{11}, \bar{y} = -\frac{20}{11}$
23. $\bar{x} = \frac{3}{4}, \bar{y} = \frac{3}{10}$
27. $\bar{x} = \frac{93}{35}, \bar{y} = \frac{45}{56}$
31. $\bar{x} = \frac{16}{35}, \bar{y} = \frac{16}{35}$
35. $\bar{x} = -\frac{7}{10}, \bar{y} = \frac{7}{8}$
39. $\bar{x} = 0, \bar{y} = \frac{1}{8}(\pi + 8)$

Revisión del capítulo 6, página 373

- A. 1. falso
5. verdadero
9. verdadero
- B. 1. joule
5. 6
- C. 1. $-\int_0^a f(x) dx$
5. $-\int_a^b 2f(x) dx + \int_b^c 2f(x) dx$
7. $\int_b^c [a - f(y)] dy + \int_c^d [f(y) - a] dy$
9. $\frac{1}{4}a^2 + b^2$
11. $\bar{x} = \frac{\int_0^2 x[f(x) - g(x)] dx}{\int_0^2 [f(x) - g(x)] dx}, \bar{y} = \frac{\frac{1}{2} \int_0^2 ([f(x)]^2 - [g(x)]^2) dx}{\int_0^2 [f(x) - g(x)] dx}$
13. $2\pi \int_0^2 x[f(x) - g(x)] dx$
15. $2\pi \int_0^2 (2 - x)[f(x) - g(x)] dx$
17. $\frac{5}{2}$
19. a) 4 b) π
21. $\frac{315\sqrt{41}}{16}\pi$ pies² ≈ 396.03 pies²
23. $\frac{256}{45}$
25. 37.5 joules
27. 624 000 pies-lb
29. 2 040 pies-lb
31. 691 612.83 pies-lb
33. $\frac{1}{27}(40^{3/2} - 8) \approx 9.07$
35. 17 066.7 N
37. $\frac{3}{4}$ m desde la izquierda sobre la barra de 1 m y $\frac{6}{5}$ m desde la izquierda en la barra de 2 m

Ejercicios 7.1, página 382

1. $-\frac{5^{-5x}}{5 \ln 5} + C$
5. $-\frac{1}{4}\sqrt{25 - 4x^2} + C$
9. $\frac{1}{10} \tan^{-1}\left(\frac{2}{5}x\right) + C$
13. $\frac{1}{10} \ln |\sec 10x| + C$
17. $\frac{1}{3} \ln |\sec 3x + \tan 3x| + C$
21. $-\tan^{-1}(\cos x) + C$
25. $\frac{1}{2} \sec 2x + C$
29. $\frac{1}{3}(1 + \tan x)^3 + C$
3. $-2 \cos \sqrt{1+x} + C$
7. $\frac{1}{5} \sec^{-1} \left| \frac{2}{5}x \right| + C$
11. $\frac{1}{20} \ln \left| \frac{2x-5}{2x+5} \right| + C$
15. $(3 - 5t)^{-1.2} + C$
19. $\frac{1}{2}(\sec^{-1} x)^2 + C$
23. $\frac{1}{4} \tanh x^4 + C$
27. $\csc(\cos x) + C$
31. $\frac{1}{2} \ln(1 + e^{2x}) + C$

Ejercicios 7.2, página 385

1. $\frac{1}{5}(x+1)^5 - \frac{1}{4}(x+1)^4 + C$
3. $\frac{4}{5}(x-5)^{5/2} + \frac{22}{3}(x-5)^{3/2} + C$
5. $\frac{2}{3}(x-1)^{3/2} + 2(x-1)^{1/2} + C$
7. $\frac{2}{9}(3x-4)^{1/2} - \frac{26}{9}(3x-4)^{-1/2} + C$
9. $2\sqrt{x} - 2 \tan^{-1}\sqrt{x} + C$
11. $(\sqrt{t}+1)^2 - 10(\sqrt{t}+1) + 8 \ln(\sqrt{t}+1) + C$
13. $\frac{3}{10}(x^2+1)^{5/3} - \frac{3}{4}(x^2+1)^{2/3} + C$
15. $-\frac{1}{x-1} - \frac{1}{(x-1)^2} - \frac{1}{3(x-1)^3} + C$
17. $2\sqrt{e^x-1} - 2 \tan^{-1}\sqrt{e^x-1} + C$
19. $\frac{4}{5}(1-\sqrt{v})^{5/2} - \frac{4}{3}(1-\sqrt{v})^{3/2} + C$
21. $\frac{4}{3}(1+\sqrt{t})^{3/2} + C$
23. $\ln(x^2+2x+5) + \frac{5}{2} \tan^{-1}\left(\frac{x+1}{2}\right) + C$
25. $-2\sqrt{16-6x-x^2} - \sin^{-1}\left(\frac{x+3}{5}\right) + C$
27. $2x^{1/2} + 3x^{1/3} + 6x^{1/6} + 6 \ln|x^{1/6}-1| + C$
29. $\frac{506}{375}$
31. $6 + 20 \ln \frac{11}{14}$
33. $\frac{177}{2}$
35. $\frac{1}{1326}$
37. $3 + 3 \ln \frac{2}{3}$
39. $\frac{1}{168}$
43. $-\frac{3}{2} + 3 \ln 2$
45. $\frac{32\pi}{3} - 4\pi \ln 3$
47. $\frac{232}{15}$

Ejercicios 7.3, página 392

1. $\frac{2}{3}x(x+3)^{3/2} - \frac{4}{15}(x+3)^{5/2} + C$
3. $x \ln 4x - x + C$
5. $\frac{1}{2}x^2 \ln 2x - \frac{1}{4}x^2 + C$
7. $-x^{-1} \ln x - x^{-1} + C$
9. $t(\ln t)^2 - 2t \ln t + 2t + C$
11. $x \sin^{-1}x + \sqrt{1-x^2} + C$
13. $\frac{1}{3}xe^{3x} - \frac{1}{9}e^{3x} + C$
15. $-\frac{1}{4}x^3e^{-4x} - \frac{3}{16}x^2e^{-4x} - \frac{3}{32}xe^{-4x} - \frac{3}{128}e^{-4x} + C$
17. $\frac{1}{2}x^2e^{x^2} - \frac{1}{2}e^{x^2} + C$
19. $\frac{1}{8}t \sin 8t + \frac{1}{64} \cos 8t + C$
21. $-x^2 \cos x + 2x \sin x + 2 \cos x + C$
23. $\frac{1}{3}x^3 \sin 3x + \frac{1}{3}x^2 \cos 3x - \frac{2}{9}x \sin 3x - \frac{2}{27} \cos 3x + C$
25. $\frac{1}{17}e^x(\sin 4x - 4 \cos 4x) + C$
27. $\frac{1}{5}e^{-2\theta}(\sin \theta - 2 \cos \theta) + C$

29. $\theta \sec \theta - \ln |\sec \theta + \tan \theta| + C$
31. $\frac{1}{3} \cos x \cos 2x + \frac{2}{3} \sin x \sin 2x + C$
33. $\frac{1}{3}x^2(x^2+4)^{3/2} - \frac{2}{15}(x^2+4)^{5/2} + C$
35. $\frac{1}{2}x \sin(\ln x) - \frac{1}{2}x \cos(\ln x) + C$
37. $-\frac{1}{2} \csc x \cot x + \frac{1}{2} \ln |\csc x - \cot x| + C$
39. $x \tan x + \ln |\cos x| + C$
41. $\frac{3}{2} \ln 3$
43. $-12e^{-2} + 8e^{-1}$
45. $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2$
47. $3 \ln 3 + e^{-1}$
49. $5\pi(\ln 5)^2 - 10\pi \ln 5 + 8\pi$
51. $2\pi^2$
53. $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2$
55. $v(t) = -te^{-t} - e^{-t} + 2; \quad s(t) = te^{-t} + 2e^{-t} + 2t - 3$
57. $(124.8) \cdot \frac{8(\pi-2)}{\pi^2} \approx 115.48 \text{ lb}$
59. $4 \tan^{-1} 2 - \pi/2 - \ln \frac{5}{2}$
61. $-2\sqrt{x+2} \cos \sqrt{x+2} + 2 \sin \sqrt{x+2} + C$
67. $-\frac{1}{3} \sin^2 x \cos x - \frac{2}{3} \cos x + C$
69. $\frac{1}{30} \cos^2 10x \sin 10x + \frac{1}{15} \sin 10x + C$
73. $\frac{35\pi}{256}$
83. $b) \frac{17\pi}{4}$

Ejercicios 7.4, página 398

1. $\frac{2}{3}(\sin x)^{3/2} + C$
3. $\sin x - \frac{1}{3} \sin^3 x + C$
5. $-\cos t + \frac{2}{3} \cos^3 t - \frac{1}{5} \cos^5 t + C$
7. $\frac{1}{4} \sin^4 x - \frac{1}{6} \sin^6 x + C$
9. $\frac{3}{8}t - \frac{1}{4} \sin 2t + \frac{1}{32} \sin 4t + C$
11. $\frac{1}{16}x - \frac{1}{64} \sin 4x + \frac{1}{48} \sin^3 2x + C$
13. $\frac{3}{128}x - \frac{1}{128} \sin 4x + \frac{1}{1024} \sin 8x + C$
15. $\frac{1}{8} \tan^4 2t + \frac{1}{12} \tan^6 2t + C$
17. $\frac{1}{4} \tan x \sec^3 x - \frac{1}{8} \sec x \tan x - \frac{1}{8} \ln |\sec x + \tan x| + C$
19. $\frac{2}{3}(\sec x)^{3/2} + 2(\sec x)^{-1/2} + C$
21. $\frac{1}{7} \sec^7 x - \frac{1}{5} \sec^5 x + C$
23. $\frac{1}{4} \tan x \sec^3 x + \frac{3}{8} \sec x \tan x + \frac{3}{8} \ln |\sec x + \tan x| + C$
25. $\ln |\sin x| + \frac{1}{2} \cos^2 x + C$
27. $-\frac{1}{11} \cot^{11} x - \frac{1}{13} \cot^{13} x + C$
29. $\frac{1}{7 \tan^7(1-t)} + \frac{1}{5 \tan^5(1-t)} + C$

$$31. \frac{1}{2} \sec x \tan x + 2 \sec x + \frac{1}{2} \ln |\sec x + \tan x| + C$$

$$33. \frac{1}{3} \tan^3 x - \tan x + x + C \quad 35. -\frac{1}{2} \csc^2 t - \ln |\sec t| + C$$

$$37. \frac{1}{5} \tan^5 x - \frac{1}{3} \tan^3 x + C \quad 39. -\frac{1}{2} \cos x^2 + \frac{1}{6} \cos^3 x^2 + C$$

$$41. \frac{25\sqrt{2}}{168} \quad 43. 0$$

$$45. \frac{3}{4} \quad 47. -\frac{1}{6} \cos 3x + \frac{1}{2} \cos x + C$$

$$49. \frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{12} \sin 6x + C \quad 51. \frac{5}{12}$$

$$55. \frac{16\pi}{3} \quad 57. \frac{5\sqrt{2}}{3}$$

Ejercicios 7.5, página 405

$$1. -\sin^{-1} x - \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} + C \quad 3. \ln \left| \frac{x + \sqrt{x^2 - 36}}{6} \right| + C$$

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

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

$$9. -\frac{x}{4\sqrt{x^2 - 4}} + C$$

$$11. \frac{1}{2} x \sqrt{x^2 + 4} + 2 \ln x \left| \frac{\sqrt{x^2 + 4} + x}{2} \right| + C$$

$$13. \sin^{-1} \left(\frac{x}{5} \right) + C$$

$$15. \frac{1}{4} \ln \left| \frac{4 - \sqrt{16 - x^2}}{x} \right| + C$$

$$17. \ln \left| \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{x} \right| + C \quad 19. -\frac{(1 - x^2)^{3/2}}{3x^3} + C$$

$$21. \frac{x}{\sqrt{9 - x^2}} - \sin^{-1} \left(\frac{x}{3} \right) + C$$

$$23. \frac{1}{2} \tan^{-1} x + \frac{x}{2(1 + x^2)} + C$$

$$25. \frac{x}{16\sqrt{4 + x^2}} - \frac{x^3}{48(4 + x^2)^{3/2}} + C$$

$$27. \ln \left| \frac{\sqrt{x^2 + 2x + 10} + x + 1}{3} \right| + C$$

$$29. \frac{1}{16} \tan^{-1} \left(\frac{x+3}{2} \right) + \frac{x+3}{8(x^2 + 6x + 13)} + C$$

$$31. \frac{-5x - 1}{9\sqrt{5 - 4x - x^2}} + C \quad 33. \ln(x^2 + 4x + 13) + C$$

$$35. x - 4 \tan^{-1} \left(\frac{x}{4} \right) + C$$

$$37. \frac{9}{2} \sin^{-1} \left(\frac{x-3}{3} \right) + \frac{1}{2}(x-3)\sqrt{9 - (x-3)^2} + C$$

$$39. \frac{2\pi}{3} + \sqrt{3} \quad 41. \frac{\sqrt{2}}{50}$$

$$43. 2\sqrt{3} - \frac{172}{81}$$

$$45. \frac{1}{3} x^3 \sin^{-1} x + \frac{1}{3} \sqrt{1 - x^2} - \frac{1}{9}(1 - x^2)^{3/2} + C$$

$$47. \frac{1}{\sqrt{3}} \ln \left(\frac{\sqrt{2} - 1}{2 - \sqrt{3}} \right) \quad 51. \frac{\pi\sqrt{3}}{9} \left(\sqrt{3} - 1 - \frac{\pi}{12} \right)$$

$$53. 12\pi\sqrt{2} - 4\pi \ln(\sqrt{2} + 1)$$

$$55. 2 - \sqrt{2} - \ln(\sqrt{6} - \sqrt{3})$$

$$57. b) y = -10 \ln \left(\frac{10 - \sqrt{100 - x^2}}{x} \right) - \sqrt{100 - x^2}$$

$$59. 15.6\pi \approx 49.01 \text{ lb}$$

Ejercicios 7.6, página 413

$$1. \frac{A}{x} + \frac{B}{x+1}$$

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

$$5. \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x^3} + \frac{Dx+E}{x^2+3}$$

$$7. \frac{Ax+B}{x^2+9} + \frac{Cx+D}{(x^2+9)^2}$$

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

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

$$13. \frac{5}{8} \ln |x-4| + \frac{3}{8} \ln |x+4| + C$$

$$15. -\frac{1}{6} \ln |2x+1| + \frac{2}{3} \ln |x+2| + C$$

$$17. 6 \ln |x| - \frac{7}{2} \ln |x+1| - \frac{3}{2} \ln |x-1| + C$$

$$19. \frac{1}{2} \ln |x+1| - \ln |x+2| + \frac{1}{2} \ln |x+3| + C$$

$$21. -2 \ln |t| - t^{-1} + 6 \ln |t-1| + C$$

$$23. \ln |x| - \ln |x+1| + (x+1)^{-1} + C$$

$$25. -2(x+1)^{-1} + \frac{3}{2}(x+1)^{-2} + C$$

$$27. -\frac{1}{32} \ln |x+1| - \frac{1}{16}(x+1)^{-1} + \frac{1}{32} \ln |x+5| - \frac{1}{16}(x+5)^{-1} + C$$

$$29. -\frac{19}{16} \ln |x| - \frac{19}{8} x^{-1} + \frac{11}{8} x^{-2} - \frac{3}{2} x^{-3} + \frac{35}{16} \ln |x+2| + C$$

$$31. -\ln |x| + \frac{1}{2} \ln(x^2 + 1) + \tan^{-1} x + C$$

$$33. \frac{1}{2}(x+1)^{-1} + \frac{1}{2} \tan^{-1} x + C$$

$$35. \frac{1}{3} \tan^{-1} x - \frac{1}{6} \tan^{-1} \left(\frac{x}{2} \right) + C$$

$$37. \frac{1}{3} \ln |x-1| - \frac{1}{6} \ln |x^2 + x + 1| - \frac{1}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{2x+1}{\sqrt{3}} \right) + C$$

$$39. 5 \ln |x+1| - \ln(x^2 + 2x + 2) - 7 \tan^{-1}(x+1) + C$$

$$41. \frac{1}{2(x^2 + 4)} + \frac{1}{2} \tan^{-1} \left(\frac{x}{2} \right) + C$$

$$43. \frac{1}{2} \ln(x^2 + 4) - \frac{11}{16} \tan^{-1} \left(\frac{x}{2} \right) + \frac{5x+12}{8(x^2 + 4)} + C$$

$$45. \frac{1}{3} x^3 - x^2 + 6x - 10 \ln |x+1| - 8(x+1)^{-1} + C$$

RES-24 Respuestas de los problemas impares seleccionados

47. $-\frac{1}{2} \ln 3$ 49. $2 \ln \frac{5}{3} - \frac{14}{15}$

51. $\frac{1}{6} \ln \frac{8}{3} + \frac{1}{3\sqrt{2}} \tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) + C$ 53. 0

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

57. $3(x+1)^{1/3} + \ln |(x+1)^{1/3} - 1| -$

$\frac{1}{2} \ln |(x+1)^{2/3} + (x+1)^{1/3} + 1| - \sqrt{3} \tan^{-1}\left(\frac{2(x+1)^{1/3} + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$

59. $\frac{1}{4} \ln \frac{15}{7} \approx 0.191$

61. $7 \ln 2 - 8 \ln 3 + 3 \ln 4 \approx 0.222$

63. $8\pi \ln \frac{2}{3} + \frac{11\pi}{3} \approx 1.329$

65. $8\pi \ln 2 - 4\pi \approx 4.854$

Ejercicios 7.7, página 421

1. $\frac{1}{81}$ 3. diverge

5. $\frac{1}{2}e^6$ 7. diverge

9. $\frac{1}{2}$ 11. 0

13. $-\frac{1}{18}$ 15. $3e^{-2}$

17. 1 19. $\frac{\pi}{2}$

21. $\frac{1}{2}$ 23. 4

25. $\ln 2$ 27. $\frac{1}{4} \ln \frac{7}{3}$

29. $\frac{1}{21}$ 31. diverge

33. 100 35. $2\sqrt{2}$

37. diverge 39. 6

41. $-\frac{1}{4}$ 43. diverge

45. diverge 47. $-\frac{4}{3}$

49. $\frac{\pi}{4}$ 51. $\frac{\pi}{2}$

53. $\frac{\pi}{6}$ 55. $\frac{1}{6}$

57. 2 59. 8

61. $\frac{1}{2} \ln 2$ 63. 2.86×10^{10} joules

65. $\frac{1}{s}, s > 0$ 67. $\frac{1}{s-1}, s > 1$

69. $\frac{1}{s^2+1}, s > 0$ 71. $\frac{e^{-s}}{s}, s > 0$

Ejercicios 7.8, página 430

1. 78; $M_3 = 77.25$ 3. 22; $T_3 = 22.5$

5. 1.7564; 1.8667 7. 1.1475; 1.1484

9. 0.4393; 0.4228 11. 0.4470; 0.4900

13. $\frac{26}{3}$; $S_4 = 8.6611$ 15. 1.6222

17. 0.7854 19. 0.4339

21. 11.1053 23. $n \geq 8$

25. 1.11

27. la regla de Simpson: $n \geq 26$; la regla trapezoidal: $n \geq 366$

29. la regla trapezoidal resulta en 1.10

31. para $n = 2$ y $n = 4$, la regla del punto medio proporciona el valor exacto del entero: 36

33. a) $\frac{2}{3}$ b) $M_8 = \frac{21}{22}$ c) $T_8 = \frac{11}{16}$

d) $E_8 = \frac{1}{96}$ para la regla del punto medio y $E_8 = \frac{1}{48}$ para la regla trapezoidal. El error de la regla del punto medio es la mitad del error de la regla trapezoidal.

37. 7.0667 39. aproximadamente 4 975 gal

41. 41.4028 43. b) 1.2460

45. 1.4804 47. 14.9772

Revisión del capítulo 7, página 433

A. 1. verdadero 3. verdadero

5. verdadero 7. falso

9. falso 11. verdadero

13. verdadero 15. falso

17. verdadero 19. falso

B. 1. $\frac{1}{5}$ 3. $\sqrt{\pi}$

5. $\ln \sqrt{2}$

C. 1. $2\sqrt{x} - 18 \ln(\sqrt{x} + 9) + C$

3. $(x^2 + 4)^{1/2} + C$

5. $\frac{3}{256} \tan^{-1}\left(\frac{x}{2}\right) + \frac{x}{32(x^2 + 4)} + \frac{x}{32(x^2 + 4)^2} - \frac{x^3}{128(x^2 + 4)^2} + C$

7. $x - \frac{4}{x} + C$

9. $\frac{1}{2} \ln(x^2 + 4) - \frac{5}{2} \tan^{-1}\left(\frac{x}{2}\right) + C$

11. $\frac{1}{10}(\ln x)^{10} + C$

13. $\frac{1}{2} t^2 \sin^{-1} t - \frac{1}{4} \sin^{-1} t + \frac{1}{4} t \sqrt{1-t^2} + C$

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

17. $x \ln(x^2 + 4) - 2x + 4 \tan^{-1}\left(\frac{x}{2}\right) + C$

19. $-\frac{2}{125} \ln|x| - \frac{1}{25}x^{-1} + \frac{2}{125} \ln|x+5| - \frac{1}{25}(x+5)^{-1} + C$

21. $-\frac{1}{12} \ln|x+3| - \frac{1}{2}(x+3)^{-1} + \frac{1}{12} \ln|x-3| + C$

23. $\tan t - t + C$ 25. $\frac{1}{13} \tan^{13} t + \frac{1}{11} \tan^{11} t + C$
 27. $y \sin y + \cos y + C$ 29. $\sin t - \frac{1}{5} \sin^5 t + C$
 31. $\frac{1}{6}(1 + e^y)^6 + C$
 33. $-\frac{1}{8} \csc^2 4x - \frac{1}{4} \ln |\sin 4x| + C$
 35. $\frac{1}{4}$ 37. $\sec x - \tan x + x + C$
 39. $\frac{5}{2} \ln 2 - \frac{3}{2} \ln 3$ 41. $\frac{1}{10} e^x (\cos 3x + 3 \sin 3x) + C$
 43. $\frac{1}{2} t \cos(\ln t) + \frac{1}{2} t \sin(\ln t) + C$
 45. $2\sqrt{x} \sin \sqrt{x} + 2 \cos \sqrt{x} + C$
 47. $-\frac{2}{3} \cos^3 x + C$
 49. $\frac{1}{2}(x+1)\sqrt{x^2+2x+5} + 2 \ln \left| \frac{\sqrt{x^2+2x+5} + x + 1}{2} \right| + C$
 51. $\frac{1}{7} \tan^7 x - \frac{2}{5} \sec^5 x + \frac{1}{3} \sec^3 x + C$
 53. $\frac{1}{4} t^4 - \frac{1}{2} t^2 + \frac{1}{2} \ln(1 + t^2) + C$
 55. $\frac{5}{2} \ln(x^2 + 1) + \tan^{-1} x - \frac{1}{2}(x^2 + 1)^{-1} + C$
 57. $\frac{1}{4} x^2 - \frac{1}{4} x \sin 2x - \frac{1}{8} \cos 2x + C$
 59. $2(\sin x)e^{\sin x} - 2e^{\sin x} + C$ 61. $\sqrt{6} - 2$
 63. $t \sinh^{-1} t - \sqrt{t^2 + 1} + C$ 65. $\ln \frac{3}{2}$
 67. $\frac{1}{39} \tan^{13} 3u + \frac{1}{45} \tan^{15} 3u + C$
 69. $3 \tan x + \sec x + C$
 71. $\frac{1}{2} x^2 (1 + \ln x)^2 - \frac{1}{2} x^2 (1 + \ln x) + \frac{1}{4} x^2 + C$
 73. $e^{e^x} + C$ 75. $t^2 - \ln(1 + e^{t^2}) + C$
 77. $\frac{1}{5} \sin^{-1}(5x + 2) + C$ 79. $(\sin x) \ln |\sin x| - \sin x + C$
 81. $\frac{3}{2} \sqrt[3]{9}$ 83. 0
 85. diverge 87. 0
 89. diverge 91. $2 - 2e^{-1}$
 95. $\frac{1}{2}$ 97. $\frac{2}{3}$
 99. a) 2π b) las áreas son infinitas
 101. 126 joules

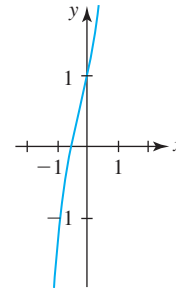
Ejercicios 8.1, página 444

1. $y = -\frac{1}{5} \cos 5x + C$ 3. $y^{-2} = 2x^{-1} + C$
 5. $y + y^2 + \frac{1}{3} y^3 = x + x^2 + \frac{1}{3} x^3 + C$
 7. $\cos y = x^{-1} - 5x + C$ 9. $y = Cx^4$
 11. $-3e^{-2y} = 2e^{3x} + C$
 13. $\frac{1}{3} x^3 \ln x - \frac{1}{9} x^3 = \frac{1}{2} y^2 + 2y + \ln |y| + C$
 15. $\ln |N| = te^{t+2} - e^{t+2} - t + C$
 17. $P = \frac{5}{1 + Ce^{-5t}}$ 19. $(y + 3)^5 e^x = C(x + 4)^5 e^y$

21. $y^3 = -3x^{-1} + 30$ 23. $x = \tan\left(4t - \frac{3}{4}\pi\right)$
 25. $y = \frac{e^{-(1+1/x)}}{x}$ 27. $y = \frac{1}{2}x + \frac{\sqrt{3}}{2}\sqrt{1-x^2}$
 29. $y = 3$ 31. $y = -4, y = 5$
 33. a) $y = \frac{1}{1 + Cx}$ b) $y = 0$ c) $y = \frac{1}{1 + 2x}$

Ejercicios 8.2, página 448

1. $y = Ce^{4x}$ 3. $y = \frac{1}{10} + Ce^{-5x}$
 5. $y = \frac{1}{4} e^{3t} + Ce^{-t}$ 7. $y = \frac{1}{3} + Ce^{-x^3}$
 9. $y = \frac{\ln}{x} + \frac{C}{x}$ 11. $y = \frac{C}{1 + e^x}$
 13. $y = -x \cos x + Cx$ 15. $y = \sin x + C \cos x$
 17. $y = \sin x + C \csc x$
 19. $y = \frac{5}{3}(x+2)^{-1} + C(x+2)^{-4}$
 21. $y = \frac{e^x}{2x^2} + C \frac{e^{-x}}{x^2}$ 23. $y = -x - 1 - 3e^x$
 25. $y = \frac{e^x + 2 - e}{x}$ 27. $y = 2x^2 - \frac{49}{5}x$
 29. $(t+1)x = t \ln t - t + 21$ 31. $i = \frac{E}{R} + \left(i_0 - \frac{E}{R}\right)e^{-Rt/L}$
 33. a) $y = e^{x^2} [1 + \sqrt{\pi} \operatorname{erf}(x)]$ b) $y(2) = 150.92$


Ejercicios 8.3, página 455

1. 7.9 años; 10 años 3. 760
 5. aproximadamente 11 h 7. 136.5 h
 9. $0.00098I_0$ 11. 15 600 años
 13. 36.67° ; aproximadamente 3.06 min
 15. $A(t) = 200 - 170e^{-t/50}$ 17. $A(t) = 1\,000 - 1\,000e^{-t/100}$
 19. 100 min
 21. $s(t) = \frac{mg}{k}t - \frac{m}{k} \left(v_0 - \frac{mg}{k} \right) e^{-kt/m} + \frac{mv_0}{k} - \frac{m^2g}{k^2}$
 23. $X(t) = \frac{A}{B} - \frac{A}{B} e^{-Bt}$; $X(t) \rightarrow \frac{A}{B}$ cuando $t \rightarrow \infty$; $t = (\ln 2)/B$
 25. $E(t) = E_0 e^{-(t-t_0)/RC}$
 27. $i(t) = \frac{3}{5} - \frac{3}{5} e^{-500t}$; $i(t) \rightarrow \frac{3}{5}$ cuando $t \rightarrow \infty$
 31. 276

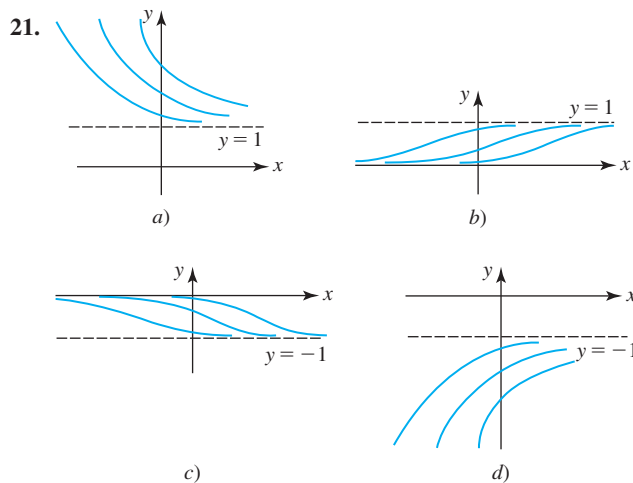
Ejercicios 8.4, página 465

13. 0 es estable asintóticamente, 3 no es estable
 15. 2 es semiestable

RES-26 Respuestas de los problemas impares seleccionados

17. -2 no es estable, 0 es semiestable; 2 es estable asintóticamente

19. -1 es estable asintóticamente, 0 no es estable



25. mg/k

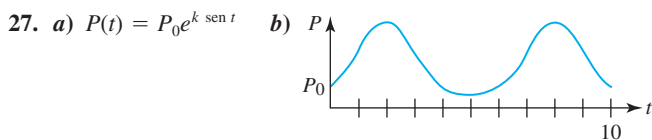
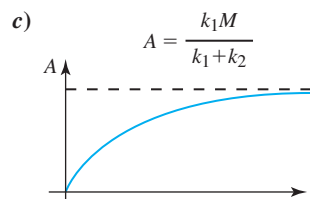
27. $i = E/R$ es una solución de equilibrio y E/R es asintóticamente estable

Ejercicios 8.5, página 470

1. $y_2 = 2.9800, y_4 = 3.1151$
3. $y_{10} = 2.5937, y_{20} = 2.6533; y = e^x$
5. $y_5 = 0.4198, y_{10} = 0.4124$
7. $y_5 = 0.5639, y_{10} = 0.5565$
9. $y_5 = 1.2194, y_{10} = 1.2696$

Revisión del capítulo 8, página 471

- | | |
|---|----------------------------------|
| A. 1. verdadero | 3. verdadero |
| B. 1. $y = x - 3x^2 + 4e^{3x} + C$ | 3. e^{-x} |
| 5. vida media | 7. $dP/dt = 0.16P, P(0) = P_0$ |
| C. 1. $y = C \csc x$ | 3. $y = -\frac{1}{4}t + Ct^5$ |
| 5. $y = \frac{1}{4} + C(x^2 + 4)^{-4}$ | 7. $y = \sin(x^2 + C)$ |
| 9. $y = xe^{3x} - e^{3x} - \frac{1}{2}x^2e^{2x} + Ce^{2x}$ | |
| 11. $P(t) = 1\,000e^{0.05t}$ | |
| 13. $y = \frac{1}{25}t^{-1} + \frac{1}{25}t^4(-1 + 5 \ln t)$ | 15. $y = \frac{6}{5e^{-2x} - 3}$ |
| 17. $y = \tan(x - 7\pi/12)$ | 19. $y = \frac{1}{2(1 + x^4)}$ |
| 21. $3y^4 = 4x^2 + 48$ | |
| 25. a) $A(t) = \frac{k_1M}{k_1 + k_2}(1 - e^{-(k_1+k_2)t})$ | |
| b) $A \rightarrow \frac{k_1M}{k_1 + k_2}$ cuando $t \rightarrow \infty$, el material nunca se memorizará completamente | |



31. 1.3214

Ejercicios 9.1, página 483

- | | |
|--|---|
| 1. $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}, \dots$ | 3. $-1, \frac{1}{2}, -\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$ |
| 5. 10, 100, 1 000, 10 000, ... | 7. 2, 4, 12, 48, ... |
| 9. $1, 1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}, 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}, \dots$ | |
| 15. 0 | 17. 0 |
| 19. $\frac{1}{2}$ | 21. la secuencia diverge |
| 23. la secuencia diverge | 25. 0 |
| 27. 0 | 29. la secuencia diverge |
| 31. 0 | 33. $\frac{5}{7}$ |
| 35. 1 | 37. 6 |
| 39. 1 | 41. 1 |
| 43. $\ln \frac{4}{3}$ | 45. 0 |
| 47. $\left\{ \frac{2n}{2n-1} \right\}$, converge a 1 | |
| 49. $\{(-1)^{n+1}(2n+1)\}$, diverge | 51. $\left\{ \frac{2}{3^{n-1}} \right\}$, converge a 0 |
| 53. $-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{8}, -\frac{1}{16}, \dots$ | 55. $3, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \dots$ |
| 57. 8 | 59. $a_{n+1} = \frac{5}{n+1}a_n, a_1 = 5$ |
| 61. converge a 0 | 63. converge a 0 |
| 67. $\frac{40}{9}$ pies; $15\left(\frac{2}{3}\right)^n$ pies | |
| 69. 15, 18, 18.6, 18.72, 18.744, 18.7488, ... | |
| 71. 32 | |

Ejercicios 9.2, página 489

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. creciente | 3. no monotónica |
| 5. creciente | 7. no creciente |
| 9. creciente | 11. no monotónica |
| 13. acotada y creciente | 15. acotada y creciente |
| 17. acotada y decreciente | 19. acotada y decreciente |
| 21. acotada y creciente | 23. acotada y decreciente |
| 25. 10 | 27. 7 |

Ejercicios 9.3, página 498

1. $3 + \frac{5}{2} + \frac{7}{3} + \frac{9}{4} + \dots$
5. $1 + 2 + \frac{3}{2} + \frac{2}{3} + \dots$
9. $-\frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \dots$
13. $\frac{1}{2}$
17. $\frac{2}{3}$
21. 9 000
25. $\frac{2}{9}$
29. $\frac{1\,313}{999}$
43. $-2 < x < 2$
47. 75 pies
51. 18.75 mg
3. $\frac{1}{2} - \frac{1}{6} + \frac{1}{12} - \frac{1}{20} + \dots$
7. $2 + \frac{8}{3} + \frac{16}{5} + \frac{128}{35} + \dots$
11. 1
15. $\frac{15}{4}$
19. diverge
23. diverge
27. $\frac{61}{99}$
31. $\frac{17}{6}$
45. $-2 < x < 0$
49. $\frac{N_0}{1-s}; \quad 1\,000$

Ejercicios 9.4, página 503

1. converge
5. diverge
9. converge
13. diverge
17. converge
21. converge
25. converge
29. converge
33. converge
35. converge para $p > 1$, diverge para $p \leq 1$
3. converge
7. converge
11. converge
15. converge
19. diverge
23. diverge
27. converge
31. diverge

Ejercicios 9.5, página 507

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

Ejercicios 9.6, página 511

1. converge
5. converge
9. converge
13. converge
3. diverge
7. diverge
11. converge
15. diverge

17. converge
21. converge
25. diverge
29. diverge
33. converge para $0 \leq p < 1$
35. converge para todos los valores reales de p
39. utilice la prueba del cociente
19. diverge
23. converge
27. converge
31. converge

Ejercicios 9.7, página 517

1. converge
5. converge
9. converge
13. diverge
17. absolutamente convergente
21. absolutamente convergente
25. condicionalmente convergente
29. condicionalmente convergente
33. divergente
37. 5
41. menor que $\frac{1}{101} \approx 0.009901$
43. la serie contiene signos algebraicos mixtos pero los signos no se alternan; converge
45. los signos algebraicos no se alternan; converge
47. $a_{k+1} \leq a_k$ no se satisface para k suficientemente grande. La sucesión de las sumas parciales $\{S_{2n}\}$ es la misma que la sucesión de las sumas parciales para la serie armónica. Lo anterior implica que la serie diverge.
49. diverge
3. diverge
7. converge
11. converge
15. condicionalmente convergente
19. absolutamente convergente
23. divergente
27. divergente
31. absolutamente convergente
35. 0.84147
39. 0.9492
51. converge

Ejercicios 9.8, página 522

1. $(-1, 1]; \quad 1$
5. $[2, 4]; \quad 1$
9. $\{0\}; \quad 0$
13. $[-1, 1); \quad 1$
17. $(-\frac{75}{32}, \frac{75}{32}); \quad \frac{75}{32}$
21. $(-\infty, \infty); \quad \infty$
25. $(-\infty, \infty); \quad \infty$
29. 4
33. $x < -\frac{1}{2}$
37. $x < 0$
39. $0 \leq x < \pi/3, 2\pi/3 < x < 4\pi/3, 5\pi/3 < x \leq 2\pi$
41. a) $(-\infty, \infty)$
3. $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}); \quad \frac{1}{2}$
7. $(-5, 15); \quad 10$
11. $[0, \frac{2}{3}]; \quad \frac{1}{3}$
15. $(-16, 2); \quad 9$
19. $[\frac{2}{3}, \frac{4}{3}]; \quad \frac{1}{3}$
23. $(-3, N); \quad 3$
27. $(-\frac{15}{4}, -\frac{9}{4}); \quad \frac{3}{4}$
31. $x > 1$ o $x < -1$
35. $-2 < x < 2$

Ejercicios 9.9, página 528

1. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{3^{k+1}}; \quad (-3, 3)$
3. $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k 2^k x^k; \quad (-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

RES-28 Respuestas de los problemas impares seleccionados

5. $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k x^{2k}; \quad (-1, 1)$ 7. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{4^{k+1}} x^{2k}; \quad (-2, 2)$

9. $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{k}{3^{k+1}} x^{k-1}; \quad (-3, 3)$

11. $\sum_{k=2}^{\infty} \frac{(-1)^k k(k-1)2^{k-3}}{5^{k+1}} x^{k-2}; \quad \left(-\frac{5}{2}, \frac{5}{2}\right)$

13. $\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{k+1} k x^{2k-1}; \quad (-1, 1)$

15. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{2k+1} x^{2k+1}; \quad [-1, 1]$

17. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k+1} x^{2k+2}; \quad [-1, 1]$

19. $\ln 4 + \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(k+1)4^{k+1}} x^{k+1}; \quad (-4, 4)$

21. $1 + \frac{3}{2} \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k (2x)^k; \quad \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

23. $\frac{1}{2} \sum_{k=2}^{\infty} (-1)^k k(k-1)x^k; \quad (-1, 1)$

25. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k+1} x^{2k+3}; \quad [-1, 1]$

27. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)(2k+2)} x^{2k+2}; \quad [-1, 1]$

29. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{5^{k+1}} (x-6)^k; \quad (1, 11)$

31. $-1 + 2 \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k (x+1)^{k+1}; \quad (-2, 0)$

33. $\sum_{k=1}^{\infty} \left[\frac{(-1)^k}{4^k} - \frac{1}{3^k} \right] x^k; \quad (-3, 3)$

35. $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}x + \frac{7}{8}x^2 + \frac{15}{16}x^3 + \dots$ 37. $(-3, 3)$

39. 0.0953

41. 0.4854

43. 0.0088

Ejercicios 9.10, página 539

1. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{2^{k+1}}$

3. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k+1} x^{k+1}$

5. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)!} x^{2k+1}$

7. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!}$

9. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}$

11. $x + \frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{15}x^5 + \frac{17}{315}x^7 + \dots$

13. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{5^{k+1}} (x-4)^k$

15. $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k (x-1)^k$

17. $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \frac{\sqrt{2}}{2 \cdot 2!} \left(x - \frac{\pi}{4}\right)^2 - \frac{\sqrt{2}}{2 \cdot 3!} \left(x - \frac{\pi}{4}\right)^3 + \dots$

19. $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \left(x - \frac{\pi}{3}\right) - \frac{1}{2 \cdot 2!} \left(x - \frac{\pi}{3}\right)^2 + \frac{\sqrt{3}}{2 \cdot 3!} \left(x - \frac{\pi}{3}\right)^3 + \dots$

21. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{e}{k!} (x-1)^k$

23. $\ln 2 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k2^k} (x-2)^k$ 25. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k!} x^{2k}$

27. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k)!} x^{2k+1}$

29. $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{-1}{k} x^k$

31. $1 + x^2 + \frac{2}{3}x^4 + \frac{17}{45}x^6 + \dots$ 33. 6

35. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k}}{(2k)!}$

37. $1 + 2x + \frac{5}{2}x^2 + \frac{8}{3}x^3 + \frac{65}{24}x^4 + \dots$

39. $1 + x + x^2 + \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^4 + \dots$

43. $\frac{\pi}{4}$

45. -1

47. 0.71934; cuatro lugares decimales

49. 1.34983; cuatro lugares decimales

55. c) $y = 7.92$ pulg d) $y = 7.92000021$ pulg

Ejercicios 9.11, página 543

1. $1 + \frac{1}{3}x - \frac{1 \cdot 2}{3^2 \cdot 2!}x^2 + \frac{1 \cdot 2 \cdot 5}{3^3 \cdot 3!}x^3 - \dots; \quad 1$

3. $3 - \frac{3}{2 \cdot 9}x - \frac{3 \cdot 1}{2^2 \cdot 2! \cdot 9^2}x^2 - \frac{3 \cdot 1 \cdot 3}{2^3 \cdot 3! \cdot 9^3}x^3 - \dots; \quad 9$

5. $1 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1 \cdot 3}{2^2 \cdot 2!}x^4 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2^3 \cdot 3!}x^6 + \dots; \quad 1$

7. $8 + \frac{8 \cdot 3}{2 \cdot 4}x + \frac{8 \cdot 3 \cdot 1}{2^2 \cdot 2! \cdot 4^2}x^2 - \frac{8 \cdot 3 \cdot 1}{2^3 \cdot 3! \cdot 4^3}x^3 + \dots; \quad 4$

9. $\frac{1}{4}x - \frac{2}{4 \cdot 2}x^2 + \frac{2 \cdot 3}{4 \cdot 2! \cdot 2^2}x^3 - \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{4 \cdot 3! \cdot 2^3}x^4 + \dots; \quad 2$

11. $|S_2 - S| < a_3 = \frac{1}{9}x^2$

13. $x + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2k-1)}{2^k k! (2k+1)} x^{2k+1}$

17. $P_0(x) = 1, P_1(x) = x, P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$

19. $\sqrt{2} + \frac{\sqrt{2}}{2^2}(x-1) - \frac{\sqrt{2}}{2^4 \cdot 2!}(x-1)^2 + \frac{\sqrt{2} \cdot 1 \cdot 3}{2^6 \cdot 3!}(x-1)^3 - \dots$

Revisión del capítulo 9, página 544

A. 1. falso

3. falso

5. verdadero

7. falso

9. verdadero

11. falso

13. verdadero

15. falso

17. verdadero

19. falso

21. falso

23. falso

25. falso

27. verdadero

29. verdadero

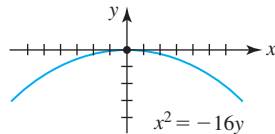
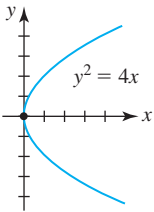
B. 1. 20; 9; $\frac{4}{5}$; 16

3. 4

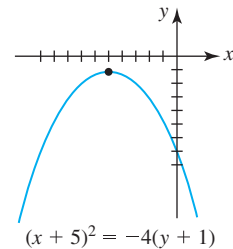
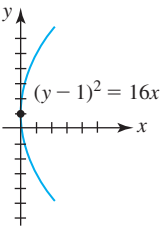
5. $n/9$; $22/9$
 9. $x < -5$ o $x > 5$
 C. 1. converge
 5. converge
 9. diverge
 13. $\frac{61\,004}{201}$
 17. $\{-5\}$
 21. $\frac{1}{\alpha - 1}$
 25. $x - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{15}x^5 - \dots$
 27. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{(2k+1)!} (x - \pi/2)^{2k+1}$
 7. e^x
 11. $(-1, 1]$
 3. converge
 7. diverge
 11. converge
 15. $[-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}]$
 19. $\frac{4}{3}$
 23. $1 - \frac{1}{3}x^5 + \frac{2}{9}x^{10} - \dots$

Ejercicios 10.1, página 558

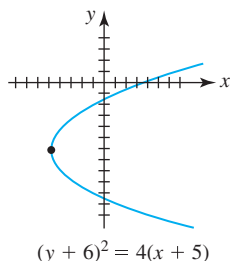
1. vértice: $(0, 0)$; foco: $(1, 0)$; directriz: $x = -1$; eje: $y = 0$;
 3. vértice: $(0, 0)$; foco: $(0, -4)$; directriz: $y = 4$; eje: $x = 0$;



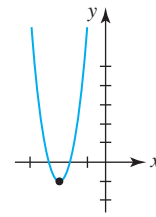
5. vértice: $(0, 1)$; foco: $(4, 1)$; directriz: $x = -4$; eje: $y = 1$;
 7. vértice: $(-5, -1)$; foco: $(-5, -2)$; directriz: $y = 0$; eje: $x = -5$;



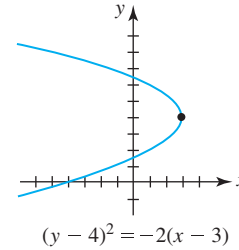
9. vértice: $(-5, -6)$; foco: $(-4, -6)$; directriz: $x = -6$; eje: $y = -6$



11. vértice: $(-\frac{5}{2}, -1)$; foco: $(-\frac{5}{2}, -\frac{15}{16})$; directriz: $y = -\frac{17}{16}$; eje: $x = -\frac{5}{2}$;



13. vértice: $(3, 4)$; foco: $(\frac{5}{2}, 4)$; directriz: $x = \frac{7}{2}$; eje: $y = 4$;



15. $x^2 = 28y$

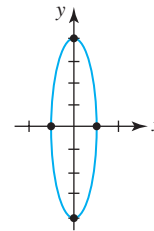
17. $y^2 = 10x$

19. $(y + 7)^2 = 12(x + 2)$

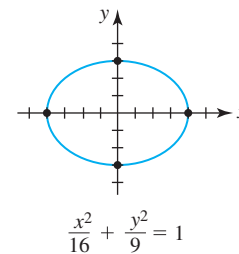
21. $x^2 = \frac{1}{2}y$

23. $(3, 0), (0, -2), (0, -6)$

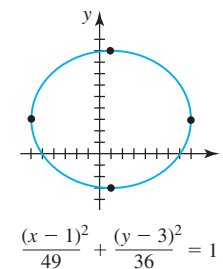
25. centro: $(0, 0)$; focos: $(0, \pm\sqrt{15})$; vértices: $(0, \pm 4)$; puntos terminales del eje menor: $(\pm 1, 0)$; excentricidad: $\frac{\sqrt{15}}{4}$;



27. centro: $(0, 0)$; focos: $(\pm\sqrt{7}, 0)$; vértices: $(\pm 4, 0)$; puntos terminales del eje menor: $(0, \pm 3)$; excentricidad: $\frac{\sqrt{7}}{4}$;

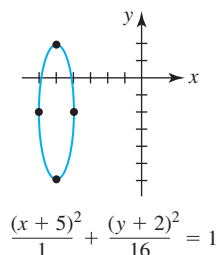


29. centro: $(1, 3)$; focos: $(1 \pm \sqrt{13}, 3)$; vértices: $(-6, 3), (8, 3)$; puntos terminales del eje menor: $(1, -3), (1, 9)$; excentricidad: $\frac{\sqrt{13}}{7}$;

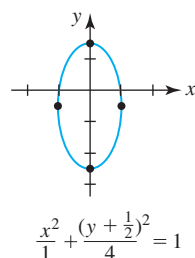


RES-30 Respuestas de los problemas impares seleccionados

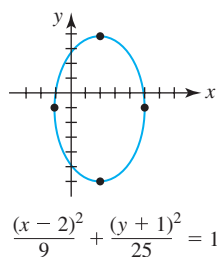
31. centro: $(-5, -2)$; focos: $(-5, -2 \pm \sqrt{15})$; vértices: $(-5, -6)$; $(-5, 2)$; puntos terminales del eje menor: $(-6, -2)$, $(-4, -2)$; excentricidad: $\frac{\sqrt{15}}{4}$;



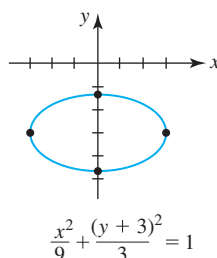
33. centro: $(0, -\frac{1}{2})$; focos: $(0, -\frac{1}{2} \pm \sqrt{3})$; vértices: $(0, -\frac{5}{2})$, $(0, \frac{3}{2})$; puntos terminales del eje menor: $(-1, -\frac{1}{2})$, $(1, -\frac{1}{2})$; excentricidad: $\frac{\sqrt{3}}{2}$;



35. centro: $(2, -1)$; focos: $(2, -5)$, $(2, 3)$; vértices: $(2, -6)$, $(2, 4)$; puntos terminales del eje menor: $(-1, -1)$, $(5, -1)$; excentricidad: $\frac{4}{5}$;



37. centro: $(0, -3)$; focos: $(\pm\sqrt{6}, -3)$; vértices: $(-3, -3)$, $(3, -3)$; puntos terminales del eje menor: $(0, -3 \pm \sqrt{3})$; excentricidad: $\frac{\sqrt{6}}{3}$;



39. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

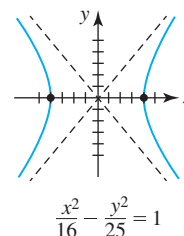
43. $\frac{x^2}{11} + \frac{y^2}{9} = 1$

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

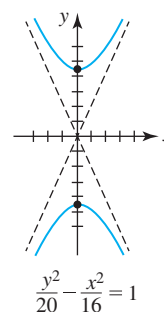
45. $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{12} = 1$

47. $\frac{(x-1)^2}{7} + \frac{(y-3)^2}{16} = 1$

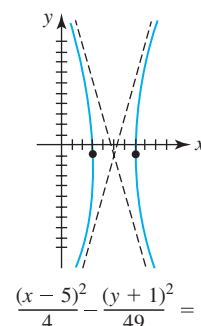
49. centro: $(0, 0)$; focos: $(\pm\sqrt{41}, 0)$; vértices: $(\pm 4, 0)$; asíntotas: $y = \pm \frac{5}{4}x$; excentricidad: $\frac{\sqrt{41}}{4}$;



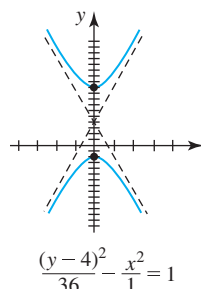
51. centro: $(0, 0)$; focos: $(0, \pm 2\sqrt{6})$; vértices: $(0, \pm 2\sqrt{5})$; asíntotas: $y = \pm \sqrt{5}x$; excentricidad: $\sqrt{\frac{6}{5}}$;



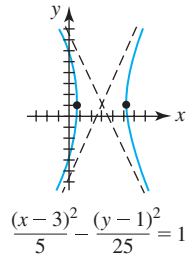
53. centro: $(5, -1)$; focos: $(5 \pm \sqrt{53}, -1)$; vértices: $(3, -1)$, $(7, -1)$; asíntotas: $y = -1 \pm \frac{7}{2}(x - 5)$; excentricidad: $\frac{\sqrt{53}}{2}$;



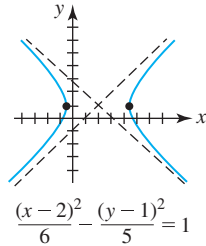
55. centro: $(0, 4)$; focos: $(0, 4 \pm \sqrt{37})$; vértices: $(0, -2)$, $(0, 10)$; asíntotas: $y = 4 \pm 6x$; excentricidad: $\frac{\sqrt{37}}{6}$;



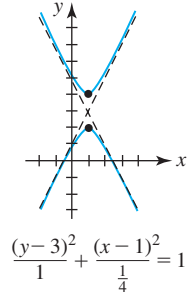
57. centro: $(3, 1)$; focos: $(3 \pm \sqrt{30}, 1)$; vértices: $(3 \pm \sqrt{5}, 1)$; 3.
asíntotas: $y = 1 \pm \sqrt{5}(x - 3)$; excentricidad: $\sqrt{6}$;



59. centro: $(2, 1)$; focos: $(2 \pm \sqrt{11}, 1)$; vértices: $(2 \pm \sqrt{6}, 1)$;
asíntotas: $y = 1 \pm \sqrt{\frac{5}{6}}(x - 2)$; excentricidad: $\sqrt{\frac{11}{6}}$;



61. centro: $(1, 3)$; focos: $(1, 3 \pm \frac{\sqrt{5}}{2})$; vértices: $(1, 2)$, $(1, 4)$;
asíntotas: $y = 3 \pm 2(x - 1)$; excentricidad: $\frac{\sqrt{5}}{2}$;



63. $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{12} = 1$

65. $\frac{(y+3)^2}{4} - \frac{(x-1)^2}{5} = 1$

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

69. $(y-4)^2 - \frac{(x-2)^2}{4} = 1$

71. en el foco a 6 pulg del vértice

73. 76.5625 pies

75. 12.65 m del punto en el suelo directamente abajo del final del tubo

77. la distancia mínima es 28.5 millones de millas; la máxima es 43.5 millones de millas

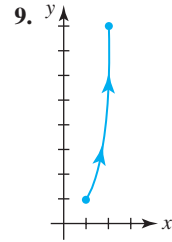
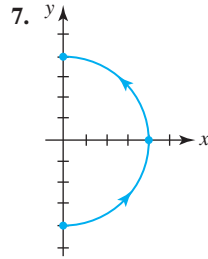
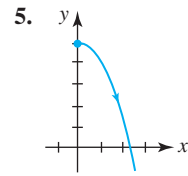
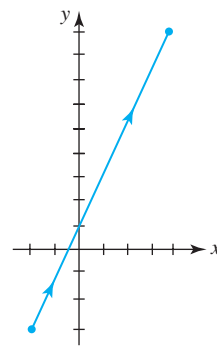
79. 0.97 aproximadamente

81. 12 pies

Ejercicios 10.2, página 564

1.

t	-3	-2	-1	0	1	2	3
x	-5	-3	-1	1	3	5	7
y	6	2	0	0	2	6	12

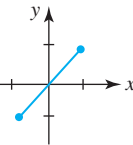
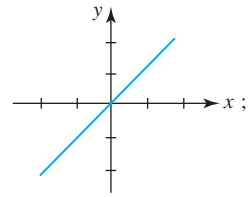


11. $y = x^2 + 3x - 1, x \geq 0$

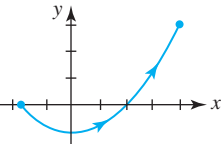
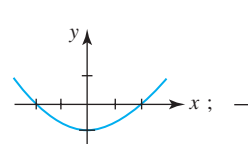
13. $x = -1 + 2y^2, -1 \leq x \leq 0$

15. $y = \ln x, x > 0$

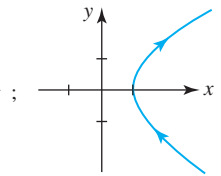
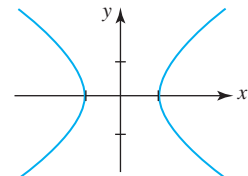
17.



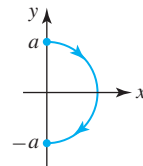
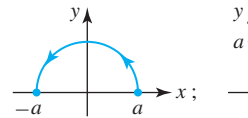
19.



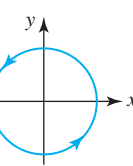
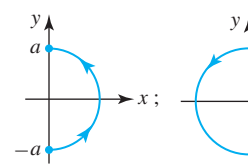
21.



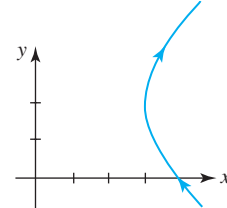
23.



25.



27.



RES-32 Respuestas de los problemas impares seleccionados

29. sí

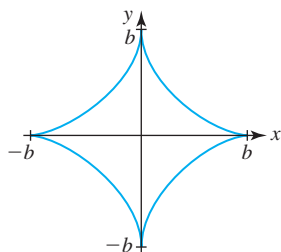
31. no

33. no

35. $x = \pm \sqrt{r^2 - L^2 \sin^2 \phi}$, $y = L \sin \phi$

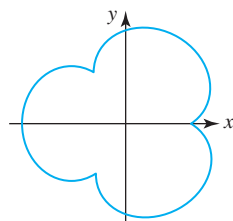
37. $x = a(\cos \theta + \theta \sin \theta)$, $y = a(\sin \theta - \theta \cos \theta)$

39. b)



c) $x^{2/3} + y^{2/3} = b^{2/3}$

41. b)



Ejercicios 10.3, página 572

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

3. 24

5. -1

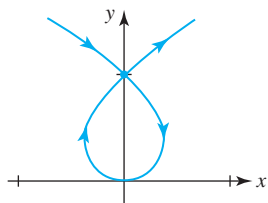
7. $y = -2x - 1$

9. $y = \frac{4}{3}x + \frac{4}{3}$

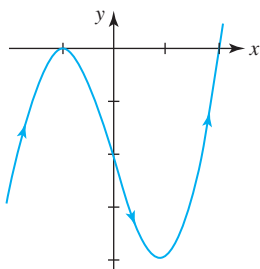
11. $\frac{\sqrt{3}}{4}$

13. $y = 3x - 7$

15. tangente horizontal en $(0, 0)$, tangente vertical en $(-\frac{2}{3\sqrt{3}}, \frac{1}{3})$ y en $(\frac{2}{3\sqrt{3}}, \frac{1}{3})$;



17. tangentes horizontales en $(-1, 0)$ y $(1, -4)$, no hay tangentes verticales;



19. $3t$; $1/(2t)$; $-1/(12t^3)$

21. $-2e^{3t} - 3e^{4t}$; $6e^{4t} + 12e^{5t}$; $-24e^{5t} - 60e^{6t}$

23. cóncava hacia arriba para $0 < t < 2$, cóncava hacia abajo para $t < 0$ y $t > 2$

25. $\frac{104}{3}$

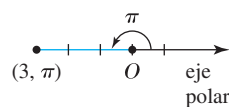
27. $\sqrt{2}(e^\pi - 1)$

29. $\frac{3}{2}|b|$

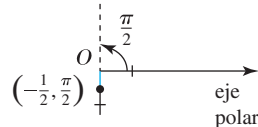
31. a) -0.6551 b) -5.9991, 1.0446, 9.7361

Ejercicios 10.4, página 576

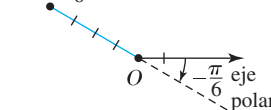
1.



3.



5. $(-4, -\frac{\pi}{6})$



7. a) $(2, -5\pi/4)$

c) $(-2, 7\pi/4)$

b) $(2, 11\pi/4)$

d) $(-2, -\pi/4)$

9. a) $(4, -5\pi/3)$

c) $(-4, 4\pi/3)$

b) $(4, 7\pi/3)$

d) $(-4, -2\pi/3)$

11. a) $(1, -11\pi/6)$

c) $(-1, 7\pi/6)$

b) $(1, 13\pi/6)$

d) $(-1, -5\pi/6)$

13. $(-\frac{1}{4}, \frac{\sqrt{3}}{4})$

15. $(-3, 3\sqrt{3})$

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

19. a) $(2\sqrt{2}, -3\pi/4)$

b) $(-2\sqrt{2}, \pi/4)$

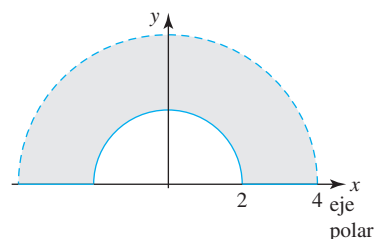
21. a) $(2, -\pi/3)$

b) $(-2, 2\pi/3)$

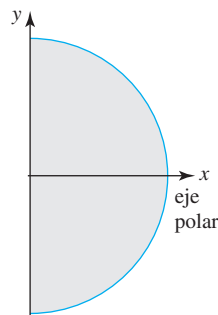
23. a) $(7, 0)$

b) $(-7, \pi)$

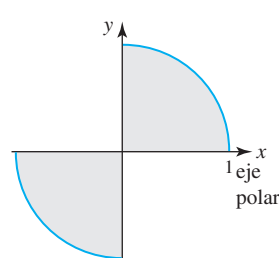
25.



27.



29.



31. $r = 5 \csc \theta$

35. $r = 2/(1 + \cos \theta)$

39. $r = 1 - \cos \theta$

43. $(x^2 + y^2)^3 = 144x^2y^2$

47. $x^2 + y^2 + 5y = 0$

51. $3x + 8y = 5$

33. $\theta = \tan^{-1} 7$

37. $r = 6$

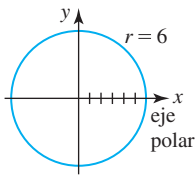
41. $x = 2$

45. $(x^2 + y^2)^2 = 8xy$

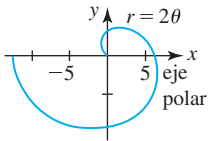
49. $8x^2 - 12x - y^2 + 4 = 0$

Ejercicios 10.5, página 583

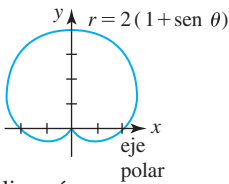
1. círculo;



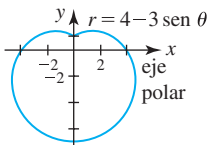
5. espiral;



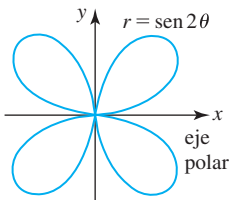
9. cardioid;



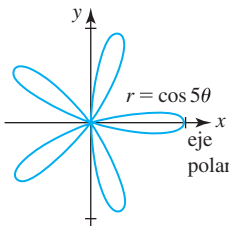
13. limacón;



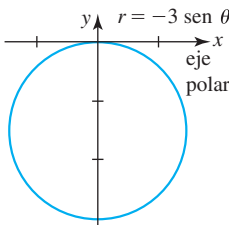
17. curva de la rosa;



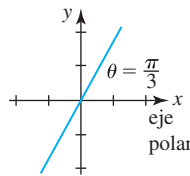
21. curva de la rosa;



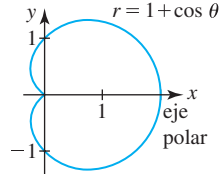
25. círculo con centro sobre el eje y;



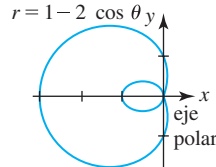
3. recta por el origen;



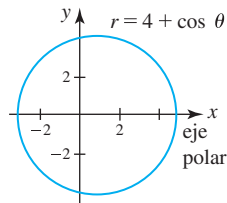
7. cardioid;



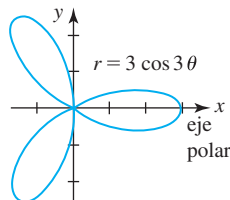
11. limacón con un lazo interior;



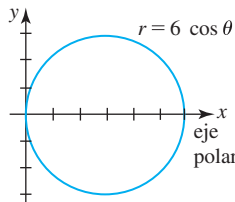
15. limacón convexa;



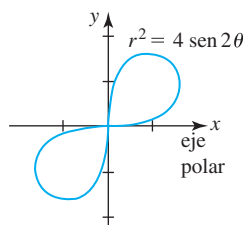
19. curva de la rosa;



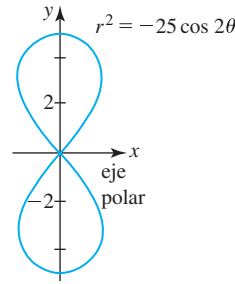
23. círculo con centro sobre el eje x;



27. lemniscata;



29. lemniscata;


 33. $r = \frac{5}{2}$

 37. $r = 2 \cos 4\theta$

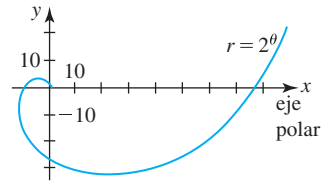
 41. $(1, \pi/2), (1, 3\pi/2)$, origen

 43. $(3, \pi/12), (3, 5\pi/12), (3, 13\pi/12), (3, 17\pi/12), (3, -\pi/12), (3, -5\pi/12), (3, -13\pi/12), (3, -17\pi/12)$

 45. $(0, 0), (\frac{\sqrt{3}}{2}, \pi/3), (\frac{\sqrt{3}}{2}, 2\pi/3)$

51. b)

31.


 35. $r = 4 - 3 \cos \theta$

 39. $(2, \pi/6), (2, 5\pi/6)$
Ejercicios 10.6, página 590

 1. $-2/\pi$

 3. $\frac{\sqrt{3} - 2}{2\sqrt{3} - 1}$

 5. $\sqrt{3}$

 7. tangente horizontal en $(3, \pi/3)$ y $(3, 5\pi/3)$, tangente vertical en $(4, 0), (1, 2\pi/3)$ y $(1, 4\pi/3)$

 9. $y = \frac{1}{\sqrt{3}}x + \frac{8}{\sqrt{3}}, y = -\frac{1}{\sqrt{3}}x - \frac{8}{\sqrt{3}}$

 11. $\theta = 0$

 13. $\theta = 5\pi/4, \theta = 7\pi/4$

 15. $\theta = \pi/10, \theta = 3\pi/10, \theta = \pi/2, \theta = 7\pi/10, \theta = 9\pi/10$

 17. π

 19. 24π

 21. 11π

 23. $\frac{9}{2}\pi$

 25. $\frac{9}{4}\pi^3$

 27. $\frac{1}{4}(e^{2\pi} - 1)$

 29. $\frac{1}{8}(4 - \pi)$

 31. $\pi - \frac{3\sqrt{3}}{2}$

 33. $\frac{1}{6}(2\pi + 3\sqrt{3})$

 35. $\pi + 6\sqrt{3}$

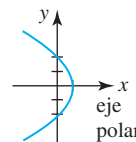
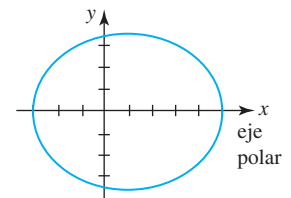
 37. $18\sqrt{3} - 4\pi$

 39. 6π

 41. $\sqrt{5}(e^2 - 1)$

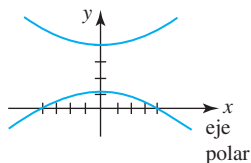
43. 24

Ejercicios 10.7, página 596

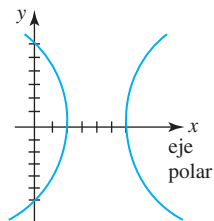
 1. $e = 1$; parábola;

 3. $e = \frac{1}{4}$; elipse;


RES-34 Respuestas de los problemas impares seleccionados

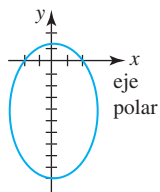
5. $e = 2$; hipérbola



7. $e = 2$; hipérbola



9. $e = \frac{4}{5}$; elipse;



11. $e = 2$; $\frac{(y-4)^2}{4} - \frac{x^2}{12} = 1$

13. $e = \frac{2}{3}$; $\frac{\left(x - \frac{24}{5}\right)^2}{\frac{1}{25}} + \frac{y^2}{\frac{144}{5}} = 1$

15. $r = \frac{3}{1 + \cos \theta}$

17. $r = \frac{4}{3 - 2 \sin \theta}$

19. $r = \frac{12}{1 + 2 \cos \theta}$

21. $r = \frac{3}{1 + \cos(\theta + 2\pi/3)}$

23. $r = \frac{3}{1 - \sin \theta}$

25. $r = \frac{1}{1 - \cos \theta}$

27. $r = \frac{1}{2 - 2 \sin \theta}$

29. vértice: $(2, \pi/4)$

31. vértices: $(10, \pi/3)$ y $(\frac{10}{3}, 4\pi/3)$

33. $r_p = 8\,000$ km

35. $r = \frac{1.495 \times 10^8}{1 - 0.0167 \cos \theta}$

Revisión del capítulo 10, página 597

- A. 1. verdadero 3. verdadero

5. verdadero 7. falso

9. verdadero 11. verdadero

13. falso 15. verdadero

17. verdadero 19. falso

21. verdadero 23. verdadero

25. falso

- B. 1. $(0, \frac{1}{8})$ 3. $(0, -3)$

5. $y = -5$ 7. $(-10, -2)$

9. $(2, -1), (6, -1)$ 11. $(4, -3)$

13. $(0, \sqrt{5}), (0, -\sqrt{5})$ 15. recta que pasa por el origen

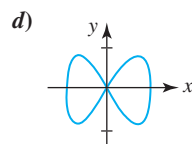
17. círculo que pasa por el origen 19. $\theta = 0, \theta = \pi/3, \theta = 2\pi/3$

21. $(0, 0), (5, 3\pi/2)$

- C. 1. $y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{\sqrt{3}\pi}{9}$ 3. $(8, -26)$

5. b) $x = \sin t, y = \sin 2t, 0 \leq t \leq 2\pi$

- c) $(\frac{\sqrt{2}}{2}, 1), (\frac{\sqrt{2}}{2}, -1), (-\frac{\sqrt{2}}{2}, 1), (-\frac{\sqrt{2}}{2}, -1)$



7. $5\pi/4$

9. a) $x + y = 2\sqrt{2}$

- b) $r = 2\sqrt{2}/(\cos \theta + \sin \theta)$

11. $x^2 + y^2 = x + y$

13. $r^2 = 5 \csc 2\theta$

15. $r = 1/(1 - \cos \theta)$

17. $r = 3 \sin 10\theta$

19. $\frac{y^2}{100} - \frac{x^2}{36} = 1$

21. $x = \frac{3at}{1 + t^3}, y = \frac{3at^2}{1 + t^3}$

23. a) $r = \frac{3a \cos \theta \sin \theta}{\cos^3 \theta + \sin^3 \theta}$

- b) $\frac{3}{2}a^2$

25. $\pi - \frac{3\sqrt{3}}{2}$

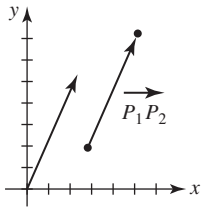
27. a) $r = 2 \cos(\theta - \pi/4)$

- b) $x^2 + y^2 = \sqrt{2}x + \sqrt{2}y$

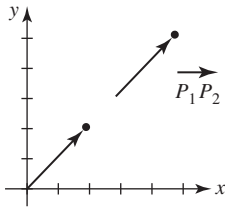
29. 10^8 m; 9×10^8 m

Ejercicios 11.1, página 606

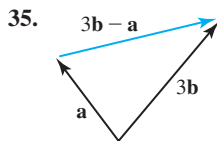
1. a) $6\mathbf{i} + 12\mathbf{j}$ b) $\mathbf{i} + 8\mathbf{j}$ c) $3\mathbf{i}$ d) $\sqrt{65}$ e) 3
3. a) $\langle 12, 0 \rangle$ b) $\langle 4, -5 \rangle$ c) $\langle 4, 5 \rangle$ d) $\sqrt{41}$ e) $\sqrt{41}$
5. a) $-9\mathbf{i} + 6\mathbf{j}$ b) $-3\mathbf{i} + 9\mathbf{j}$ c) $-3\mathbf{i} - 5\mathbf{j}$
d) $3\sqrt{10}$ e) $\sqrt{34}$
7. a) $-6\mathbf{i} + 27\mathbf{j}$ b) $\mathbf{0}$ c) $-4\mathbf{i} + 18\mathbf{j}$ d) $\mathbf{0}$ e) $2\sqrt{85}$
9. a) $\langle 6, -14 \rangle$ b) $\langle 2, 4 \rangle$
11. a) $10\mathbf{i} - 12\mathbf{j}$ b) $12\mathbf{i} - 17\mathbf{j}$
13. a) $\langle 20, 52 \rangle$ b) $\langle -2, 0 \rangle$
15. $2\mathbf{i} + 5\mathbf{j}$



17. $2\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$



19. $(1, 18)$
21. a), b), c), e), f)
23. $\langle 6, 15 \rangle$
25. a) $\langle \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}} \rangle$ b) $\langle -\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}} \rangle$
27. a) $\langle 0, -1 \rangle$ b) $\langle 0, 1 \rangle$
29. $\langle \frac{5}{13}, \frac{12}{13} \rangle$
31. $\frac{6}{\sqrt{58}}\mathbf{i} + \frac{14}{\sqrt{58}}\mathbf{j}$
33. $\langle -3, -\frac{15}{2} \rangle$



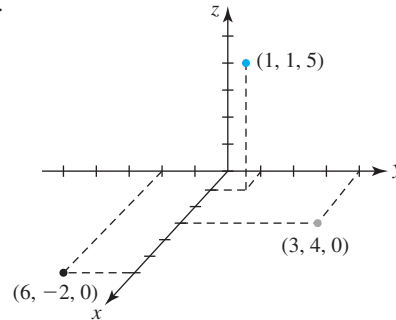
37. $-(\mathbf{a} + \mathbf{b})$
41. $\mathbf{a} = \frac{5}{2}\mathbf{b} - \frac{1}{2}\mathbf{c}$
43. $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(\mathbf{i} + \mathbf{j})$
45. a) $|\mathbf{a} + \mathbf{b}| \leq |\mathbf{a}| + |\mathbf{b}|$

b) cuando P_1, P_2 y P_3 son colineales y P_2 yace entre P_1 y P_3

47. b) 31° aproximadamente
49. 153 libras, aproximadamente

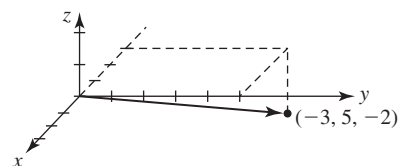
Ejercicios 11.2, página 612

- 1, 3, 5.



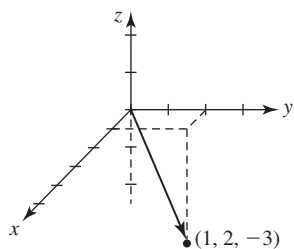
7. El conjunto $\{(x, y, 5) | x, y \text{ números reales}\}$ es un plano perpendicular al eje z , 5 unidades arriba del plano xy .
9. El conjunto $\{(2, 3, z) | z \text{ un número real}\}$ es la recta perpendicular al plano xy en $(2, 3, 0)$.
11. $(2, 0, 0), (2, 5, 0), (2, 0, 8), (2, 5, 8), (0, 5, 0), (0, 5, 8), (0, 0, 8), (0, 0, 0)$
13. a) $(-2, 5, 0), (-2, 0, 4), (0, 5, 4)$
b) $(-2, 5, -2)$ c) $(3, 5, 4)$
15. la unión de los planos de coordenadas
17. el punto $(-1, 2, -3)$
19. la unión de los planos $z = 5$ y $z = -5$
21. $\sqrt{70}$
23. a) 7 b) 5
25. triángulo recto
27. triángulo isósceles
29. colineal
31. no colineal
33. 6 o -2
35. $(4, \frac{1}{2}, \frac{3}{2})$
37. $(-4, -11, 10)$
39. $\langle -3, -6, 1 \rangle$
41. $\langle 2, 1, 1 \rangle$

- 43.



RES-36 Respuestas de los problemas impares seleccionados

45.



47. plano xy

51. $\langle 2, 4, 12 \rangle$

55. $\sqrt{139}$

59. $\langle -\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, -\frac{2}{3} \rangle$

Ejercicios 11.3, página 620

1. 12

5. 48

9. 25

13. $25\sqrt{2}$

17. 1.11 radianes o 63.43°

21. $a)$ y $f)$, $c)$ y $d)$, $b)$ y $e)$

23. $\langle \frac{4}{9}, -\frac{1}{3}, 1 \rangle$

27. $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{14}}$, $\cos \beta = \frac{2}{\sqrt{14}}$, $\cos \gamma = \frac{3}{\sqrt{14}}$;

$\alpha = 74.5^\circ$, $\beta = 57.69^\circ$, $\gamma = 36.7^\circ$

29. $\cos \alpha = \frac{1}{2}$, $\cos \beta = 0$, $\cos \gamma = -\frac{\sqrt{3}}{2}$;

$\alpha = 60^\circ$, $\beta = 90^\circ$, $\gamma = 150^\circ$

31. 0.9553 radián o 57.74° ; 0.6155 radián o 35.26°

33. $\frac{5}{7}$

35. $-\frac{6}{\sqrt{11}}$

37. $\frac{72}{\sqrt{109}}$

39. $a)$ $-\frac{21}{5}\mathbf{i} + \frac{28}{5}\mathbf{j}$ $b)$ $-\frac{4}{5}\mathbf{i} - \frac{3}{5}\mathbf{j}$

41. $a)$ $\langle -\frac{12}{7}, \frac{6}{7}, \frac{4}{7} \rangle$ $b)$ $\langle \frac{5}{7}, -\frac{20}{7}, \frac{45}{7} \rangle$

43. $\frac{72}{25}\mathbf{i} + \frac{96}{25}\mathbf{j}$

45. 1 000 pies-lb

47. 45 N-m

49. $\frac{78}{5}$ pie-lb

Ejercicios 11.4, página 628

1. $-5\mathbf{i} - 5\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$

5. $-5\mathbf{i} + 5\mathbf{k}$

9. 0

13. $-3\mathbf{i} - 2\mathbf{j} - 5\mathbf{k}$, o cualquier múltiplo distinto de cero de este vector

17. $a)$ $\mathbf{j} - \mathbf{k}$; $-\mathbf{i} + \mathbf{j} + \mathbf{k}$

19. $2\mathbf{k}$

23. $-24\mathbf{k}$

27. 0

3. $\langle -12, -2, 6 \rangle$

7. $\langle -3, 2, 3 \rangle$

11. $6\mathbf{i} + 14\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$

21. $\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$

25. $5\mathbf{i} - 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$

29. $\sqrt{41}$

31. $-\mathbf{j}$

35. 6

39. $-4\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 6\mathbf{k}$

43. -10

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

51. 10

55. Los puntos son coplanares.

57. $a)$ 32 $b)$ 30° del eje x positivo en la dirección del eje y negativo $c)$ $16\sqrt{3}\mathbf{i} - 16\mathbf{j}$

33. 0

37. $12\mathbf{i} - 9\mathbf{j} + 18\mathbf{k}$

41. $-21\mathbf{i} + 16\mathbf{j} + 22\mathbf{k}$

45. $b)$ 14

49. $\frac{7}{2}$

53. Los vectores son coplanares.

Ejercicios 11.5, página 633

1. $\langle x, y, z \rangle = \langle 4, 6, -7 \rangle + t\langle 3, \frac{1}{2}, -\frac{3}{2} \rangle$

3. $\langle x, y, z \rangle = t\langle 5, 9, 4 \rangle$

5. $\langle x, y, z \rangle = \langle 1, 2, 1 \rangle + t\langle 2, 3, -3 \rangle$

7. $\langle x, y, z \rangle = \langle \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 1 \rangle + t\langle -2, 3, -\frac{3}{2} \rangle$

9. $\langle x, y, z \rangle = \langle 1, 1, -1 \rangle + t\langle 5, 0, 0 \rangle$

11. $x = 2 + 4t$, $y = 3 - 4t$, $z = 5 + 3t$

13. $x = 1 + 2t$, $y = -2t$, $z = -7t$

15. $x = 4 + 10t$, $y = \frac{1}{2} + \frac{3}{4}t$, $z = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}t$

17. $\frac{x-1}{9} = \frac{y-4}{10} = \frac{z+9}{7}$

19. $\frac{x+7}{11} = \frac{z-5}{-4}$, $y = 2$ 21. $x = 5$, $\frac{y-10}{9} = \frac{z+2}{12}$

23. $x = 6 + 2t$, $y = 4 - 3t$, $z = -2 + 6t$

25. $x = 2 + t$, $y = -2$, $z = 15$

27. Las dos rectas pasan por el origen y tienen vectores direccionales paralelos.

29. $a)$ $t = -5$ $b)$ $s = 12$

31. $(0, 5, 15)$, $(5, 0, \frac{15}{2})$, $(10, -5, 0)$

33. $(2, 3, -5)$

35. Las rectas no se intersecan.

37. sí

39. $x = 2 + 4t$, $y = 5 - 6t$, $z = 9 - 6t$, $0 \leq t \leq 1$

41. 40.37°

43. $x = 4 - 6t$, $y = 1 + 3t$, $z = 6 + 3t$

45. Las rectas no son paralelas y no se intersecan.

Ejercicios 11.6, página 638

1. $2x - 3y + 4z = 19$

5. $6x + 8y - 4z = 11$

9. $3x - 4y + z = 0$

13. $x + y - 4z = 25$

17. $-3x + y + 10z = 18$

21. $6x - 2y + z = 12$

23. perpendicular: $a)$ y $d)$, $b)$ y $c)$, $d)$ y $f)$, $b)$ y $e)$; paralelo: $a)$ y $f)$, $c)$ y $e)$

25. $c)$, $d)$

27. $x = 2 + t$, $y = \frac{1}{2} - t$, $z = t$

3. $5x - 3z = 51$

7. $5x - 3y + z = 2$

11. Los puntos son colineales.

15. $z = 12$

19. $9x - 7y + 5z = 17$

29. $x = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}t, y = \frac{1}{2} - \frac{3}{2}t, z = t$

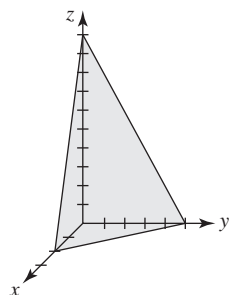
31. $(-5, 5, 9)$

33. $(1, 2, -5)$

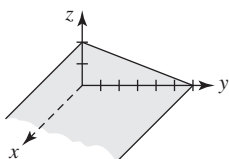
35. $x = 5 + t, y = 6 + 3t, z = -12 + t$

37. $3x - y - 2z = 10$

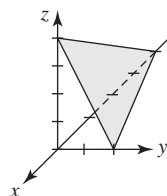
39.



41.



43.

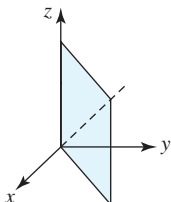


47. $\frac{3}{\sqrt{11}}$

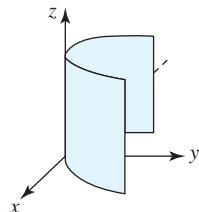
49. 107.98°

Ejercicios 11.7, página 642

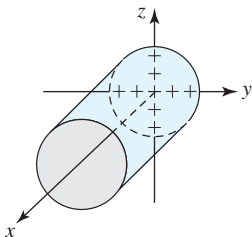
1.



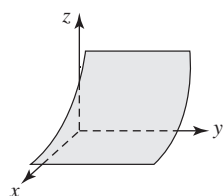
3.



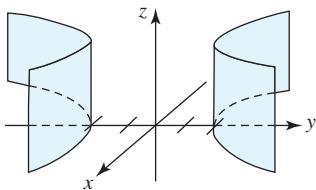
5.



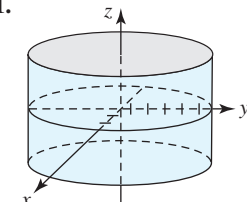
7.



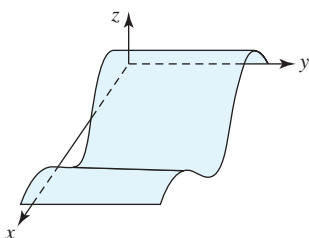
9.



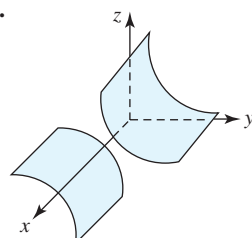
11.



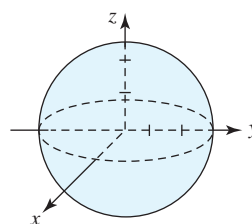
13.



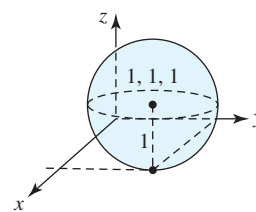
15.



17.



19.


 21. centro $(-4, 3, 2)$; radio 6

 23. centro $(0, 0, 8)$; radio 8

25. $(x + 1)^2 + (y - 4)^2 + (z - 6)^2 = 3$

27. $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 + (z - 4)^2 = 16$

29. $x^2 + (y - 4)^2 + z^2 = 4$ o $x^2 + (y - 8)^2 + z^2 = 4$

31. $(x - 1)^2 + (y - 4)^2 + (z - 2)^2 = 90$

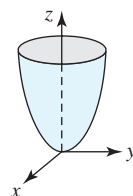
 33. todos los puntos en la mitad superior de la esfera $x^2 + y^2 + (z - 1)^2 = 4$ (hemisferio superior)

 35. todos los puntos sobre o en el exterior de la esfera $x^2 + y^2 + z^2 = 1$

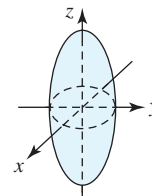
37. todos los puntos sobre y entre esferas concéntricas de radio 1 y radio 3 centradas en el origen

Ejercicios 11.8, página 649

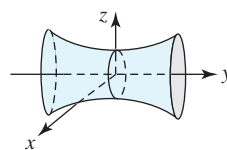
1. paraboloide;



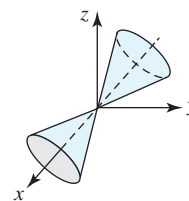
3. elipsoide;



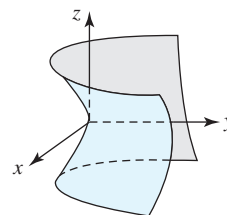
5. hiperboloide de una hoja;



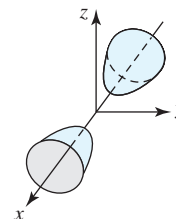
7. cono elíptico;



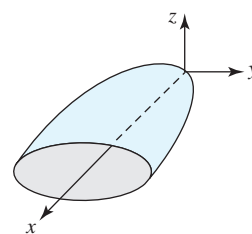
9. paraboloide hiperbólico;



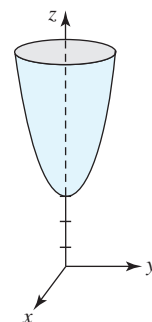
11. hiperboloide de dos hojas;



13. paraboloide elíptico;

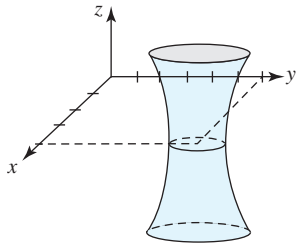


15.



RES-38 Respuestas de los problemas impares seleccionados

17.



19. una posibilidad es $y^2 + z^2 = 1$; eje z

21. una posibilidad es $y = e^x$; eje y

23. $y^2 = 4(x^2 + z^2)$

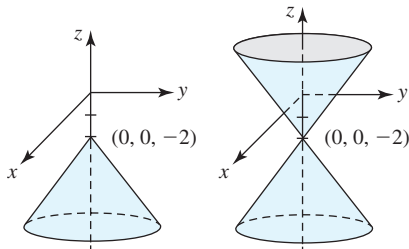
25. $y^2 + z^2 = (9 - x^2)^2, x \geq 0$

27. $x^2 - y^2 - z^2 = 4$

29. $z = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$

31. Las superficies en los problemas 1, 4, 6, 10 y 14 son superficies de revolución alrededor del eje z . La superficie en el problema 2 es la superficie de revolución alrededor del eje y . La superficie en el problema 11 es la superficie de revolución alrededor del eje x .

33.



35. a) área de una sección transversal es $\pi ab(c - z)$ b) $\frac{1}{2}\pi abc^2$

37. $(2, -2, 6), (-2, 4, 3)$

Revisión del capítulo 11, página 650

A. 1. verdadero

3. falso

5. verdadero

7. verdadero

9. verdadero

11. verdadero

13. verdadero

15. falso

17. falso

19. verdadero

B. 1. $9\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$

3. $5\mathbf{i}$

5. 14

7. 26

9. $-6\mathbf{i} + \mathbf{j} - 7\mathbf{k}$

11. $(4, 7, 5)$

13. $(5, 6, 3)$

15. $-36\sqrt{2}$

17. $(12, 0, 0), (0, -8, 0), (0, 0, 6)$

19. $\frac{3\sqrt{10}}{2}$

21. 2

23. elipsoide

C. 1. $\frac{1}{\sqrt{11}}(\mathbf{i} - \mathbf{j} - 3\mathbf{k})$

3. 2

5. $\langle \frac{16}{5}, \frac{12}{5}, 0 \rangle$

7. cilindro elíptico

9. hiperboloide de dos hojas

11. paraboloide hiperbólico

13. $x^2 - y^2 + z^2 = 1$, hiperboloide de una hoja;
 $x^2 - y^2 - z^2 = 1$, hiperboloide de dos hojas

15. a) esfera b) plano

17. $\frac{x-7}{4} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z+5}{6}$

19. Los vectores direccionales son ortogonales y el punto de intersección es $(3, -3, 0)$.

21. $14x - 5y - 3z = 0$

23. $-6x - 3y + 4z = 5$

27. a) $-qvB\mathbf{k}$

b) $\mathbf{v} = \frac{1}{m|\mathbf{r}|^2}(\mathbf{L} \times \mathbf{r})$

29. 192.4 N-m aproximadamente

Ejercicios 12.1, página 659

1. $(-\infty, -3] \cup [3, \infty)$

3. $[-1, 1]$

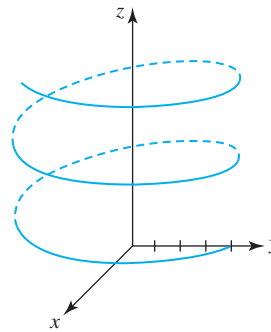
5. $\mathbf{r}(t) = \sin \pi t \mathbf{i} + \cos \pi t \mathbf{j} - \cos^2 \pi t \mathbf{k}$

7. $\mathbf{r}(t) = e^{-t} \mathbf{i} + e^{2t} \mathbf{j} + e^{3t} \mathbf{k}$

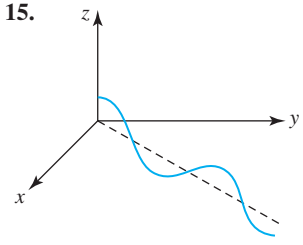
9. $x = t^2, y = \sin t, z = \cos t$

11. $x = \ln t, y = 1 + t, z = t^3$

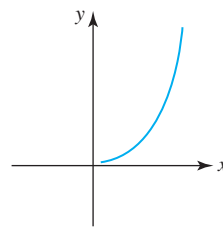
13.



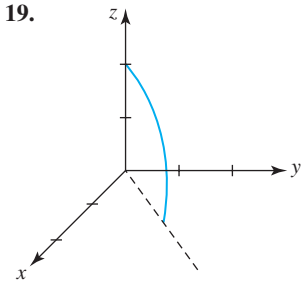
15.



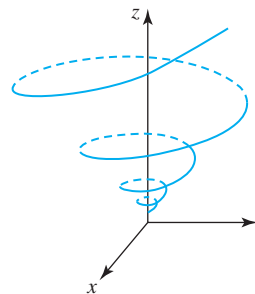
17.



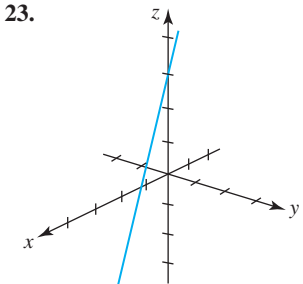
19.



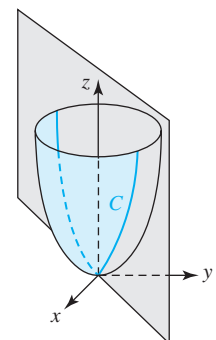
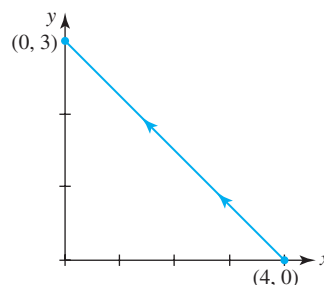
21.



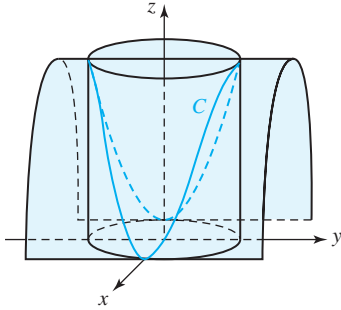
23.



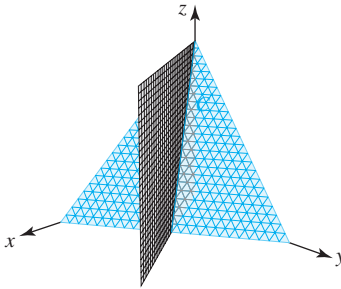
25. $\mathbf{r}(t) = (1 - t)\langle 4, 0 \rangle + t\langle 0, 3 \rangle$, $0 \leq t \leq 1$; 27. $\mathbf{r}(t) = t\mathbf{i} + t\mathbf{j} + 2t^2\mathbf{k}$



29. $\mathbf{r}(t) = 3 \cos t \mathbf{i} + 3 \sin t \mathbf{j} + 9 \sin^2 t \mathbf{k}$;



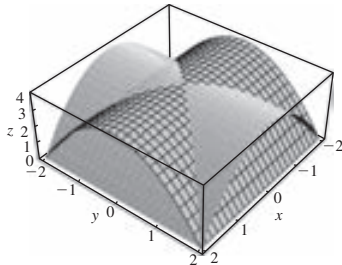
31. $\mathbf{r}(t) = t \mathbf{i} + t \mathbf{j} + (1 - 2t) \mathbf{k}$;



33. b)

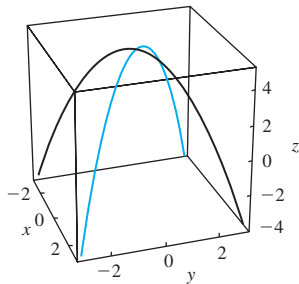
35. d)

43. a)



b) $\mathbf{r}_1(t) = t \mathbf{i} + t \mathbf{j} + (4 - t^2) \mathbf{k}$, $\mathbf{r}_2(t) = t \mathbf{i} - t \mathbf{j} + (4 - t^2) \mathbf{k}$

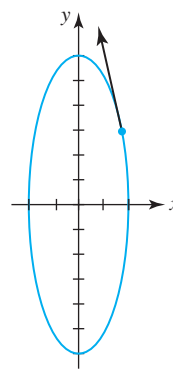
c)



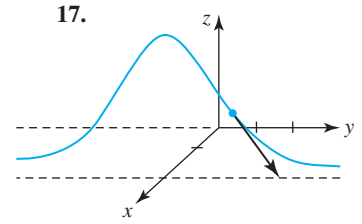
Ejercicios 12.2, página 667

1. $8\mathbf{i} + 16\mathbf{j} + 32\mathbf{k}$
5. $2\mathbf{i} + 23\mathbf{j} + 17\mathbf{k}$
9. $3\mathbf{i} + 8\mathbf{j} + 9\mathbf{k}$; $3\mathbf{i} + 8.4\mathbf{j} + 9.5\mathbf{k}$
11. $(1/t)\mathbf{i} - (1/t^2)\mathbf{j}$; $-(1/t^2)\mathbf{i} + (2/t^3)\mathbf{j}$
13. $\langle 2te^{2t} + e^{2t}, 3t^2, 8t - 1 \rangle$; $\langle 4te^{2t} + 4e^{2t}, 6t, 8 \rangle$
3. $\langle 2, 2, 2 \rangle$
7. discontinua

15.



17.



19. $x = 2 + t, y = 2 + 2t, z = \frac{8}{3} + 4t$

21. $\frac{1}{\sqrt{6}}\mathbf{i} + \frac{2}{\sqrt{6}}\mathbf{j} - \frac{1}{\sqrt{6}}\mathbf{k}$; $x = \frac{1}{\sqrt{6}}t, y = \frac{2}{\sqrt{6}}t, z = -\frac{1}{\sqrt{6}}t$

23. $\mathbf{r}(t) = \langle \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}t, \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}t, \pi/3 + t \rangle$

25. $\mathbf{r}(t) \times \mathbf{r}''(t)$

27. $\mathbf{r}(t) \cdot (\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}'''(t))$

29. $2\mathbf{r}'(2t) - (1/t^2)\mathbf{r}'_2(1/t)$

31. $\frac{3}{2}\mathbf{i} + 9\mathbf{j} + 15\mathbf{k}$

33. $(te^t - e^t)\mathbf{i} + \frac{1}{2}e^{-2t}\mathbf{j} + \frac{1}{2}e^{t^2}\mathbf{k} + \mathbf{C}$

35. $(6t + 1)\mathbf{i} + (3t^2 - 2)\mathbf{j} + (t^3 + 1)\mathbf{k}$

37. $(2t^3 - 6t + 6)\mathbf{i} + (7t - 4t^{3/2} - 3)\mathbf{j} + (t^2 - 2t)\mathbf{k}$

39. $2\pi\sqrt{a^2 + c^2}$

41. $\sqrt{6}(e^{3\pi} - 1)$

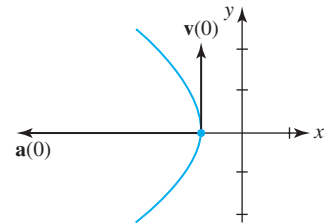
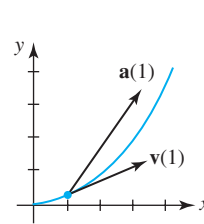
43. $\mathbf{r}(s) = 9 \cos(s/9)\mathbf{i} + 9 \sin(s/9)\mathbf{j}$

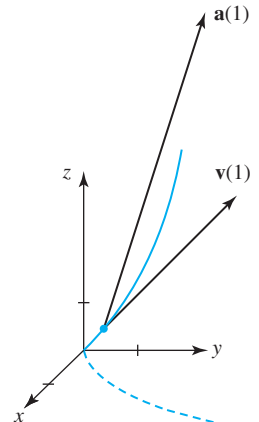
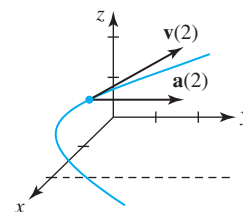
45. $\mathbf{r}(s) = (1 + \frac{2}{\sqrt{29}}s)\mathbf{i} + (5 - \frac{3}{\sqrt{29}}s)\mathbf{j} + (2 + \frac{4}{\sqrt{29}}s)\mathbf{k}$

Ejercicios 12.3, página 671

 1. La rapidez es $\sqrt{5}$;

3. La rapidez es 2;


 5. La rapidez es $\sqrt{5}$;

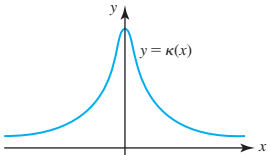
 7. La rapidez es $\sqrt{14}$;


RES-40 Respuestas de los problemas impares seleccionados

9. a) $(0, 0, 0)$ y $(25, 115, 0)$
 b) $\mathbf{v}(0) = -2\mathbf{i} - 5\mathbf{k}$, $\mathbf{a}(0) = 2\mathbf{i} + 2\mathbf{k}$;
 $\mathbf{v}(5) = 10\mathbf{i} + 73\mathbf{j} + 5\mathbf{k}$, $\mathbf{a}(5) = 2\mathbf{i} + 30\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$
11. a) $\mathbf{r}(t) = 240\sqrt{3}t\mathbf{i} + (-16t^2 + 240t)\mathbf{j}$;
 $x(t) = 240\sqrt{3}t$, $y(t) = -16t^2 + 240t$
 b) 900 pies
 c) aproximadamente 6 235 pies
 d) 480 pies/s
13. 72.11 pies/s 15. 97.98 pies/s
19. Suponga que (x_0, y_0) son las coordenadas del centro del blanco en el tiempo $t = 0$. Entonces $\mathbf{r}_p = \mathbf{r}_t$ cuando $t = x_0/(v_0 \cos \theta) = y_0/(v_0 \sin \theta)$. Lo que implica que $\tan \theta = y_0/x_0$. En otras palabras, apunte directamente al blanco en $t = 0$.
21. 191.33 libras aproximadamente
25. $\mathbf{r}(t) = k_1 e^{2t^3} \mathbf{i} + \frac{1}{2t^2 + k_2} \mathbf{j} + (k_3 e^{t^2} - 1) \mathbf{k}$
27. Puesto que \mathbf{F} está dirigido a lo largo de \mathbf{r} , es necesario tener $\mathbf{F} = c\mathbf{r}$ para alguna constante c . En consecuencia, $\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times (c\mathbf{r}) = c(\mathbf{r} \times \mathbf{r}) = \mathbf{0}$. Si $\boldsymbol{\tau} = \mathbf{0}$, entonces $d\mathbf{L}/dt = \mathbf{0}$. Lo anterior implica que \mathbf{L} es una constante.

Ejercicios 12.4, página 678

1. $\mathbf{T} = \frac{1}{\sqrt{5}}(-\sin t \mathbf{i} + \cos t \mathbf{j} + 2\mathbf{k})$
3. $\mathbf{T} = (a^2 + b^2)^{-1/2}(-a \sin t \mathbf{i} + a \cos t \mathbf{j} + c\mathbf{k})$;
 $\mathbf{N} = -\cos t \mathbf{i} - \sin t \mathbf{j}$;
 $\mathbf{B} = (a^2 + b^2)^{-1/2}(c \sin t \mathbf{i} - c \cos t \mathbf{j} + a\mathbf{k})$; $\kappa = a/(a^2 + c^2)$
5. a) $3\sqrt{2}x - 3\sqrt{2}y + 4z = 3\pi$
 b) $-4\sqrt{2}x + 4\sqrt{2}y + 12z = 9\pi$
 c) $x + y = 2\sqrt{2}$
7. $a_T = 4t/\sqrt{1 + 4t^2}$; $a_N = 2/\sqrt{1 + 4t^2}$
9. $a_T = 2\sqrt{6}$; $a_N = 0$, $t > 0$
11. $a_T = 2t/\sqrt{1 + t^2}$; $a_N = 2/\sqrt{1 + t^2}$
13. $a_T = 0$; $a_N = 5$
15. $a_T = -\sqrt{3}e^{-t}$; $a_N = 0$
17. $\kappa = \frac{\sqrt{b^2 c^2 \sin^2 t + a^2 c^2 \cos^2 t + a^2 b^2}}{(a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t + c^2)^{3/2}}$
23. $\kappa = 2$, $\rho = \frac{1}{2}$; $\kappa = 2/\sqrt{125} \approx 0.18$, $\rho = \sqrt{125}/2 \approx 5.59$; la curva es más pronunciada en $(0, 0)$

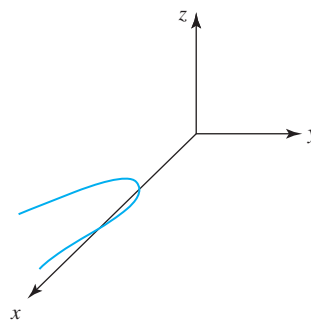
25.  ; para valores mayores que $|x|$ la gráfica de $y = x^2$ se comporta como una recta puesto que $\kappa(x) \rightarrow 0$.

Revisión del capítulo 12, página 679

- A. 1. verdadero 3. verdadero 5. verdadero 7. verdadero 9. falso
- B. 1. $y = 4$ 3. $\langle 1, 2, 1 \rangle$
 5. $\frac{\sqrt{2}}{6}$ 7. $\langle -\frac{1}{\sqrt{2}}, 0, \frac{1}{\sqrt{2}} \rangle$
 9. $3x + 6y + 3z = 10$

C. 1. $\sqrt{2}\pi$

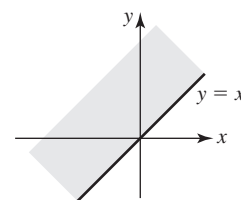
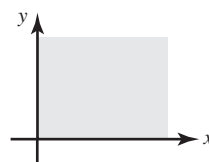
3. $x = -27 - 18t$, $y = 8 + t$, $z = 1 + t$
 5.



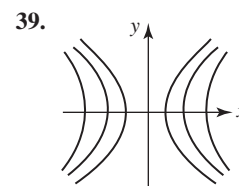
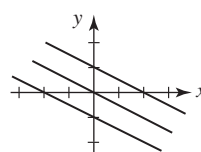
7. $-t^2 \sin t + 2t \cos t - 2 \sin t \cos t + 8t^3 e^{2t} + 12t^2 e^{2t}$
9. $(t + 1)\mathbf{i} + \left(\frac{1}{m}t^2 + t + 1\right)\mathbf{j} + t\mathbf{k}$;
 $x = t + 1$, $y = \frac{1}{m}t^2 + t + 1$, $z = t$
11. $\mathbf{v}(1) = 6\mathbf{i} + \mathbf{j} + 2\mathbf{k}$, $\mathbf{v}(4) = 6\mathbf{i} + \mathbf{j} + 8\mathbf{k}$,
 $\mathbf{a}(1) = 2\mathbf{k}$, $\mathbf{a}(4) = 2\mathbf{k}$
13. $\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + (3\pi/4)\mathbf{k}$
15. $\mathbf{T} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\tanh li + \mathbf{j} + \operatorname{sech} l\mathbf{k})$;
 $\mathbf{N} = \operatorname{sech} li - \tanh l\mathbf{k}$;
 $\mathbf{B} = \frac{1}{\sqrt{2}}(-\tanh li + \mathbf{j} - \operatorname{sech} l\mathbf{k})$;
 $\kappa = \frac{1}{2}\operatorname{sech}^2 l$

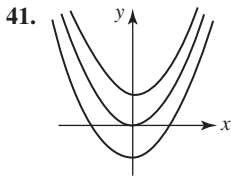
Ejercicios 13.1, página 686

1. $\{(x, y) | (x, y) \neq (0, 0)\}$ 3. $\{(x, y) | y \neq -x^2\}$
 5. $\{(s, t) | s, t \text{ cualesquiera números reales}\}$
 7. $\{(r, s) | r \text{ cualquier número real, } |s| \geq 1\}$
 9. $\{(u, v, w) | u^2 + v^2 + w^2 \geq 16\}$
 11. c) 13. b)
 15. d) 17. f)
 19.



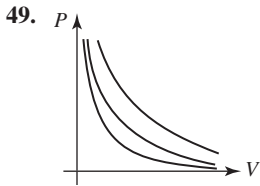
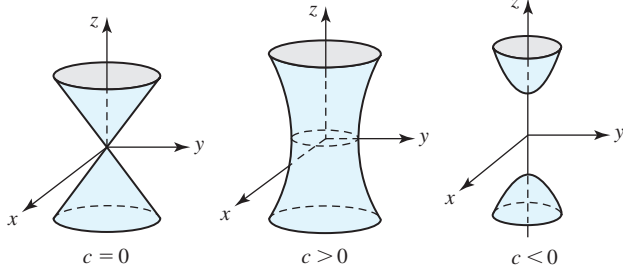
23. $\{z | z \geq 10\}$ 25. $\{w | -1 \leq w \leq 1\}$
 27. 10, -2 29. 4, 4
 31. plano por el origen perpendicular al plano xz
 33. manto superior de un cono circular
 35. mitad superior de un elipsoide
 37.





43. cilindro elíptico

45. elipsoides
47.



51. $C(r, h) = 2.8\pi r^2 + 4.6\pi rh$

53. $V = \frac{11}{9}\pi r^2 h$

55. 15 600 cm²

Ejercicios 13.2, página 694

1. 26
5. 1
9. 108
13. $\frac{1}{3}$
17. 360
21. -3
25. 0
29. 0
33. $\{(x, y) | y \neq 0 \text{ y } x/y \neq (2n+1)\pi/2, n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$
35. a) continua b) no continua c) no continua
37. f es continua en (0, 0).
3. no existe
7. no existe
11. 1
15. $-\frac{1}{3}$
19. no existe
23. 0
27. 0
31. $\{(x, y) | x \geq 0 \text{ y } y \geq -x\}$

Ejercicios 13.3, página 701

1. $\partial z/\partial x = 7, \partial z/\partial y = 16y$
3. $\partial z/\partial x = 6xy + 4y^2, \partial z/\partial y = 3x^2 + 8xy$
5. $\partial z/\partial x = 2x - y^2, \partial z/\partial y = -2xy + 20y^4$
7. $\partial z/\partial x = 20x^3y^3 - 2xy^6 + 30x^4, \partial z/\partial y = 15x^4y^2 - 6x^2y^5 - 4$
9. $\partial z/\partial x = 2x^{-1/2}/(3y^2 + 1), \partial z/\partial y = -24y\sqrt{x}/(3y^2 + 1)^2$
11. $\partial z/\partial x = -3x^2(x^3 - y^2)^{-2}, \partial z/\partial y = 2y(x^3 - y^2)^{-2}$
13. $\partial z/\partial x = -10 \cos 5x \sin 5x, \partial z/\partial y = 10 \sin 5y \cos 5y$
15. $f_x = (3x^3y + 1)e^{x^3y}, f_y = x^4e^{x^3y}$
17. $f_x = 7y/(x + 2y)^2, f_y = -7x/(x + 2y)^2$
19. $g_u = 8u/(4u^2 + 5v^3), g_v = 15v^2/(4u^2 + 5v^3)$
21. $w_x = x^{-1/2}y, w_y = 2\sqrt{x} - (y/z)e^{y/z} - e^{y/z}, w_z = (y^2/z^2)e^{y/z}$

23. $F_u = 2uw^2 - v^3 - vwt^2 \sin(ut^2), F_v = -3uv^2 + w \cos(ut^2), F_x = 128x^7t^4, F_t = -2uvwt \sin(ut^2) + 64x^8t^3$
25. -16
27. $x = -1, y = 4 + t, z = -24 + 2t$
29. -2
31. $\partial^2 z/\partial x^2 = y^2 e^{xy}$
33. $f_{xy} = 20xy - 6y^2$
35. $w_{uvw} = 18uv^2t^2$
37. $F_{r\theta r} = -2e^{r^2}(2r^2 + 1) \sin \theta$
39. $-60x^3y^2 + 8y$
41. $-48uvt^2$
43. $\partial z/\partial x = -x/z, \partial z/\partial y = -y/z$
45. $\partial z/\partial u = (vz - 2uv^3)/(2z - uv), \partial z/\partial v = (uz - 3u^2v^2)/(2z - uv)$
47. $A_x = y \sin \theta, A_y = x \sin \theta, A_\theta = xy \cos \theta$
59. a) $\frac{\partial u}{\partial t} = \begin{cases} -gx/a, & 0 \leq x \leq at; \\ -gt, & x > at \end{cases}$; para $x > at$ el movimiento es de caída libre
b) $\frac{\partial u}{\partial x} = \begin{cases} (-g/a^2)(at - x), & 0 \leq x \leq at; \\ 0, & x > at \end{cases}$; para $x > at$ el movimiento es horizontal

Ejercicios 13.4, página 709

1. $L(x, y) = 2 - 2(x - 1) + 6(y - 1)$
3. $L(x, y) = 136 + \frac{353}{17}(x - 8) + \frac{120}{17}(y - 15)$
5. $L(x, y) = \ln 2 - (x + 1) + \frac{3}{2}(y - 1)$
7. 13.0907
9. 61.44
11. $dz = 2x \sin 4y dx + 4x^2 \cos 4y dy$
13. $dz = 2x(2x^2 - 4y^3)^{-1/2} dx - 6y^2(2x^2 - 4y^3)^{-1/2} dy$
15. $df = 7t(s + 3t)^{-2} ds - 7s(s + 3t)^{-2} dt$
17. $dw = 2xy^4z^{-5} dx + 4x^2y^3z^{-5} dy - 5x^2y^4z^{-6} dz$
19. $dF = 3r^2 dr - 2s^{-3} ds - 2t^{-1/2} dt$
21. $dw = du/u + dv/v - ds/s - dt/t$
23. $\Delta z = 0.2, dz = 0.2$
25. $\Delta z = -0.79, dz = -0.8$
27. $\varepsilon_1 = 5\Delta x, \varepsilon_2 = -\Delta x$
29. $\varepsilon_1 = y^2\Delta x + 4xy\Delta y + 2y\Delta x\Delta y, \varepsilon_2 = x^2\Delta y + 2x\Delta x\Delta y + (\Delta x)^2\Delta y$
31. 0.9%
33. $-mg(0.009)$; decrece
35. 15%
37. 4.9%

Ejercicios 13.5, página 716

1. $\frac{dz}{dt} = \frac{4xt - 4yt^{-3}}{x^2 + y^2}$
3. $\left. \frac{dz}{dt} \right|_{t=\pi} = -2$
5. $\frac{dp}{du} = \frac{2u}{2s + t} + \frac{4r}{u^3(2s + t)^2} - \frac{r}{2\sqrt{u}(2s + t)^2}$
7. $\partial z/\partial u = 3u^2y^2e^{xy^2} + 2xye^{xy^2}, \partial z/\partial v = -4vxye^{xy^2}$
9. $\partial z/\partial u = 16u^3 - 40y(2u - v), \partial z/\partial v = -96v^2 + 20y(2u - v)$
11. $\partial w/\partial t = -3u(u^2 + v^2)^{1/2}e^{-t} \sin \theta - 3v(u^2 + v^2)^{1/2}e^{-t} \cos \theta, \partial w/\partial \theta = 3u(u^2 + v^2)^{1/2}e^{-t} \cos \theta - 3v(u^2 + v^2)^{1/2}e^{-t} \sin \theta$
13. $\partial R/\partial u = s^2t^4e^{v^2} - 4rst^4uve^{-u^2} + 8rs^2t^3uv^2e^{u^2v^2}, \partial R/\partial v = 2s^2t^4uve^{v^2} + 2rst^4e^{-u^2} + 8rs^2t^3u^2ve^{u^2v^2}$

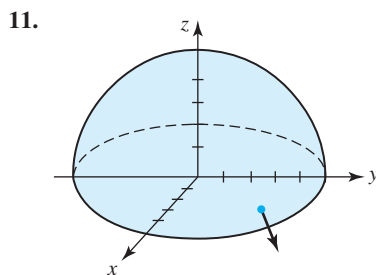
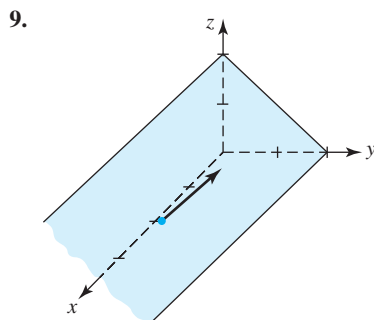
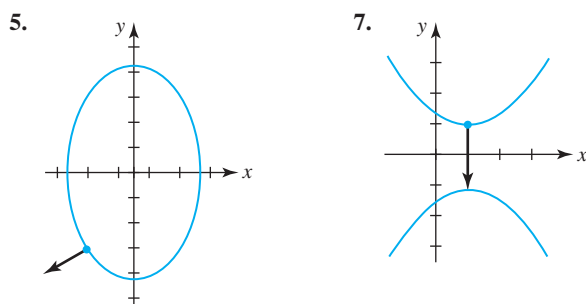
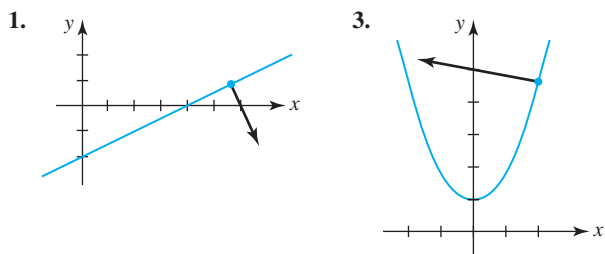
RES-42 Respuestas de los problemas impares seleccionados

15. $\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{xu}{\sqrt{x^2 + y^2(rs + tu)}} + \frac{y \cosh rs}{u\sqrt{x^2 + y^2}},$
 $\frac{\partial w}{\partial r} = \frac{xs}{\sqrt{x^2 + y^2(rs + tu)}} + \frac{sty \sinh rs}{u\sqrt{x^2 + y^2}},$
 $\frac{\partial w}{\partial u} = \frac{xt}{\sqrt{x^2 + y^2(rs + tu)}} - \frac{ty \cosh rs}{u^2\sqrt{x^2 + y^2}}$
17. $dy/dx = (4xy^2 - 3x^2)/(1 - 4x^2y)$
19. $dy/dx = y \cos x y / (1 - x \cos xy)$
21. $\partial z / \partial x = x/z, \partial z / \partial y = y/z$
23. $\partial z / \partial x = (2x + y^2 z^3) / (10z - 3xy^2 z^2),$
 $\partial z / \partial y = (2xyz^3 - 2y) / (10z - 3xy^2 z^2)$
33. $5.31 \text{ cm}^2/\text{s}$ 35. $0.5976 \text{ pulg}^2/\text{año}$
39. a) aproximadamente 380 ciclos por segundo b) decreciente

Ejercicios 13.6, página 723

1. $(2x - 3x^2y^2)\mathbf{i} + (-2x^3y + 4y^3)\mathbf{j}$
3. $(y^2/z^3)\mathbf{i} + (2xy/z^3)\mathbf{j} - (3xy^2/z^4)\mathbf{k}$
5. $4\mathbf{i} - 32\mathbf{j}$ 7. $2\sqrt{3}\mathbf{i} - 8\mathbf{j} - 4\sqrt{3}\mathbf{k}$
9. $\sqrt{3}x + y$ 11. $\frac{15}{2}(\sqrt{3} - 2)$
13. $-\frac{1}{2\sqrt{10}}$ 15. $\frac{98}{\sqrt{5}}$
17. $-3\sqrt{2}$ 19. -1
21. $-\frac{12}{\sqrt{17}}$ 23. $\sqrt{2}\mathbf{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\mathbf{j}; \sqrt{\frac{5}{2}}$
25. $-2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 4\mathbf{k}; 2\sqrt{6}$
27. $-8\sqrt{\pi/6}\mathbf{i} - 8\sqrt{\pi/6}\mathbf{j}; -8\sqrt{\pi/3}$
29. $-\frac{3}{8}\mathbf{i} - 12\mathbf{j} - \frac{2}{3}\mathbf{k}; -\frac{\sqrt{83} \cdot 281}{24}$
31. $\pm \frac{31}{\sqrt{17}}$
33. a) $\mathbf{u} = \frac{3}{5}\mathbf{i} - \frac{4}{5}\mathbf{j}$ b) $\mathbf{u} = \frac{4}{5}\mathbf{i} + \frac{3}{5}\mathbf{j}$ c) $\mathbf{u} = -\frac{4}{5}\mathbf{i} - \frac{3}{5}\mathbf{j}$
35. a) $D_{\mathbf{u}}f = \frac{1}{\sqrt{10}}(9x^2 + 3y^2 - 18xy^2 - 6x^2y)$
 b) $D_{\mathbf{u}}F = \frac{1}{5}(-3x^2 - 27y^2 + 27x + 3y - 36xy)$
37. $(2, 5), (-2, 5)$ 39. $-16\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$
41. $x = 3e^{-4t}, y = 4e^{-2t}$ o $16x = 3y^2, y \geq 0$

Ejercicios 13.7, página 727

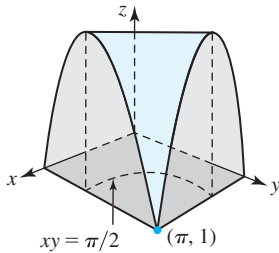


13. $(-4, -1, 17)$ 15. $-2x + 2y + z = 9$
17. $6x - 2y - 9z = 5$ 19. $6x - 8y + z = 50$
21. $2x + y - \sqrt{2}z = 1 + \frac{5}{4}\pi$ 23. $\sqrt{2}x + \sqrt{2}y - z = 2$
25. $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{2}, \frac{3}{\sqrt{2}}), (-\frac{1}{\sqrt{2}}, -\sqrt{2}, -\frac{3}{\sqrt{2}})$
27. $(-2, 0, 5), (-2, 0, -3)$
31. $x = 1 + 2t, y = -1 - 4t, z = 1 + 2t$
33. $\frac{x - \frac{1}{2}}{4} = \frac{y - \frac{1}{3}}{6} = \frac{z - 3}{-1}$

Ejercicios 13.8, página 734

1. mín. rel. $f(0, 0) = 5$
3. máx. rel. $f(4, 3) = 25$
5. mín. rel. $f(-2, 1) = 15$
7. máx. rel. $f(-1, -1) = 10$; mín. rel. $f(1, 1) = -10$
9. mín. rel. $f(3, 1) = -14$
11. no extrema
13. máx. rel. $f(1, 1) = 12$
15. mín. rel. $f(-1, -2) = 14$
17. máx. rel. $f(-1, (2n + 1)\pi/2) = e^{-1}, n$ impar;
 mín. rel. $f(-1, (2n + 1)\pi/2) = -e^{-1}, n$ par
19. máx. rel. $f((2m + 1)\pi/2, (2n + 1)\pi/2) = 2, m$ y n pares;
 mín. rel. $f((2m + 1)\pi/2, (2n + 1)\pi/2) = -2, m$ y n impares

21. $x=7, y=7, z=7$
 23. $(\frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{6})$
 25. $(2, 2, 2), (2, -2, -2), (-2, 2, -2), (-2, -2, 2)$; en estos puntos la distancia mínima es $2\sqrt{3}$
 27. $\frac{8}{9}\sqrt{3}abc$
 29. $x = P/(4 + 2\sqrt{3}), y = P(\sqrt{3} - 1)/(2\sqrt{3}), \theta = 30^\circ$
 31. máx. abs. $f(0, 0) = 16$ 33. mín. abs. $f(0, 0) = -8$
 35. máx. abs. $f(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}) = 2$; mín. abs. $f(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}) = -2$
 37. máx. abs. $f(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}) = f(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}) = \frac{3}{2}$;
 mín. abs. $f(0, 0) = 0$
 39. máx. abs. $f(\frac{8}{5}, -\frac{3}{5}) = 10$; mín. abs. $f(-\frac{8}{5}, \frac{3}{5}) = -10$
 41. a) $(0, 0)$ y todos los puntos $(x, 2\pi/x)$ para $0 < x \leq \pi$
 b) máx. abs. $f(x, \pi/2x) = 1, 0 < x \leq \pi$;
 mín. abs. $f(0, 0) = f(0, y) = f(x, 0) = f(\pi, 1) = 0$
 c)

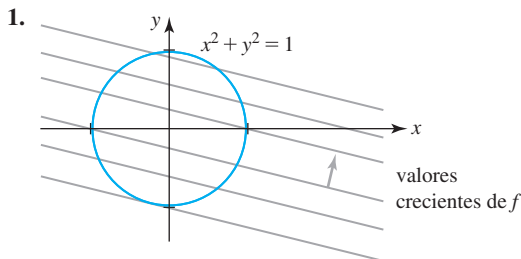


43. $x = 2, y = 2, z = 15$

Ejercicios 13.9, página 737

1. $y = 0.4x + 0.6$
 3. $y = 1.1x - 0.3$
 5. $y = 1.3571x + 1.9286$
 7. $v = -0.8357T + 234.333; 117.335, 100.621$
 9. a) $y = 0.5996x + 4.3665$;
 $y = -0.0232x^2 + 0.5618x + 4.5942$;
 $y = 0.00079x^3 - 0.0212x^2 + 0.5498x + 4.5840$

Ejercicios 13.10, página 743



f parece tener un máximo restringido y un mínimo restringido

3. máx. $f(\frac{1}{\sqrt{10}}, \frac{3}{\sqrt{10}}) = \sqrt{10}$;
 mín. $f(-\frac{1}{\sqrt{10}}, -\frac{3}{\sqrt{10}}) = -\sqrt{10}$

5. máx. $f(1, 1) = f(-1, -1) = 1$;
 mín. $f(1, -1) = f(-1, 1) = -1$
 7. mín. $f(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}) = \frac{13}{2}$
 9. máx. $f(1/\sqrt[4]{2}, 1/\sqrt[4]{2}) = f(-1/\sqrt[4]{2}, -1/\sqrt[4]{2}) = f(1/\sqrt[4]{2}, -1/\sqrt[4]{2}) = f(-1/\sqrt[4]{2}, 1/\sqrt[4]{2}) = \sqrt{2}$;
 mín. $f(0, 1) = f(0, -1) = f(1, 0) = f(-1, 0) = 1$
 11. máx. $f(\frac{9}{16}, \frac{1}{16}) = \frac{729}{65536}$; mín. $f(0, 1) = f(1, 0) = 0$
 13. máx. $f(\sqrt{5}, 2\sqrt{5}, \sqrt{5}) = 6\sqrt{5}$;
 mín. $f(-\sqrt{5}, -2\sqrt{5}, -\sqrt{5}) = -6\sqrt{5}$
 15. máx. $f(\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{2}{\sqrt{3}}, \sqrt{3}) = \frac{2}{\sqrt{3}}$
 17. mín. $f(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}) = \frac{1}{9}$
 19. mín. $f(\frac{1}{3}, \frac{16}{15}, -\frac{11}{15}) = \frac{134}{75}$
 21. máx. $A(\frac{4}{2 + \sqrt{2}}, \frac{4}{2 + \sqrt{2}}) = \frac{4}{3 + 2\sqrt{2}}$
 23. $x = 12 - \frac{9}{2\sqrt{5}} \text{ m}, y = \frac{6}{\sqrt{5}} \text{ m}$
 25. $z = P + \frac{4}{\sqrt{27k}}(2 - \sqrt{4 + P\sqrt{27k}})$

Revisión del capítulo 13, página 744

- A. 1. falso 3. verdadero
 5. falso 7. falso
 9. verdadero
 B. 1. $-\frac{1}{4}$ 3. $3x^2 + y^2 = 28$
 5. $\frac{\partial F}{\partial r}g'(w) + \frac{\partial F}{\partial s}h'(w)$ 7. f_{yyz}
 9. $F(y); -F(x)$
 11. $f_x(x, y)g'(y)h'(z) + f_{xy}(x, y)g(y)h'(z)$
 C. 1. $e^{-x^3y}(-x^3y + 1)$ 3. $-\frac{3}{2}r^2\theta(r^3 + \theta^2)^{-3/2}$
 5. $6x^2y \sinh(x^2y^3) + 9x^4y^4 \cosh(x^2y^3)$
 7. $-60s^2t^4v^{-5}$ 9. $\frac{1}{2}\mathbf{i} + \frac{1}{2}\mathbf{j}$
 11. $\frac{1}{\sqrt{10}}(3x^2 - y^2 - 4xy)$ 13.
 15. $2x\Delta y + 2y\Delta x + 2\Delta x\Delta y - 2y\Delta y - (\Delta y)^2$
 17. $dz = 11y dx/(4x + 3y)^2 - 11x dy/(4x + 3y)^2$
 19. $x = -\sqrt{5}, \frac{z-3}{4} = \frac{y-1}{3}$
 21. a) 2 b) $-\sqrt{2}$ c) 4

RES-44 Respuestas de los problemas impares seleccionados

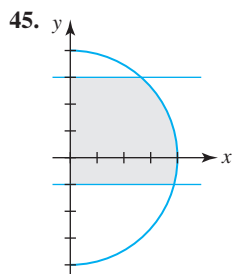
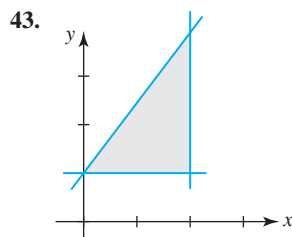
23. $4\pi x + 3y - 12z = 4\pi - 6\sqrt{3}$
 25. $3x + 4y = 25$ 27. $x = 2, y = 1, z = 2$
 29. aproximadamente -8.77 cm/s 33. no un extremo
 35. máximo relativo 37. $A = \frac{1}{2}L^2 \cos \theta \sin \theta$
 39. $A = 2xz + 2yz - 5z^2$ 41. $V = 16xy - 4xy\sqrt{x^2 + y^2}$

Ejercicios 14.1, página 752

1. 52 3. a) 8 b) 8
 5. 60 7. 10π
 9. No. El integrando $f(x, y) = x + 5y$ no es no negativo sobre la región R .
 11. 80 13. 34
 15. 66 17. 18

Ejercicios 14.2, página 756

1. $y + c_1(x)$ 3. $2x^3y - \frac{3}{2}x^2\sqrt{y} + c_2(y)$
 5. $\frac{\ln|y + 1|}{x} + c_1(x)$ 7. $3y \sin 4x - 3x \sin y + c_2(y)$
 9. $y(2x + 3y)^{1/2} + c_2(y)$ 11. $24y - 20e^y$
 13. $x^2e^{3x^2} - x^2e^x$ 15. $\frac{1}{2}x \ln 5$
 17. $2 - \sin y$ 19. $\cos^2 x - \frac{1}{3} \cos^4 x$
 21. 37 23. $-\frac{4\sqrt{2}}{3}$
 25. $-\frac{4}{21}$ 27. $18 - e^3 + 3e$
 29. $\frac{10}{3}$ 31. $\frac{\pi}{4} \ln 9$
 33. $\frac{1}{4}e^2 + \frac{1}{4}$ 35. π
 37. e^{-1} 39. $2 - \pi$
 41. $\frac{1}{6}(3\sqrt{3} - \pi)$



47. Ambas integrales iguales $\frac{32}{5}$. 49. Ambas integrales iguales 9.
 51. Ambas integrales iguales $13\pi^2 - 16$.

Ejercicios 14.3, página 762

1. $\frac{1}{21}$ 3. $\frac{25}{84}$
 5. 96 7. $2 \ln 2 - 1$

9. $\frac{14}{3}$
 13. $\frac{9}{2}$
 17. $\frac{63}{4}$
 21. 18
 25. 4
 29. $\frac{15\pi}{4}$
 33. $\frac{35}{6}$
 37. $\int_1^e \int_{\ln y}^3 f(x, y) dx dy$
 41. $\frac{1}{18}(2\sqrt{2} - 1)$
 45. $\frac{\pi}{8}$
 11. 40
 15. $e^4 - e + 3 - 4 \ln 4$
 19. el volumen es 16π
 23. 2π
 27. $30 \ln 6$
 31. $\frac{16}{9}$
 35. $\int_0^4 \int_{\sqrt{x}}^2 f(x, y) dy dx$
 39. $\int_0^1 \int_{y^3}^{2-y} f(x, y) dx dy$
 43. $\frac{2}{3} \sin 8$
 47. $\frac{a+b}{2} \cdot \frac{c+d}{2}$

Ejercicios 14.4, página 767

1. $\bar{x} = \frac{8}{3}, \bar{y} = 2$ 3. $\bar{x} = 3, \bar{y} = \frac{3}{2}$
 5. $\bar{x} = \frac{17}{21}, \bar{y} = \frac{55}{147}$ 7. $\bar{x} = 0, \bar{y} = \frac{4}{7}$
 9. $\bar{x} = \frac{3e^4 + 1}{4(e^4 - 1)}, \bar{y} = \frac{16(e^5 - 1)}{25(e^4 - 1)}$ 11. $\frac{1}{105}$
 13. $\frac{4}{9}k$ 15. $\frac{256}{21}$
 17. $\frac{941}{10}$ 19. $\frac{\sqrt{10}}{5}a$
 21. a) $\frac{1}{4}ab^3\pi$ b) $\frac{1}{4}a^3b\pi$ c) $\frac{1}{2}b$ d) $\frac{1}{2}a$
 23. $\frac{1}{6}ka^4$ 25. $\frac{16\sqrt{2}}{3}k$
 27. $\frac{1}{\sqrt{3}}a$

Ejercicios 14.5, página 771

1. $\frac{27}{2}\pi$ 3. $\frac{1}{6}(4\pi - 3\sqrt{3})$
 5. $\frac{25}{3}\pi$ 7. $\frac{2}{3}\pi(15\sqrt{15} - 7\sqrt{7})$
 9. $\frac{5}{4}$ 11. $\bar{x} = \frac{13}{3\pi}, \bar{y} = \frac{13}{3\pi}$
 13. $\bar{x} = \frac{12}{5}, \bar{y} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ 15. $\bar{x} = \frac{1}{6}(4 + 3\pi), \bar{y} = \frac{4}{3}$
 17. $\frac{1}{4}\pi a^4 k$ 19. $\frac{1}{12}ak(15\sqrt{3} - 4\pi)$
 21. $\frac{1}{2}\pi a^4 k$ 23. $4k$
 25. 9π 27. $\frac{1}{4}\pi(e - 1)$
 29. $\frac{3}{8}\pi$ 31. 250

33. $\frac{1}{2}\sqrt{\pi}$

35. aproximadamente 1 450 m³

37. a) $2\pi d D_0 [d - (R + d)e^{-R/d}]$
 b) $\frac{2d^2 - (R^2 + 2dR + 2d^2)e^{-R/d}}{d - (R + d)e^{-R/d}}$
 c) $2\pi d^2 D_0, 2d$

29. $\int_{-1}^1 \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \int_{2y+2}^{8-y} (x + y + 4) dz dy dx$

31. $\frac{2560}{3}k, \frac{4}{3}\sqrt{5}$

33. $\frac{1}{30}k$

35. $k \int_{-5}^5 \int_{-\sqrt{25-x^2}}^{\sqrt{25-x^2}} \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^5 (x^2 + y^2) \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} dz dy dx$

Ejercicios 14.6, página 775

1. $3\sqrt{29}$

3. $\frac{10}{3}\pi$

5. $\frac{1}{6}\pi(17\sqrt{17} - 1)$

7. $\frac{25}{6}\pi$

9. $2a^2(\pi - 2)$

11. $8a^2$

13. $2\pi a(c_2 - c_1)$

Ejercicios 14.7, página 782

1. 48

3. 36

5. $\pi - 2$

7. $\frac{1}{4}e^2 - \frac{1}{2}e$

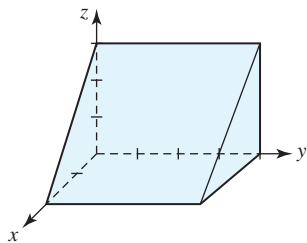
9. 50

11. $\int_0^4 \int_0^{2-(x/2)} \int_{x+2y}^4 f(x, y, z) dz dy dx, \int_0^2 \int_{2y}^4 \int_0^{z-2y} f(x, y, z) dx dz dy,$
 $\int_0^4 \int_0^{z/2} \int_0^{z-2y} f(x, y, z) dx dy dz, \int_0^4 \int_x^4 \int_0^{(z-x)/2} f(x, y, z) dy dz dx,$
 $\int_0^4 \int_0^z \int_0^{(z-x)/2} f(x, y, z) dy dx dz$

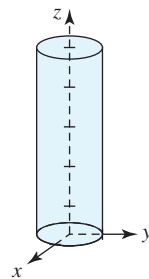
13. a) $\int_0^2 \int_{x^3}^8 dz dy dx$ b) $\int_0^8 \int_0^4 \int_0^{\sqrt[3]{y}} dx dz dy$

c) $\int_0^4 \int_0^2 \int_{x^3}^8 dy dx dz$

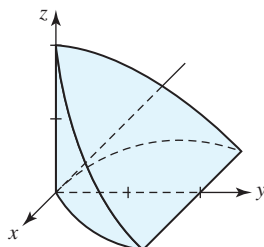
15.



17.



19.



21. $16\sqrt{2}$

23. 16π

25. $\bar{x} = \frac{4}{5}, \bar{y} = \frac{32}{7}, \bar{z} = \frac{8}{3}$

27. $\bar{x} = 0, \bar{y} = 2, \bar{z} = 0$

Ejercicios 14.8, página 789

1. $(-5\sqrt{2}, 5\sqrt{2}, 5)$

3. $(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}, -4)$

5. $(0, 5, 1)$

7. $(\sqrt{2}, -\pi/4, -9)$

9. $(2\sqrt{2}, 2\pi/3, 2)$

11. $(4, -\pi/2, 0)$

13. $r^2 + z^2 = 25$

15. $r^2 - z^2 = 1$

17. $z = x^2 + y^2$

19. $x = 5$

21. $\frac{2}{3}\pi(64 - 24\sqrt{3})$

23. $\frac{625}{2}\pi$

25. $(0, 0, \frac{3}{8}a)$

27. $\frac{8}{3}\pi k$

29. a) $(\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{1}{3}, 0)$

b) $(\frac{2}{3}, \pi/6, 0)$

31. a) $(-4, 4, 4\sqrt{2})$

b) $(4\sqrt{2}, 3\pi/4, 4\sqrt{2})$

33. a) $(2\sqrt{2}, 0, -2\sqrt{2})$

b) $(2\sqrt{2}, 0, -2\sqrt{2})$

35. $(5\sqrt{2}, \pi/2, 5\pi/4)$

37. $(\sqrt{2}, \pi/4, \pi/6)$

39. $(6, \pi/4, -\pi/4)$

41. $\rho = 8$

43. $\phi = \pi/6, \phi = 5\pi/6$

45. $x^2 + y^2 + z^2 = 100$

47. $z = 2$

49. $9\pi(2 - \sqrt{2})$

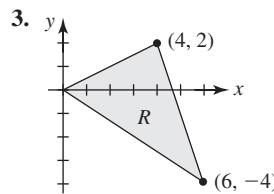
51. $\frac{2}{9}\pi$

53. $(0, 0, \frac{7}{6})$

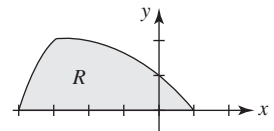
55. πk

Ejercicios 14.9, página 795

1. $(0, 0), (-2, 8), (16, 20), (14, 28)$

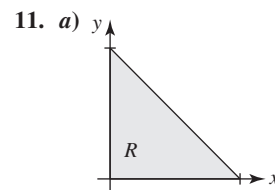


5.



7. $-2v$

9. $-\frac{1}{3u^2}$



b) $(0, 0)$ es la imagen de todo punto sobre la frontera $u = 0$.

13. 16

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

17. $\frac{1}{4}(b-a)(d-c)$

19. $\frac{1}{2}(1 - \ln 2)$

RES-46 Respuestas de los problemas impares seleccionados

21. $\frac{315}{4}$

25. 126

23. $\frac{1}{4}(e - e^{-1})$

27. $\frac{15}{2}\pi$

Revisión del capítulo 14, página 796

A. 1. verdadero

5. falso

3. verdadero

B. 1. $32y^3 - 8y^5 + 5y \ln(y^2 + 1) - 5y \ln 5$

3. región cuadrada

5. $f(x, 4) - f(x, 2)$

7. $\int_0^4 \int_{x/2}^{\sqrt{x}} f(x, y) dy dx$

9. $(\sqrt{2}, 2\pi/3, \sqrt{2})$

11. $z = r^2; \rho = \csc \phi \cot \phi$

C. 1. $-3xe^{-4xy} - 5xy + y + c_1(x)$

3. $-y \cos y^2 + y \cos y^4$

5. $e^2 - e^{-2} + 4$

7. $1 - \sin 1$

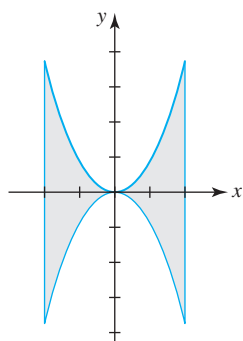
9. $\frac{10}{3}$

11. 320π

13. $\frac{37}{60}$

15. $\int_0^{1/\sqrt{2}} \int_{\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{9-x^2}} \frac{1}{x^2 + y^2} dy dx + \int_{1/\sqrt{2}}^{3/\sqrt{2}} \int_x^{\sqrt{9-x^2}} \frac{1}{x^2 + y^2} dy dx$

17.



19. $\frac{1}{2}(1 - \cos 1)$

21. $\frac{5}{8}\pi$

23. $\frac{2}{3}\pi(2\sqrt{2} - 1)$

25. a) $\int_0^1 \int_x^{2x} \sqrt{1-x^2} dy dx$

b) $\int_0^1 \int_{y/2}^y \sqrt{1-x^2} dx dy + \int_1^2 \int_{y/2}^1 \sqrt{1-x^2} dx dy$

c) $\frac{1}{3}$

27. $\frac{41}{1512}k$

29. 8π

31. 0

Ejercicios 15.1, página 807

1. $-\frac{125\sqrt{2}}{6}; \frac{125}{6}(4 - \sqrt{2}); \frac{125}{2}$

3. 3; 6; $3\sqrt{5}$ 5. 0

7. -1; $\frac{1}{2}(\pi - 2); \frac{1}{8}\pi^2; \frac{1}{8}\pi^2\sqrt{2}$

9. 21

13. 1

17. 460

21. $-\frac{64}{3}$

25. 6π

29. 70

11. 30

15. 1

19. $\frac{26}{9}$

23. $-\frac{8}{3}$

27. $\frac{123}{2}$

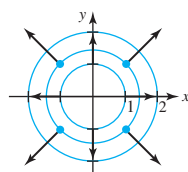
31. 7

33. Sobre cada curva la integral de línea tiene el valor $\frac{208}{3}$.

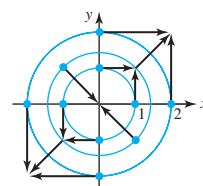
35. $k\pi$

Ejercicios 15.2, página 813

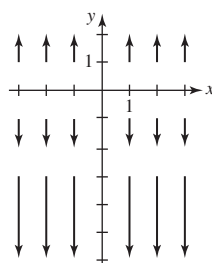
1.



3.



5.



7. b)

9. d)

11. d)

13. a)

15. $-\frac{19}{8}$

17. 16

19. $9\pi^2 + 6\pi$

21. e

23. -4

25. 0

27. 0

29. aproximadamente 21.5 lb

31. $\nabla f = (3x - 6y)\mathbf{i} + (12y - 6x)\mathbf{j}$

33. $\nabla f = \tan^{-1} yz \mathbf{i} + \frac{xz}{1 + y^2 z^2} \mathbf{j} + \frac{xy}{1 + y^2 z^2} \mathbf{k}$

35. $\nabla f = -e^{-y^2} \mathbf{i} + (1 + 2xye^{-y^2}) \mathbf{j} + \mathbf{k}$

37. b)

39. d)

41. $\phi(x, y) = y + \cos y + \sin x$

43. $\phi(x, y, z) = x + y^2 - 4z^3$

Ejercicios 15.3, página 823

1. $\frac{16}{3}$

3. 14

5. 3

7. 330

9. 1 096

11. $\phi = x^4 y^3 + 3x + y + K$

13. no es un campo conservativo

15. $\phi = \frac{1}{4}x^4 + xy + \frac{1}{4}y^4 + K$

17. $\phi(x, y, z) = x^2 + y^3 - yz + K$

19. $3 + e^{-1}$

21. 63

23. $8 + 2e^3$

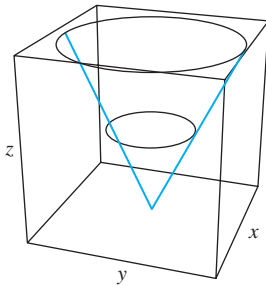
25. 16
29. $\phi = (Gm_1m_2)/|\mathbf{r}|$

Ejercicios 15.4, página 829

1. 3
5. 75π
9. $\frac{56}{3}$
13. $\frac{1}{8}$
15. $(b-a) \times$ (área de la región acotada por C)
19. $\frac{3}{8}a^2\pi$
23. $\frac{45}{2}\pi$
25. π
27. $\frac{27}{2}\pi$
29. $\frac{3}{2}\pi$

Ejercicios 15.5, página 837

1. $x = u, y = v, z = 4u + 3v - 2$
3. $x = u, y = -\sqrt{1 + u^2 + v^2}, z = v$
5. $\mathbf{r}(u, v) = u\mathbf{i} + v\mathbf{j} + (1 - v^2)\mathbf{k}, -2 \leq u \leq 2, -3 \leq v \leq 3$
7. $x^2 + y^2 = 1$, cilindro circular
9. $x^2 = y^2 + z^2$, porción de un cono circular
11. dominio del parámetro definido por $0 \leq u \leq 4, 0 \leq v \leq \pi/2$
13. dominio del parámetro definido por $0 \leq \theta \leq 2\pi, \pi/2 \leq \phi \leq \pi$
15. $x + \sqrt{3}y = 20$
17. $-6x + 10y + z = 9$
19. $3x + 3y - z = 9$
21. $x + 3y + 2z = 4$
23. $8x + 6x - 5z = 25$
25. $4\sqrt{11}$
27. $\frac{1}{6}\pi(17\sqrt{17} - 1)$
29. $2\sqrt{5}\pi + \pi \ln(2 + \sqrt{5})$
31. $x = 2 \sin \phi \cos \theta, y = 2 \sin \phi \sin \theta, z = 2 \cos \phi,$
 $\pi/3 \leq \phi \leq \pi, 0 \leq \theta \leq 2\pi; 12\pi$
33. $x = 2 \sin \phi \cos \theta, y = 2 \sin \phi \sin \theta, z = 2 \cos \phi,$
 $0 \leq \phi \leq \pi/4, 0 \leq \theta \leq 2\pi; 4\pi(2 - \sqrt{2})$
35.



Ejercicios 15.6, página 844

1. $\frac{26}{3}$
3. 0
5. 972π
7. $\frac{1}{15}(3^{5/2} - 2^{7/2} + 1)$
9. $9(17^{3/2} - 1)$
11. $12\sqrt{14}$
13. $\frac{\sqrt{3}}{12}k$
15. 18

17. 28π
19. 8π
21. $\frac{5}{2}\pi$
23. $-8\pi a^3$
25. $4\pi kq$
27. $(1, \frac{2}{3}, 2)$
29. a) $(0, 0, \frac{4}{3})$ b) $128\sqrt{2}\pi k$

Ejercicios 15.7, página 849

1. $(x - y)\mathbf{i} + (x + y)\mathbf{j}; 2z$ 3. 0; $4y + 8z$
5. $(4y^3 - 6xz^2)\mathbf{i} + (2z^3 - 3x^2)\mathbf{k}; 6xy$
7. $(3e^{-z} - 8yz)\mathbf{i} - xe^{-z}\mathbf{j}; e^{-z} + 4z^2 - 3ye^{-z}$
9. $(xy^2e^y + 2xye^y + x^3yze^z + x^3ye^z)\mathbf{i} - y^2e^y\mathbf{j} + (-3x^2yze^z - xe^y)\mathbf{k};$
 $xye^x + ye^x - x^3ze^z$
27. $2\mathbf{i} + (1 - 8y)\mathbf{j} + 8z\mathbf{k}$ 37. 6

Ejercicios 15.8, página 855

1. -40π 3. $\frac{45}{2}$
5. $\frac{3}{2}$ 7. -3
9. $-\frac{3}{2}\pi$ 11. π
13. -152π 15. 112
17. considere la superficie como $z = 0; \frac{81}{4}\pi$

Ejercicios 15.9, página 862

1. $\frac{3}{2}$ 3. $\frac{12}{5}a^5\pi$
5. 256π 7. $\frac{62}{5}\pi$
9. $4\pi(b - a)$ 11. 128
13. $\frac{1}{2}\pi$

Revisión del capítulo 15, página 863

- A. 1. verdadero 3. falso
5. falso 7. verdadero
9. verdadero 11. verdadero
B. 1. $\nabla \phi = -\frac{x}{(x^2 + y^2)^{3/2}}\mathbf{i} - \frac{y}{(x^2 + y^2)^{3/2}}\mathbf{j}$
3. $6xy$ 5. 0
7. 0 9. $4x + y - 2z = 0$
C. 1. $\frac{56}{3}\sqrt{2}\pi^3$ 3. 12
5. $2 + \frac{2}{3\pi}$ 7. $\frac{1}{2}\pi^2$
9. 5π 11. 180π
13. $\frac{1}{12}(\ln 3)(17^{3/2} - 5^{3/2})$ 15. $6(e^{-3} - 1)$
17. $-4\pi c$ 19. 0

RES-48 Respuestas de los problemas impares seleccionados

21. 125π

23. 3π

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

27. $z = x^2 - y^2$; paraboloide hiperbólico

29. $y = x^2$; cilindro parabólico

Ejercicios 16.1, página 871

1. $x^2 + 4x + \frac{3}{2}y^2 - y = C$

3. $\frac{5}{2}x^2 + 4xy - 2y^4 = C$

5. $x^2y^2 - 3x + 4y = C$

7. no exacta

9. $xy^3 + y^2 \cos x - \frac{1}{2}x^2 = C$

11. no exacta

13. $xy - 2xe^x + 2e^x - 2x^3 = C$

15. $x^3y^3 - \tan^{-1}(3x) = C$

17. $-\ln|\cos x| + \cos x \sin y = C$

19. $t^4y - 5t^3 - ty + y^3 = C$

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

23. $4ty + t^2 - 5t + 3y^2 - y = 8$

25. $k = 10$

Ejercicios 16.2, página 877

1. $y = C_1 + C_2e^{x/3}$

3. $y = C_1e^{-4x} + C_2e^{4x}$

5. $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x$

7. $y = C_1e^x + C_2e^{2x}$

9. $y = C_1e^{-4x} + C_2xe^{-4x}$

11. $y = C_1e^{(-3/2 + \sqrt{29}/2)x} + C_2e^{(-3/2 - \sqrt{29}/2)x}$

13. $y = C_1e^{2x/3} + C_2e^{-x/4}$

15. $y = e^{2x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$

17. $y = e^{-x/3}\left(C_1 \cos \frac{\sqrt{2}}{3}x + C_2 \sin \frac{\sqrt{2}}{3}x\right)$

19. $y = C_1e^{-x/3} + C_2xe^{-x/3}$

21. $y = 2 \cos 4x - \frac{1}{2} \sin 4x$

23. $y = -\frac{3}{4}e^{-5x} + \frac{3}{4}e^{-x}$

25. $y = e^{x/2}\left(-\cos \frac{1}{2}x + \sin \frac{1}{2}x\right)$

27. $y = 0$

29. $y = e^{2(x-1)} - e^{x-1}$

31. $y'' + y' - 20y = 0$

33. $y = C_2 \sin x$

35. $y = -2 \cos x$

37. ninguna solución

39. $y = xe^{2(x-1)}$

Ejercicios 16.3, página 882

1. $y = C_1e^{-3x} + C_2e^{3x} - 6$

3. $y = C_1e^{-2x} + C_2xe^{-2x} + \frac{1}{2}x + 1$

5. $y = C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x + \frac{1}{4} \sin x$

7. $y = C_1e^{-x} + C_2e^{3x} - \frac{4}{3}e^{2x} - \frac{2}{3}x^3 + \frac{4}{3}x^2 - \frac{28}{9}x + \frac{80}{27}$

9. $y = e^{4x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x) + \frac{1}{10}e^{3x} - \frac{126}{697}\cos 2x + \frac{96}{697}\sin 2x$

11. $y = \frac{5}{8}e^{-8x} + \frac{5}{8}e^{8x} - \frac{1}{4}$

13. $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + x \sin x + \cos x \ln|\cos x|$

15. $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + \frac{1}{2}\sin x - \frac{1}{2}x \cos x$
 $= C_1 \cos x + C_3 \sin x - \frac{1}{2}x \cos x$

17. $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + \frac{1}{2} - \frac{1}{6}\cos 2x$

19. $y = C_1e^x + C_2e^{-x} + \frac{1}{4}xe^x - \frac{1}{4}xe^{-x} = C_1e^x + C_2e^{-x} + \frac{1}{2}x \sinh x$

21. $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{2x} + \frac{1}{4}e^{2x} \ln|x| - \frac{1}{4}e^{-2x} \int_{x_0}^x \frac{e^{4t}}{t} dt, x_0 > 0$

23. $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{-x} + (e^{-2x} + e^{-x}) \ln(1 + e^x)$

25. $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{-x} - e^{-2x} \sin e^x$

27. $y = C_1e^x + C_2xe^x - \frac{1}{2}e^x \ln(1 + x^2) + xe^x \tan^{-1} x$

29. $y = C_1e^{-x} + C_2xe^{-x} + \frac{1}{2}x^2e^{-x} \ln x - \frac{3}{4}x^2e^{-x}$

31. $y = C_1e^{x/2} + C_2xe^{x/2} + \frac{8}{9}e^{-x} + x + 4$

33. $y = \frac{3}{8}e^{-x} + \frac{5}{8}e^x + \frac{1}{4}x^2e^x - \frac{1}{4}xe^x$

35. $y = C_1x + C_2x \ln x + \frac{2}{3}x(\ln x)^3$

37. $C(x) = C(\infty)(1 - e^{-x/\lambda})$

Ejercicios 16.4, página 890

1. Una masa que pesa 4 lb ($\frac{1}{8}$ slug) sujeta a un resorte se libera desde un punto 3 unidades arriba de la posición de equilibrio con una velocidad hacia arriba de 2 pies/s. La constante del resorte es de 3 lb/pies.

3. $x(t) = \frac{1}{2} \cos 2t + \frac{3}{4} \sin 2t$

5. $x(t) = -5 \sin 2t$

7. Una masa que pesa 2 lb ($\frac{1}{16}$ slug) sujeta a un resorte cuya constante es 1 lb/pie. El sistema se amortigua con una fuerza resistente equivalente numéricamente a dos veces la velocidad instantánea. La masa empieza de la posición de equilibrio con una velocidad hacia arriba de 1.5 pies/s.

9. $\frac{1}{4} \text{ s}, \frac{1}{2} \text{ s}, x(\frac{1}{2}) = e^{-2} \approx 0.14$

11. $x(t) = \frac{1}{2}e^{-2t}(\cos 4t + \sin 4t)$

13. a) $\beta > \frac{5}{2}$ b) $\beta = \frac{5}{2}$ c) $0 < \beta < \frac{5}{2}$

15. $x(t) = \frac{1}{625}e^{-4t}(24 + 100t) - \frac{1}{625}e^{-t}(24 \cos 4t + 7 \sin 4t);$
 $x(t) \rightarrow 0$ cuando $t \rightarrow \infty$.

17. 4.568 C; 0.0509 s

19. $q(t) = 10 - 10e^{-3t}(\cos 3t + \sin 3t); \quad i(t) = 60e^{-3t} \sin 3t;$
 10.432 C

Ejercicios 16.5, página 895

1. $y_1(x) = c_0 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!} x^{2n}, \quad y_2(x) = c_1 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1}$

3. $y_1(x) = c_0, \quad y_2(x) = c_1 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} x^n$

5. $y_1(x) = c_0 \left[1 + \frac{1}{3 \cdot 2} x^3 + \frac{1}{6 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2} x^6 \right.$
 $\left. + \frac{1}{9 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2} x^9 + \cdots \right],$

$y_2(x) = c_1 \left[x + \frac{1}{4 \cdot 3} x^4 + \frac{1}{7 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 3} x^7 \right.$
 $\left. + \frac{1}{10 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 3} x^{10} + \cdots \right]$

7. $y_1(x) = c_0 \left[1 - \frac{1}{2!} x^2 - \frac{3}{4!} x^4 - \frac{7 \cdot 3}{6!} x^6 - \cdots \right],$

$y_2(x) = c_1 \left[x + \frac{1}{3!} x^3 + \frac{5}{5!} x^5 + \frac{9 \cdot 5}{7!} x^7 + \cdots \right]$

$$9. \quad y_1(x) = c_0 \left[1 - \frac{1}{3!}x^3 + \frac{4^2}{6!}x^6 - \frac{7^2 \cdot 4^2}{9!}x^9 + \dots \right],$$

$$y_2(x) = c_1 \left[x - \frac{2^2}{4!}x^4 + \frac{5^2 \cdot 2^2}{7!}x^7 - \frac{8^2 \cdot 5^2 \cdot 2^2}{10!}x^{10} + \dots \right]$$

$$11. \quad y_1(x) = c_0, \quad y_2(x) = c_1 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} x^n$$

$$13. \quad y_1(x) = c_0 \sum_{n=0}^{\infty} x^{2n}, \quad y_2(x) = c_1 \sum_{n=0}^{\infty} x^{2n+1}$$

$$15. \quad y_1(x) = c_0 \left[1 + \frac{1}{4}x^2 - \frac{7}{4 \cdot 4!}x^4 + \frac{23 \cdot 7}{8 \cdot 6!}x^6 - \dots \right],$$

$$y_2(x) = c_1 \left[x - \frac{1}{6}x^3 + \frac{14}{2 \cdot 5!}x^5 - \frac{34 \cdot 14}{4 \cdot 7!}x^7 + \dots \right]$$

$$17. \quad y_1(x) = c_0 \left[1 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{1}{6}x^4 + \dots \right],$$

$$y_2(x) = c_1 \left[x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x^3 + \frac{1}{4}x^4 + \dots \right]$$

$$19. \quad y = 6x - 2 \left[1 + \frac{1}{2!}x^2 + \frac{1}{3!}x^3 + \frac{1}{4!}x^4 + \dots \right]$$

Revisión del capítulo 16, página 895

- A. 1. verdadero 3. falso
5. verdadero 7. verdadero

B. 1. $y = 0$ 3. 8 pies

5. $y_p = Ax^2 + Bx + C + Dxe^{2x} + Ee^{2x}$

C. 1. $x^2 \cos y^3 - y = C$ 3. $\frac{1}{4}x^2y^{-4} - \frac{3}{2}y^{-2} = -\frac{5}{4}$

5. $y = C_1e^{(1-\sqrt{3})x} + C_2e^{(1+\sqrt{3})x}$ 7. $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{5x}$

9. $y = C_1 \cos \frac{1}{3}x + C_2 \sin \frac{1}{3}x$ 11. $y = -24 \cos 6x + 3 \sin 6x$

13. $y = C_1e^{-3x} + C_2e^{4x} - \frac{1}{10}xe^{2x} - \frac{13}{100}e^{2x}$

15. $y = e^x(C_1 \cos x + C_2 \sin x) - e^x \cos x \ln |\sec x + \tan x|$

17. $y = \frac{1}{2} \sin x + \frac{1}{2} \cos x + \frac{1}{2} \sec x$

19. $y_1(x) = c_0 \left[1 - \frac{1}{3 \cdot 2}x^3 + \frac{1}{6 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2}x^6 - \frac{1}{9 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2}x^9 + \dots \right],$

$$y_2(x) = c_1 \left[x - \frac{1}{4 \cdot 3}x^4 + \frac{1}{7 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 3}x^7 - \frac{1}{10 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 3}x^{10} + \dots \right]$$

21. $0 < m \leq 2$

23. $x(t) = e^{-4t} \left(\frac{26}{17} \cos 2\sqrt{2}t + \frac{28}{17} \sqrt{2} \sin 2\sqrt{2}t \right) + \frac{8}{17}e^{-t}$

25. $x\left(\frac{1}{10}\right) = 5e^{-0.2} \approx 4.0937$