

Respuestas a problemas con número impar

CAPÍTULO 1

Ejercicios 1-1

1. a. Cierto b. Falso; $(3x)(4y) = 12x^2$
c. Falso; $2(5 - 4y) = 10 - 8y$
d. Falso; $-(x + y) = -x - y$
e. Falso; $5x - (2 - 3x) = 5x - 2 + 3x = 8x - 2$
f. Falso; $5 - 2x \neq 3x$, $5 - 2x$ no puede simplificarse.
g. Falso; $-3(x - 2y) = -3x + 6y$
h. Falso; $(-a)(-b)(-c) \div (-d) = abc \div d$
i. Cierto j. Cierto k. Falso, $(-x)(-y) = xy$
l. Cierto m. Falso; únicamente verdadero si $x \neq 0$.
3. -4 5. 21 7. 3 9. 7 11. -30
13. -10 15. 12 17. $3x + 6y$ 19. $4x - 2y$
21. $-x + 6$ 23. $3x - 12$ 25. $2x + 4$ 27. $-xy + 6x$
29. $6x - 2y$ 31. $-3x + 4z$ 33. $5x - 3y$
35. $43 - 22y$ 37. xyz 39. $2x^2 + 6x$
41. $-6a + 2a^2$ 43. $2x^2 + 8x$ 45. $-x^2 + 4x - 2$
47. 1 49. $x - 2y$ 51. $8x - 4$ 53. 0 55. $1 + 2/x$
57. $-3/2 + 1/2x$ 59. $1/y + 1/x$

Ejercicios 1-2

1. a. Cierto b. Falso; $x/3 + x/4 = 7x/12$
c. Falso; $a/b + c/d = (ad + bc)/bd$
d. Cierto e. Cierto
f. Falso; $(a/b) \div [(c/d) \div (e/f)] = ade/bcf$
g. Falso; $1/a + 1/b = (b + a)/ab$
h. Falso; $x/(x + y) = 1/(1 + yx^{-1})$
i. Falso; $(\frac{6}{7})(\frac{8}{9}) = (6 \cdot 8)/(7 \cdot 9) = \frac{48}{63}$ j. Cierto

3. 10 5. $\frac{2}{7}$ 7. $35x/36$ 9. $10x^2/3$ 11. $\frac{35}{3}$
13. $\frac{9}{25}$ 15. $10/3y$ 17. $45/32x^2$ 19. $45/2x$ 21. x/y
23. $y/6x$ 25. $4t$ 27. $16t^3/9$ 29. $1/6$ 31. $3/2x$
33. $(3y + 2)/6x$ 35. $7a/18b$ 37. $(9y - 5x)/30x^2$
39. $(x^2z + xy^2 + yz^2)/xyz$ 41. $(x^2 + 12y^2)/3y$
43. $(x^2 + x - 4)/6x$ 45. $(x^2 + 4)/12$ 47. $-1/2$
49. $10/27$ 51. $5/2$ 53. $19x/44y$ 55. $23a/31b$
57. $40a/87b$

Ejercicios 1-3

1. $2^{10} = 1024$ 3. a^{21} 5. $-x^{10}$ 7. y^7
9. $1/a^2$ 11. $9/x^5$ 13. $32/x$ 15. $x^{10}y^7z^3$
17. x^4/y^2 19. x^2y 21. 16 23. $3^6 = 729$
25. x^7 27. x^2 29. 1 31. $-x^9$ 33. $1/x^8y^5$
35. $-8y^2$ 37. -3 39. $4b/a^{11}$ 41. $x^6 - 2x^3$
43. $2x^6 + 6$ 45. $2x^6 - x^5 - 3x^2$ 47. $2x/(x + 2)$
49. $1/(x + y)$ 51. $15/4x^2$ 53. $(9y^2 + 4x^2)/30x^3y$
55. $5x^2/6$ 57. $3x^4/8y^2$ 59. $6/y^2$ 61. $(x^2 + 1)/x^2$

Ejercicios 1-4

1. $10/3$ 3. $-2/3$ 5. $1/8$ 7. 9 9. $5/4$ 11. -2
13. 3 15. $1/27$ 17. 2.5 19. 4 21. $2/3$ 23. 4
25. $1/18$ 27. $8x^3$ 29. $2x/y^2$ 31. $2\sqrt{x}$ 33. $\sqrt[3]{x}$
35. $x^{4/7}y^{1/5}$ 37. p^4q^8 39. $6x^{11/6}/y^{7/20}$ 41. $11\sqrt{5}$
43. $2\sqrt{2}$ 45. $14\sqrt{7}$ 47. $2\sqrt{5}$ 49. $a^{-5/6}$ 51. 1
53. 1 55. 3^{3n}
57. a. Falso b. Cierto c. Cierto d. Cierto e. Falso
f. Falso g. Falso h. Falso i. Falso j. Falso
k. Cierto

Ejercicios 1-5

1. $3a + 10b + 6$ 3. $5\sqrt{a} + 3\sqrt{b}$
5. $t^3 + 12t^2 + 3t - 5$ 7. $\sqrt{x} + 3\sqrt{2y}$
9. $14x + 22y$ 11. $9x + 3y$
13. $2x^3 - 2x^2y + 3xy^2 - y^3$ 15. $xy + 2x - 3y - 6$
17. $6xy - 8x + 3y - 4$ 19. $3a^2 + 2a - 8$
21. $2x^3 + x^2 - 8x + 21$ 23. $x^2 - 16$ 25. $4t^2 - 25x^2$
27. $x - 9y$ 29. $x^2 + y^2 + 2xy - z^2$
31. $x^5 - x^3 + 2x^2 - 2$ 33. $x^5 + 2x^3 - x^2 - 2$
35. $y^2 + 12y + 36$ 37. $4x^2 + 12xy + 9y^2$
39. $2x^2 - 2x\sqrt{6y} + 3y$ 41. $8x^2 + 18y^2$
43. $2x^3y + 2xy^3$ 45. $3x^2 + 135x - 90$
47. $2a^3 + 8a$ 49. $2x^2 - 3x/2$
51. $x + 7 - \frac{5}{x} + \frac{4}{x^2}$ 53. $t^{3/2} - 2\sqrt{t} + 7/\sqrt{t}$
55. $4x - 2y$ 57. $x - 3$ 59. $t + 1 + \frac{2}{t - 1}$
61. $x^2 + 1 + \frac{3}{x + 2}$ 63. $x^2 - 2x + 3 + \frac{3}{2x + 1}$

Ejercicios 1-6

1. $3(a + 2b)$ 3. $2y(2x - 3z)$ 5. $(2 - a)(u - v)$
7. $(x - 2)(y + 4)$ 9. $(3 + p)(x - y)$
11. $2(3x - 2y)(z - 4)$
13. $(x - 4)(x + 4)$ 15. $3(t - 6a)(t + 6a)$
17. $xy(x - 5y)(x + 5y)$ 19. $(x + 1)(x + 2)$
21. $(x + 2)(x - 1)$ 23. $(x - 2)(x + 1)$
25. $(x - 6)(x - 9)$ 27. $(x - 11)(x - 1)$
29. $2(x - 2)(x + 3)$ 31. $5y^2(y + 7)(y - 2)$
33. $(2x + 3)(x + 1)$ 35. $(2x + 3)^2$
37. $(x - 3)(5x - 2)$ 39. $(5x + 2)(2x - 3)$
41. $(q + 4)(3q + 8)$ 43. $2xy(x - 1)(3x + 5)$
45. $(x + y)(x + 5y)$ 47. $(p - 5q)(p + 4q)$
49. $(2t - 3u)(t + 2u)$ 51. $(2a - 3b)(3a + 5b)$
53. $(x - 3)(x^2 + 3x + 9)$ 55. $(3u + 2v)(9u^2 - 6uv + 4v^2)$
57. $xy^2(4x - 3y)(16x^2 + 12xy + 9y^2)$
59. $(x - 3)(x + 3)(y - 2)(y + 2)$
61. $(x - 2)(x + 2)(x^2 + z^2)$
63. $(x + y)(x^2 + y^2)$ 65. $5x(x + y)^3(3x - 2y)^3$

67. $(x + y + 1)(x + y + 2)$ (Sugerencia: Haga $x + y = u$).

69. $(3a - 3b + 2)(a - b + 1)$

71. $(x^n + 2)(3x^n + 1)$ (Sugerencia: Haga $x^n = u$).

73. $(x - \sqrt{2}y)(x + \sqrt{2}y)(x^2 + 2y^2 - \sqrt{2}xy)(x^2 + 2y^2 + \sqrt{2}xy)$

75. $(\sqrt{3}x - \sqrt{2})(\sqrt{3}x + \sqrt{2})$

77. $(x^2 + 2y^2 - 2xy)(x^2 + 2y^2 + 2xy)$

79. $(x + y)(x^4 - x^3y + x^2y^2 - xy^3 + y^4)$

Ejercicios 1-7

1. 2 3. $x - 2$ 5. $\frac{5x + 7}{(x + 2)}$ 7. $\frac{2(x^2 + x + 3)}{(x + 2)(2x - 1)}$
9. $\frac{3 + 4x - 3x^2}{x^2 - 1}$ 11. $\frac{2 - x}{(2x - 1)(x + 1)}$
13. $\frac{2}{(x - 1)(x - 2)(x - 3)}$ 15. $\frac{x^2 + 3}{(x - 1)^2(x + 3)}$
17. $\frac{10 + 4x - 2x^2}{(x + 3)(x + 1)(x - 1)}$ 19. $(x - 1)(x + 2)$
21. $\frac{-2}{3(x + 1)}$ 23. $\frac{(x + 2)(2x - 1)}{(x - 2)(2x + 1)}$ 25. 3 27. $\frac{2}{x - 1}$
29. $\frac{(x - 1)(2x - 1)}{(x + 1)^2}$ 31. $\frac{x^2 - 1}{x - 2}$ 33. $\frac{(x - 1)(x + 2)}{(x - 2)(x - 5)}$
35. $\frac{(x + y)^2}{xy}$ 37. $\frac{-(x^2 + y^2)}{(x + y)^2}$ 39. $\frac{-1}{x(x + h)}$
41. $\frac{3 - \sqrt{7}}{2}$ 43. $\left(\frac{1}{2}\right)(\sqrt{5} + \sqrt{10} - \sqrt{3} - \sqrt{6})$
45. $\frac{3 - \sqrt{3}}{2}$ 47. $\frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{x - y}$ 49. $\sqrt{x + 2} + \sqrt{2}$
51. $(-2/3)(\sqrt{x + 3} + 2\sqrt{x})$ 53. $11/(5 + \sqrt{3})$
55. $1/(\sqrt{x + h} + \sqrt{x})$

Ejercicios de repaso del capítulo 1

1. a) Falso; $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
b) Falso; $x^0 = 1$, para todo número real, x , distinto de cero
c) Verdadero
d) Falso; $\frac{-x}{-y} = \frac{x}{y}$
e) Verdadero
f) Falso; $\frac{x + y}{y} = \frac{x}{y} + 1$
g) Verdadero
h) Falso; todo número racional puede expresarse como un decimal que termina o bien que se repite
i) Verdadero

j) Falso; si a es un número real, la expresión $\frac{a}{0}$ no está definida

k) Verdadero

l) Verdadero

m) Falso; $x^m \cdot x^n = x^{mn}$

n) Falso; $\frac{a}{c} \div \frac{b}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$

o) Verdadero

p) Verdadero

q) Falso; $\frac{1}{\sqrt[3]{32}} = \frac{1}{2}$

3. 432

5. 200

7. $14/(3a)$

9. $\frac{b^2 + 1}{b^2}$

11. $3x^4 - x^3 + 2x$

13. $\frac{47}{12x^2}$

15. $9\sqrt{6}$

17. $11\sqrt{10}$

19. 8^n

21. $6b - 2a$

23. $y^4 - 2y^3 - y + 2$

25. $4x^2 - 141x + 9$

27. $(p + 2q)(p - 2q)$

29. $(2b - 3)(3b - 7)$

31. $(d - 1)(d + 1)(2d - 3)$

33. $(4d - 1)(16d^2 + 4d + 1)$

35. $(5x + 2y)(3x - 7y)$

37. $n^2(n - 1)(3n + 2)$

39. $(n^2 + 1)(n - 1)(3n + 2)$

41. $(2t - 3u)(5t + u)$

43. Es una demostración por lo que no se muestra la solución

CAPÍTULO 2

Ejercicio 2-1

1. Sí 3. No 5. 2 es solución y 5 no.

7. No 9. No 11. $10x^2 - x - 7 = 0$; grado 2

13. $y - 6 = 0$; grado 1 55. 1 17. -2 19. 4

21. $\frac{17}{3}$ 23. -1 25. -10 27. $-\frac{19}{7}$ 29. $-\frac{13}{50}$

31. -2 33. 3 35. $\frac{4}{3}$ 37. 2 39. 1

41. a. $x = (cz - by)/a$ b. $b = (cz - ax)/y$

43. a. $x = ty/(y - t)$ b. $t = xy/(x + y)$

Ejercicios 2-2

1. $x + 4$ 3. $2 + x/2$ 5. $x - 1$

7. 18 19. 15 11. 25 años

13. 10 dieces y 5 de 25¢

15. \$52,000 a 8% y \$8000 a 10.5%

17. \$3000 a 10% y \$5000 a 8%

19. \$2.50 21. \$55.00 23. 15 onzas 25. 30 onzas

27. 2:1 29. 10,000 31. \$2200 y \$700

Ejercicios 2-3

1. -2, -3 3. -2, -7 5. -2 7. 3, 4

9. 1, -1 11. 0, 8 13. $-\frac{1}{6}, -\frac{1}{4}$ 15. $-\frac{2}{3}, -1$

17. $\frac{1}{2}, -\frac{2}{3}$ 19. 0, 1 21. 1, -1, 2, -2

23. $\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ 25. $\frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4}$ 27. $\frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$

29. $-\frac{5}{2}$ 31. $\frac{-5 \pm \sqrt{10}}{5}$ 33. $\frac{3 \pm 2\sqrt{2}}{2}$

35. $-3 \pm \sqrt{10}$ 37. $\frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$ 39. $\frac{1 \pm \sqrt{7}}{2}$

41. $-1 \pm \sqrt{5}$ 43. $\frac{-9 \pm \sqrt{17}}{4}$ 45. $\pm \sqrt{\frac{11}{6}}$

47. $0, \frac{11}{6}$ 49. $4, -\frac{4}{3}$ 51. $\frac{1}{3}, \frac{3}{2}$

53. $-1 \pm \sqrt{5}$ 55. $\frac{4 \pm \sqrt{10}}{2}$ 57. $5, -\frac{1}{2}$

59. $\frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$ 61. $\frac{5 \pm \sqrt{-11}}{6}$ (no es una solución real)

63. -3, -1 65. 2, -2 67. -1, 1/8 (Haga $x^{1/3} = u$).

69. $t = \frac{-u \pm \sqrt{u^2 + 2gs}}{g}$

71. $R = \frac{\pi H \pm \sqrt{\pi^2 H^2 + 2\pi A}}{2\pi}$ 73. $\frac{1}{2}$

75. a. $x = y \pm \sqrt{4y^2 - 1}$ b. $y = \frac{-x \pm \sqrt{4x^2 + 3}}{3}$

Ejercicios 2-4

1. 4, 11 3. -12 y -11 o bien 11 y 12

5. 5 y 12 cm 7. 4 y 6 pulg 9. 3 pulg

11. a. 4, 1 segundo b. 5 segundos c. 100 pies

13. \$50 15. 5% 17. \$195

19. $(38 \pm 2\sqrt{21})$ dólares 21. 4% y 8%

23. a. 50 o 70 unidades b. \$300
c. 46 o 60 unidades d. \$325

25. \$5 o 7; \$8 o \$6

Ejercicios de repaso del capítulo 2

1. a) Falso; si ambos lados de una ecuación se elevan al cuadrado, sus raíces cambian. Por ejemplo, $y = 3$; si ambos lados se elevan al cuadrado, se obtiene $y^2 = 9$, cuyas raíces son 3 y 3

b) Verdadero, siempre que la constante sea distinta de cero

c) Verdadero, siempre que la expresión esté bien definida

d) Verdadero, siempre que la constante sea distinta de cero

e) Falso; una ecuación cuadrática es una ecuación de la forma $ax^2 + bx + c = 0$, donde a , b y c son constantes arbitrarias con $a \neq 0$

f) Falso; el discriminante de la ecuación cuadrática, $ax^2 + bx + c = 0$, es $b^2 - 4ac$

g) Verdadero

h) Falso; una ecuación cuadrática puede tener cero, una o dos raíces reales

i) Verdadero

j) Verdadero

k) Verdadero

3. 7

5. 2, 3

7. 1, -3

9. No tiene raíces reales

11. -3, 6

13. No hay solución

15. 5, -1/6

17. 12, 6

19. 3, 5

21. -3

23. abc

25. 1, -3/2

27. 1/2, -1/3

29. -6, -11/2

31. $r = \frac{I}{Pt}$

$$33. R_2 = \frac{RR_1}{R_1 - R}$$

$$35. a = \frac{2S - dn(n-1)}{2n}$$

37. 5%

39. 600 balones al mes

41. \$100,000 al 4% y \$150,000 al 6%

43. \$13.50 cada copia

CAPÍTULO 3

Ejercicios 3-1

1. $\{-1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ 3. $\{4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, \dots\}$

5. $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ 7. $\{2, 3\}$

9. $\{x \mid x \text{ es un número par, } 0 < x < 100\}$ o $\{x \mid x = 2n, n \text{ es un número natural; } 1 < n < 49\}$

11. $\{x \mid x \text{ es un número impar } 0 < x < 20\}$ o $\{x \mid x = 2n + 1, n \text{ es un entero y } 0 < n \leq 9\}$

13. $\{x \mid x \text{ es un número natural divisible entre 3}\}$ o $\{x \mid x = 3n, n \text{ es un número natural}\}$

15. $\{x \mid x \text{ es un número real: } -1 \leq x \leq 1\}$

17. $[3, 8]$ 19. $(-7, -3)$ 21. $2 \leq x < 5$ 23. $x < 3$

25. a. Cierto b. Falso; $3 \in \{1, 2, 3, 4\}$

c. Falso; $4 \notin \{1, 2, 5, 7\}$ d. Cierto

e. Falso; \emptyset es un conjunto, mientras que 0 es un número. Un conjunto no puede ser igual a un número.

f. Falso; \emptyset es un conjunto vacío sin elementos, mientras que el conjunto $\{0\}$ contiene al elemento 0.

g. Falso; \emptyset no contiene ningún elemento, de modo que 0 no puede estar en \emptyset .

h. Falso; el conjunto vacío \emptyset no es un elemento de $\{0\}$.

i. Cierto j. Cierto

k. Falso; $2 \notin \{x \mid (x-2)^2/(x-2) = 0\}$, mientras que $2 \in \{x \mid x-2 = 0\}$.

l. Cierto m. Cierto

n. Falso; el conjunto de todos los cuadrados del plano es un subconjunto de todos los rectángulos del plano.

o. Cierto p. Cierto

q. Falso; $\{x \mid 2 \leq x \leq 3\} \subset \{y \mid 1 \leq y \leq 5\}$.

r. Cierto

29. No, contiene -2.

Ejercicios 3-2

1. $x < 2$ 3. $u \geq -\frac{17}{3}$ 5. $x > 2$ 7. $x > 1/8$
9. $y < -\frac{7}{5}$ 11. $t \leq 13$ 13. $-1 < x < 3$
15. $x > -2$ 17. No hay solución 19. $-\frac{2}{3} < x < \frac{2}{3}$
21. $x \geq 2$ 23. No hay solución 25. \$5000
27. 1501 o más 29. Al menos 1875 31. Más de 1600

Ejercicios 3-3

1. $2 < x < 5$ 3. $x \leq -3$ 5. $3 \leq x \leq 4$
7. $-2 < x < 1$ 9. $y < -2$ o $y > \frac{3}{2}$
11. $x < -2\sqrt{2}$ o $x > 2\sqrt{2}$ 13. $x \leq -2$ o $x \geq 2$
15. Toda x 17. 3 19. Toda $x \neq -1$ 21. No hay solución
23. Toda x 25. No hay solución 27. 60 unidades
29. $45 \leq x \leq 60$ 31. $x > 150$
33. Si x yardas es la longitud de un lado del terreno, entonces $30 \leq x \leq 70$.
35. A lo más 3 pies 37. $80 < n < 120$.
39. $20¢ \leq p \leq 30¢$

Ejercicios 3-4

1. $7\sqrt{2}$ 3. $\pi - 3$ 5. $1, -\frac{1}{7}$
7. $1/2$ 9. $-1, \frac{3}{2}$ 11. No hay solución
13. No hay solución 15. No hay solución 17. $-1, \frac{1}{7}$
19. $-\frac{11}{3} < x < -1$ o $(-\frac{11}{3}, -1)$
21. $x \leq -\frac{1}{5}$ o $x \geq 1$; $(-\infty, -\frac{1}{5}]$ o $[1, \infty)$
23. $1 < x < 2$; $(1, 2)$ 25. No hay solución
27. Todo número real o $(-\infty, \infty)$ 29. No hay solución
31. Todo número real 33. No hay solución
35. $x > \frac{5}{2}$, es decir, $(\frac{5}{2}, \infty)$
37. a. $|x - 3| < 5$; $x \in (-2, 8)$
b. $|y - 7| \leq 4$; $y \in [3, 11]$
c. $|t - 5| = 3$; $t \in \{2, 8\}$
d. $|z - \mu| < \sigma$; $z \in (\mu - \sigma, \mu + \sigma)$
e. $|x - 4| > 3$; $x \in (-\infty, 1)$ o $x \in (7, \infty)$
f. $|\bar{x} - \mu| < 5$; $x \in (\mu - 5, \mu + 5)$
39. $|p - 22| \leq 5$.

Ejercicios de repaso del capítulo 3

1. a) Falso, por ejemplo, tome $x = 0.5$. Una proposición verdadera es: si $x > 1$ entonces $x^2 > x$
b) Falso; al sumar el mismo número negativo en ambos lados de una desigualdad, la desigualdad preserva su sentido.
c) Verdadero
d) Falso; si $|a| = |b|$, entonces $a = b$ o $a = -b$
e) Falso; el valor absoluto de todo número real siempre es un número no negativo. (Recuerde que el valor absoluto del cero es cero).
f) Verdadero
g) Verdadero
h) Falso; la ecuación $|x + 1| = x + 1$ se satisface para cualquier número real $x \geq -1$
i) Falso; si $0 > x > y$ entonces $|x| < |y|$
j) Verdadero
k) Falso; una desigualdad cuadrática tiene cero soluciones, una solución o un número infinito de soluciones
l) Verdadero. A esta desigualdad se le conoce como *desigualdad del triángulo*
m) Verdadero
3. $(-\infty, 7)$
5. $(2, 3)$
7. $(-\infty, -3) \cup (1, \infty)$
9. $(2, \infty)$
11. $(-\infty, -3] \cup [0, 6]$
13. Para toda x
15. $[-1/6, 5]$
17. $[1, 2]$
19. $(-\infty, -3] \cup [1, 5/2]$
21. $(-\infty, 3) \cup (9, \infty)$
23. $(-\infty, 2)$
25. $(5, \infty)$
27. $(-1/3, 1/2)$
29. Sin solución
31. $(-1, 5)$
33. Toda x en los reales
35. Sin solución
37. $(-\infty, 5] \cup [11, \infty)$

39. $(-\infty, -23/3) \cup (37/3, \infty)$

41. 2, $-18/7$

43. 0, 1, 5

45. 5, -5

47. $-1, -9/2$

49. Sin solución

51. 125 minutos

53. 50 televisores, no es válido 450

55. \$15 por kilogramo

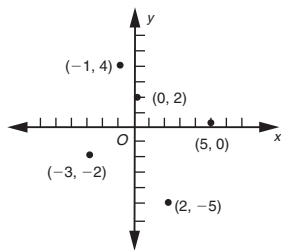
57. 250 rompecabezas

59. \$25,000

CAPÍTULO 4

Ejercicios 4-1

1.

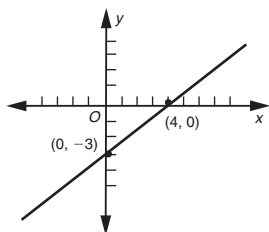


3. $\sqrt{5}$ 5. $\frac{1}{2}\sqrt{29}$ 7. 0 o -6 9. 19 o -5

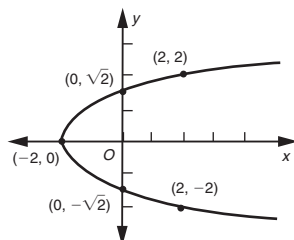
11. $y = -3$ o 1 13. $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 1 = 0$

15. $2(x^2 + y^2 + x - y) = 1$

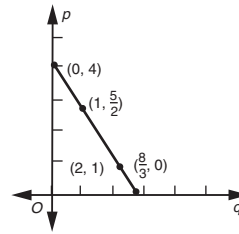
17.



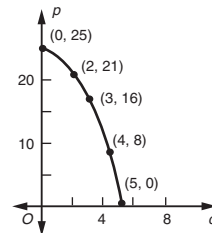
19.



21.



23.



Ejercicios 4-2

1. 2 3. 0 5. Sin pendiente 7. $y = 5x - 9$

9. $y = 4$ 11. $y = 6x - 19$ 13. $x = 3$

15. $y = \frac{1}{3}x - 4$ 17. $y = -3x + 5$ 19. $y = x - 1$

21. $y = 4$ 23. $y = -x - 1$ 25. $\frac{3}{2}; -3$

27. 2; -3 29. 0; $\frac{3}{2}$ 31. Perpendicular

33. Ninguno 35. Paralelo 37. Perpendicular

39. (3, 0), (0, 3).

Ejercicios 4-3

1. $y_c = 7x + 150$; \$850

3. a. $y_c = 3x + 45$ b. \$105 c. \$3 y \$45

5. $y_c = 5.5x + 300$; \$465 7. $y_c = 10x + 150$

9. $p = 1.7 - 0.00005x$ 11. $p = 0.0002x + 0.5$

13. $p = (1/600)x + 8$ 15. $V = 10,000 - 1200t$; \$4000

17. $V = 800 - 120t$; \$80

19. a. $2x + 5y = 280$

b. $m = -\frac{2}{5}$; indica que cada incremento de 5 unidades en el primer tipo resultará en un costo de 2 unidades del segundo tipo.

c. 40

21. a. $y = 650 - 25t$ b. 26 días

c. Al término del vigésimo primer día

23. $m = 7/800$, $c = -9/80$; $A = 70$ meses

25. $5x + 8y = 100$

Ejercicios 4-4

1. $x = -1, y = -2$ 3. $x = 1, y = 6$
5. $x = -1, t = 3$ 7. $x = 4, y = 3$
9. $x = 40, y = 60$ 11. Sin solución
13. Coordenadas de cualquier punto sobre la línea $x + 2y = 4$
15. $x = 1, y = 2, z = 3$ 17. $x = 1, y = 2, z = 3$
19. $x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = -1$ 21. $x = 3, y = -2, z = 1$
23. $x = 5, y = -2$ o $x = -2, y = 5$
25. 1600 lb de I y 600 lb de II
27. 100 unidades de X y 40 unidades de Y
29. 60 gal con un 25% de solución ácida y 140 gal con un 15% de solución ácida
31. 18 y 35
33. 45/14 ton del tipo A, 65/14 ton del tipo B y 23/14 ton del tipo C
35. 2:2:1

Ejercicios 4-5

1. 800 3. a. 500 b. \$4.14
5. Sí, porque tendrá que vender menos artículos a fin de quedar en el punto de equilibrio
7. $x = 40$ o 20 9. $x = 30, p = 5$
11. $x = 10, p = 10$ 13. $x = 3, p = 4$
15. a. $p = 42 - 0.06x$ b. $x = 150, p = 33$
 - c. $p_1 = \$33.90, x_1 = 135$; el precio se incrementa en \$0.90 y la demanda decrece en 15 unidades
 - d. \$5.44 e. \$4.08
17. $x = -\frac{3}{7}, p = \frac{32}{7}$; puesto que x no puede ser negativa, el equilibrio del mercado ocurre en $x = 0$ (esto es, ningún producto se está produciendo y vendiendo)
19. a. $p = 14 - x/1000$;
b. $x = 54,000/7, p = \$44/7 \cong \$6.29; \$48,489.80$
21. $x = 9.28, p = 0.539; x = 0.718, p = 6.96$
23. En los ejercicios 20 y 21, el mercado será estable con el precio de equilibrio más alto, e inestable con el precio más bajo. En el ejercicio 22, será estable con $p = \frac{7}{8}, p = 2$ e inestable en $p = \frac{3}{2}$.

Ejercicios de repaso del capítulo 4

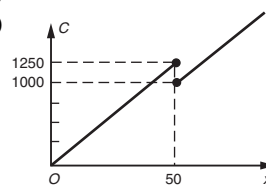
1. a) Falso. Cada punto en el eje x tiene coordenada y igual a cero
b) Falso. Cada punto en el eje y tiene abscisa igual a cero

- c) Verdadero
- d) Verdadero
- e) Falso. La pendiente de la recta que pasa por los dos puntos (x_1, y_1) y (x_2, y_2) tiene pendiente $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$, para cualesquiera valores x_1, x_2, y_1, y_2 , tales que $x_1 \neq x_2$
- f) Falso. La ecuación $y = k$, con k una constante representa una recta horizontal
- g) Falso. La distancia del punto (a, b) al origen $(0, 0)$ está dada por $\sqrt{a^2 + b^2}$
- h) Falso. Si $x \cdot y < 0$, entonces el punto (x, y) está en el segundo o cuarto cuadrante
- i) Verdadero
- j) Verdadero
- k) Verdadero
- l) Verdadero
- m) Falso. La ecuación $Ax + By + C = 0$ representa una línea recta para cualesquiera valores de A, B y C , siempre que A y B no sean ambas iguales a cero

3. $x - 3y + 2 = 0$
5. $5x + 3y - 15 = 0$
7. $3x - y + 6 = 0$
9. $y - 5 = 0$
11. $x - 3y - 16 = 0$
13. $(-6, 0)$ y $(0, 21)$
15. $x = -14, y = -10$
17. $x = 2; y = 7$
19. $x = 4, y = -3$
21. Tiene un número infinito de soluciones, todas las parejas (x, y) que satisfacen la primera ecuación; una solución es $x = 3, y = -1$
23. $u = 1, v = -3, w = 5$
25. $x = -\frac{1}{2}, y = \frac{1}{3}, z = -\frac{1}{7}$
27. $x = 2, y = 3; x = -3, y = -2$
29. $u = \frac{3}{7}, v = \frac{5}{7}; u = -3, v = 3$
31. Si se producen x sillas y y mesas, entonces $2x + 5y = 400$
33. La primera inversión es de \$20,000 y la segunda de \$30,000
35. Si y_c es el costo de producir x unidades, entonces $y_c = 2500 + 20x; \$5,500$

37. En la primera invirtió \$2,200 y en la segunda \$1,100
 39. 6 litros de la solución al 10% y 4 litros de la solución al 5%
 41. \$80 por unidad
 43. $p = 26$ y $x = 4$
 45. a) 24,000 cajas de fósforos; b) 6,500 cajas de fósforos
 47. Invirtió \$2500, \$3000 y \$4500, en papel comercial, bonos y depósito a plazo fijo, respectivamente
 49. a) $p = -0.625x + 4.125$; b) 3.4 millones de rollos

$$57. C(x) = \begin{cases} 25x & \text{si } x \leq 50 \\ 20x & \text{si } x > 50 \end{cases}$$



$$59. \mathbf{a.} R = (200 + 5x)(70 - x)$$

$$\mathbf{b.} R = p \left[70 - \frac{p - 200}{5} \right] = \left(\frac{p}{5} \right) (550 - p)$$

$$61. C(x) = \begin{cases} 500 & \text{si } 6 \leq x \leq 12 \\ 450 + \frac{600}{x} & \text{si } x > 12 \end{cases}$$

$$63. A = f(x) = x(10 - x); D_f = \{x \mid 0 < x < 10\}$$

$$65. V = f(x) = x(16 - 2x)(20 - 2x); D_f = \{x \mid 0 < x < 8\}$$

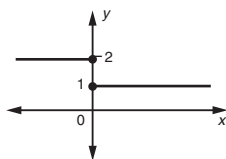
67. No 69. No 71. Sí

CAPÍTULO 5

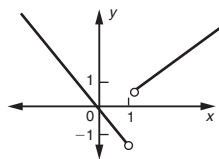
Ejercicios 5-1

1. 5; -4; $3x^2 + 2$; $3(x + h) + 2$
 3. 12; -8; $5c + 7$; $12 + 5c$; $19 + 5c$
 5. 9; 4; a^2 , x , $(x + h)^2$ 7. 3; 3; 3; 3
 9. 2; $|x|$; $\sqrt{a^2 + h^2}$
 11. 7; $(3 - 5t + 7t^2)/t^2$; $3(c^2 + h^2) - 5(c + h) + 14$;
 $3(c + h)^2 - 5(c + h) + 7$
 13. a. 6 b. 11 c. 12
 d. $f(5 + h) = 7 + 2h$; $f(5 - h) = 3h - 9$
 17. 10 19. 2 21. 0 23. $2x - 3 + h$
 25. Todos los números reales 27. Toda $x \neq 2$
 29. Toda $x \neq 2, 1$ 31. Toda u 33. Toda $y \geq \frac{2}{3}$
 35. Toda $u < \frac{3}{2}$ 37. Toda $x \neq 5$ 39. Toda $x \neq 2, 3$
 41. Toda $x \neq 4, \frac{1}{2}$

43.



45.



47. a. 13,000 b. 32,500 c. 5000

49. a. 3.9 b. 4.0

c. $3.775 \approx 3.8$ redondeado a una posición decimal

51. $C(x) = 15x + 3000$; $R(x) = 25x$; $P(x) = 10x - 3000$

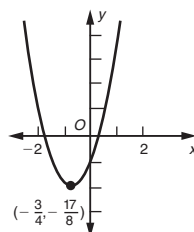
53. Si x denota una de los lados, entonces $A = x(100 - x)$

55. $x =$ lado de la base cuadrada; $C(x) = 5.5x^2 + 1800/x$

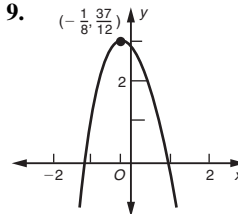
Ejercicios 5-2

1. $(0, -3)$ 3. $(-1, 1)$ 5. $(-\frac{1}{4}, \frac{17}{8})$

7.



9.



11. $f_{\min} = -\frac{9}{4}$ 13. $f_{\max} = \frac{5}{4}$ 15. 600; $R_{\max} = \$3600$

17. a. $C(x) = 25x + 200$ b. 3000; $R_{\max} = \$90,000$

c. 1750; $P_{\max} = \$28,625$

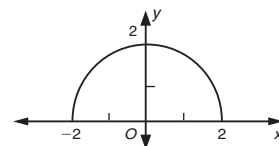
19. 15,625 yardas cuadradas 21. $x = 10$

23. \$22.50; $R_{\max} = \$202,500$

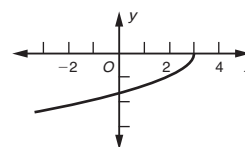
25. \$175; $R_{\max} = \$6125$

Ejercicios 5-3

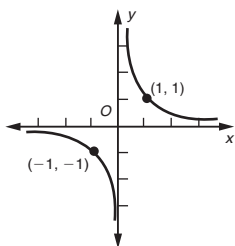
1. $D_f = \{x \mid -2 \leq x \leq 2\}$



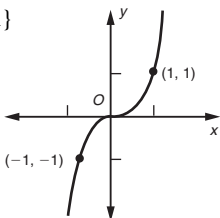
3. $D_f = \{x \mid x \leq 3\}$



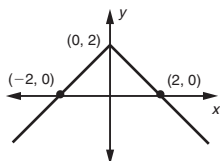
5. $D_f = \{x \mid x \neq 0\}$



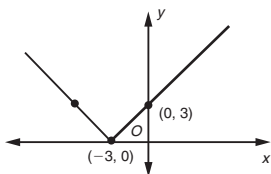
7. $D_f = \{\text{todos los números reales}\} = \{x \mid x \text{ es real}\}$



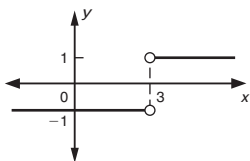
9. $D_f = \{x \mid x \text{ es real}\}$



11. $D_f = \{x \mid x \text{ es real}\}$



13. $D_f = \{x \mid x \neq 3\}$



15. a. Sí; $y = \sqrt{9 - x^2}$ b. No c. No d. Sí;

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

17. $x^2 + y^2 - 4x - 10y + 20 = 0$

19. $x^2 + y^2 = 49$

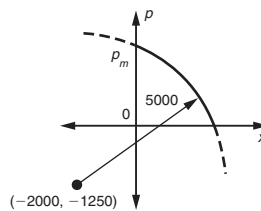
21. $x^2 + y^2 + 4x - 2y - 8 = 0$

23. $x^2 + y^2 + 6x - 6y + 9 = 0$

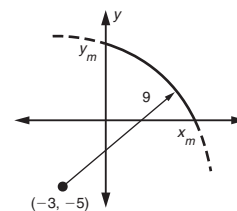
25. Sí; centro: (2, 4), radio = 4

27. Sí; centro: $(\frac{5}{4}, -1)$, radio = $\frac{7}{4}$ 29. No

31.



33.



35. $g(x) = \begin{cases} 200 - x & \text{si } 0 \leq x < 200 \\ 700 - x & \text{si } 200 \leq x < 700 \\ 1000 - x & \text{si } 700 \leq x < 1000 \end{cases}$

37. $f_{\min} = 2$ ocurre en $x = -\frac{1}{2}$; no hay máximo

39. $f_{\max} = 1$; $f_{\min} = -1$

41. $f_{\min} = f(\pm\frac{1}{3}) = -2$; $f_{\max} = f(0) = -1$

43. $f_{\max} = f(0) = 1$; $f_{\min} = f(\pm 4) = -3$

45. $f_{\min} = f(1) = 1$; no hay máximo

Ejercicios 5-4

1. $f \pm g(x) = x^2 \pm 1/(x - 1)$; $(fg)(x) = x^2/(x - 1)$;

$(f/g)(x) = x^2(x - 1)$; $(g/f)(x) = 1/x^2(x - 1)$;

$D_{f+g} = D_{f-g} = D_{fg} = D_{f/g} = \{x \mid x \neq 1\}$;

$D_{g/f} = \{x \mid x \neq 0, 1\}$

3. $(f \pm g)(x) = \sqrt{x - 1} \pm 1/(x + 2)$;

$(fg)(x) = \sqrt{x - 1}/(x + 2)$; $(f/g)(x) = (x + 2)\sqrt{x - 1}$;

$(g/f)(x) = 1/(x + 2)\sqrt{x - 1}$;

$D_{f+g} = D_{f-g} = D_{fg} = D_{f/g} = \{x \mid x \geq 1\}$; $D_{g/f} = \{x \mid x > 1\}$

5. $(f \pm g)(x) = (x + 1)^2 \pm 1/(x^2 - 1)$;

$(fg)(x) = (x + 1)/(x - 1)$;

$(f/g)(x) = (x + 1)^3(x - 1)$; $(g/f)(x) = 1/(x + 1)^3(x - 1)$;

$D_{f+g} = D_{f-g} = D_{fg} = D_{f/g} = D_{g/f} = \{x \mid x \neq \pm 1\}$

7. $\sqrt{8}$ 9. $\sqrt{3}$ 11. No definido 13. 0

15. No definido 17. $-\frac{1}{3}$ 19. $-\frac{1}{2}$ 21. No definido

23. $f \circ g(x) = |x| + 1$; $g \circ f(x) = (\sqrt{x} + 1)^2$

25. $f \circ g(x) = 2 + |x - 2|$; $g \circ f(x) = x$

27. $f \circ g(x) = \sqrt{x^2} = |x|$ (toda x); $g \circ f(x) = x$ (toda $x \geq 0$)

29. $f \circ g(x) = (1 - x)/x$; $g \circ f(x) = (x - 1)^{-1}$

31. $f \circ g(x) = 3$; $g \circ f(x) = 7$

33. $f(x) = x^3$, $g(x) = x^2 + 1$ es la respuesta más simple.

35. $f(x) = 1/x$, $g(x) = x^2 + 7$ es la respuesta más simple.

37. $R = x(2000 - x)/15$

39. $R = f(t) = 243(t + 1)^5 + 3^{3/2}(t + 1)^{1/2}$; $9 + 3^{10}$

41. $3a + 4b = 7$

43. $R = \frac{25(t + 24)^2}{50(t + 24)^2 + 8(t + 72)^2}$; 240,200 unidades

Ejercicios 5-5

1. $y = 3 - 3x/4$ 3. $y = x/(1 - x)$

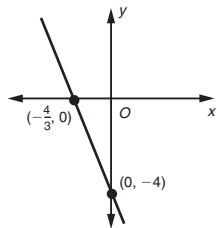
5. $y = -x$ o $y = x + 1$

7. $y = -x + 2$ o $y = -x - 2$

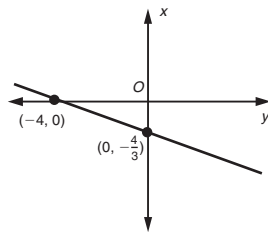
9. $y = \frac{2}{3}\sqrt{9 - x^2}$, $y = -\frac{2}{3}\sqrt{9 - x^2}$

11. $y = (1 - \sqrt{x})^2$ 13. $y = -x$, $y = 1/x$

15. $x = f^{-1}(y) = -(y + 4)/3$

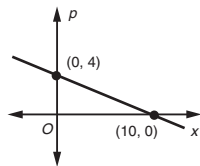


$y = -3x - 4$

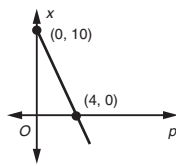


$x = -\frac{1}{3}(y + 4)$

17. $x = f^{-1}(p) = 10 - 5p/2$

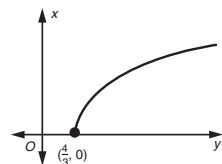


$p = 4 - \frac{2}{5}x$

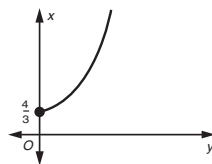


$x = 10 - \frac{5}{2}p$

19. $x = f^{-1}(y) = (y^2 + 4)/3$ ($y \geq 0$)

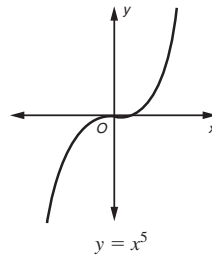


$y = \sqrt{3x - 4}$

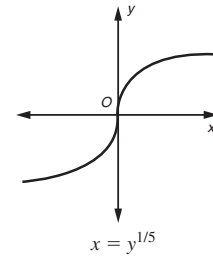


$x = \frac{1}{3}(y^2 + 4)$

21. $x = f^{-1}(y) = y^{1/5}$

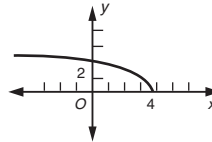


$y = x^5$

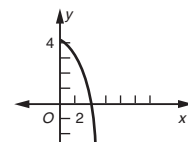


$x = y^{1/5}$

23. $x = f^{-1}(y) = 4 - y^2$ ($y \geq 0$)



$y = \sqrt{4 - x}$



$x = 4 - y^2$ ($y \geq 0$)

25. $x = f^{-1}(y) = -1 + \sqrt{y}$, $x \geq -1$;

$x = f^{-1}(y) = -1 - \sqrt{y}$, $x \leq -1$;

27. $x = f^{-1}(y) = y^{3/2}$, si $x \geq 0$; $x = f^{-1}(y) = y^{3/2}$, si $x \leq 0$

29. $x = f^{-1}(y) = 1 + y$ si $x \geq 1$; $x = f^{-1}(y) = 1 - y$ si $x \leq 1$

Ejercicios de repaso del capítulo 5

1. a) Falso; el dominio de $f(x) = \sqrt{x^2}$ es el conjunto de todos los números reales

b) Falso; una función es una regla que asigna a cada elemento del dominio exactamente un valor del rango

c) Verdadero

d) Verdadero

e) Falso; Si $g(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ y $f(x) = x + 2$, entonces

$f(x) = g(x)$ para toda $x \neq 2$

f) Verdadero

g) Verdadero

h) Falso, en general se tiene $f \circ g \neq g \circ f$

i) Verdadero

j) Verdadero

k) Verdadero

l) Falso. La gráfica de cualquier recta, que no sea vertical, siempre representa la gráfica de una función

m) Falso. El dominio de la función cociente $f/g(x)$ consiste en todos los números, x , que pertenecen al mismo

tiempo al dominio de f y al dominio de g , excluyendo a los valores de x tales que $g(x) = 0$

n) Verdadero

o) Verdadero

3. Par

5. Ninguna

7. $f(x) = ax$ para cualquier valor constante a

9. $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 14 = 0$

11. $x^2 + y^2 - 2x = 0$

13. $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 16 = 0$

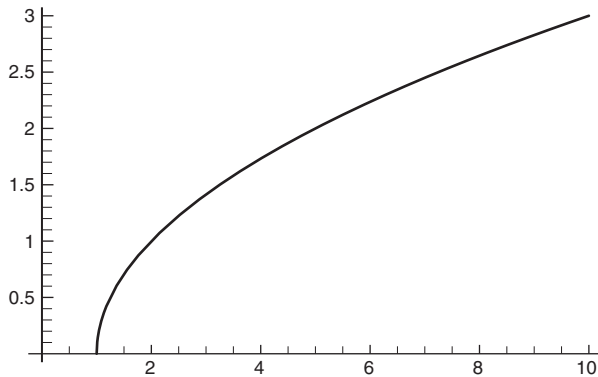
15. $k = 8$

17. Sí, centro en $(2, -5)$ y radio 3. $(0, -5 \pm \sqrt{5})$

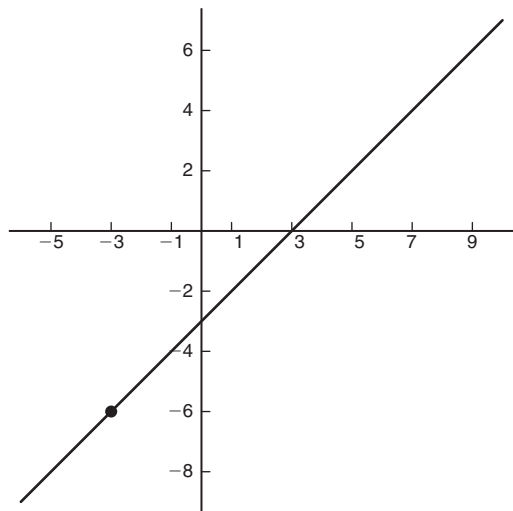
19. No

21. Sí, centro en $(-10, -15)$ y radio 6. No corta a los ejes

23. $D_f = \{x \in \mathbb{R} : x \geq 1\}$



25. $D_f = \mathbb{R} - \{-3\}$



27. $(f \circ g)(x) = \frac{1}{x^2 - 2x + 1}$; $(g \circ f) = \frac{1}{x^2 - 1}$

29. Una posibilidad es: $f(x) = \sqrt{x}$ y $g(x) = x^2 + 1$

31. $I(x) = \begin{cases} 2000, & \text{si } x = 0, 1, 2, \dots, 10, \\ 2000 + 6000(0.08)(x - 10), & \text{si } x = 11, 12, 13, \dots \end{cases}$

a) $D_I = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$ b) \$2960 c) \$2000

33. $(h \circ f)(x) = 11200 - 104x - 0.08x^2$. Representa el ingreso que se obtiene por una demanda de x artículos

35. El ingreso anual se maximiza con una cuota de \$350

37. a) 250 unidades b) 180 unidades

39. a) $N(t) = \frac{80(18 + t)^2}{648 + 36t + t^2}$ b) 54,080 créditos

41. $y = \sqrt{10 - 6x^2}$ o $y = -\sqrt{10 - 6x^2}$

43. $y = 3x + \frac{10}{x^2 + 2x + 1}$

45. $x = f^{-1}(y) = \frac{y + 7}{3}$

47. $x = f^{-1}(y) = \sqrt{\frac{18 - y^2}{2}}$

49. a) 50 zorros b) $p(3) \approx 216$ c) $p(10) \approx 368$

d) A los 5 años

CAPÍTULO 6

Ejercicios 6-1

1. \$2524.95 3. \$146.93 5. $\$2000(1.03)^4 = \2251.02

7. $\$2000(1.06)^8 = \3187.70 9. 6.09% 11. 12.68%

13. 8% 15. 9.57% 17. Capitalización semestral.

19. Capitalización trimestral.

21. 7.18% 23. 14.61% 25. $R = 6, P = \$50,000$

27. 1.5068 29. \$2981.0 31. 0.5066 33. \$5986.09

35. \$1812.12 37. \$207.51

39. a. 8.66 años b. 13.73 años

41. 10.14% 43. 13.73% 45. 4.6%

47. Capitalización anual al 5.2%

49. Capitalización trimestral al 8.2%

51. 3.92% 53. \$2577.10. 55. \$1000 ahora, es mejor.

57. \$2000 ahora, es mejor.

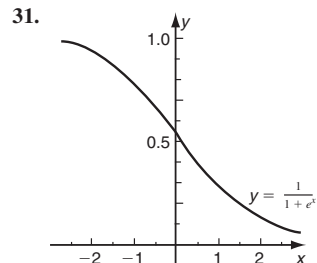
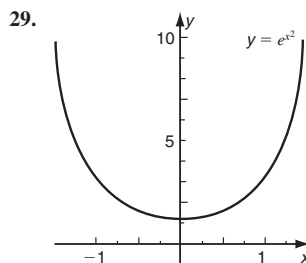
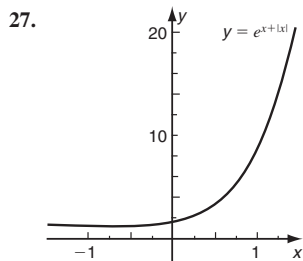
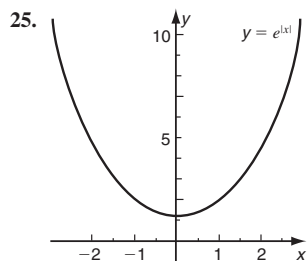
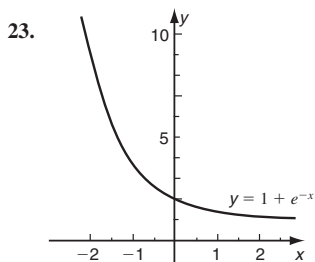
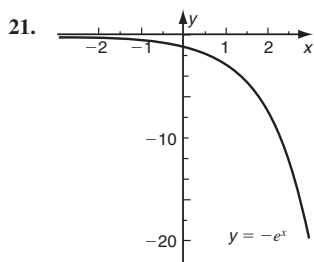
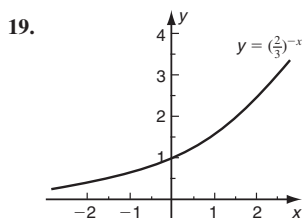
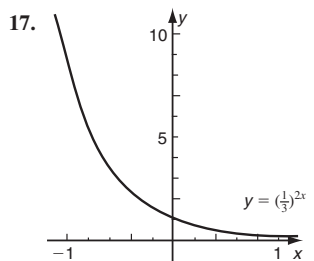
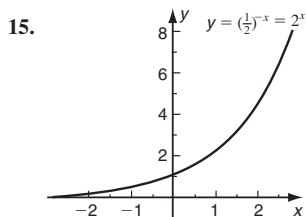
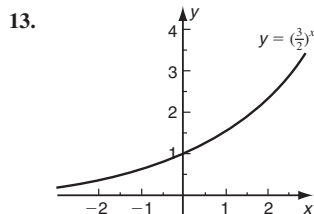
Ejercicios 6-2

5. $D_f =$ todas las x , $R_f =$ todas las $y > 0$

7. $D_f =$ todas las t , $R_f =$ todas las $y < 0$

9. $D_g =$ todas las x , $R_g =$ todas las $y > 5$

11. $D_f =$ todas las x , $R_f =$ todas las $y < \frac{1}{3}$



33. $y = 200(2^{3x})$

35. a. 7812

b. $y = 1,000,000(2^{-t/3})$, donde t se mide en días

37. a. 409,400 b. 274,400

39. 1.98%. Es constante y no depende del tiempo.

41. a. \$2019 b. 18.1%

Ejercicios 6-3

1. $\log_{27}(\frac{1}{81}) = -\frac{4}{3}$ 3. $\log_{125} 25 = \frac{2}{3}$

5. $\log_{8/27}(\frac{3}{2}) = -\frac{1}{3}$ 7. $3^3 = 27$

9. $4^{-1/2} = \frac{1}{2}$ 11. 9 13. 8 15. -3

17. 100 19. $p/2$ 21. $\frac{1}{3}$

23. 0.3010 25. 1.0791 27. 1.4771

29. $\log\left(\frac{x+1}{x}\right)$ 31. $\ln\left(\frac{x^2 t^4}{y^3}\right)$ 33. $\ln\left(\frac{x^2 \cdot 3^x}{\sqrt{x+1}}\right)$

35. $\log\left(\frac{xy^2}{100}\right)$ 37. $-\frac{5}{2}$ 39. 2, 3

41. No hay solución, ya que la base de los logaritmos no puede ser 1 o un número negativo.

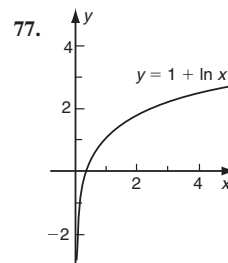
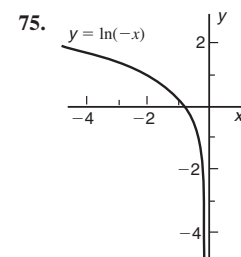
43. $\frac{1}{4}$ 45. $\frac{3}{2}$ 47. 2 49. 6

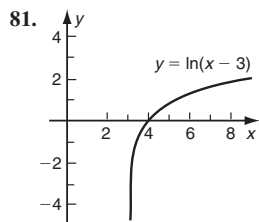
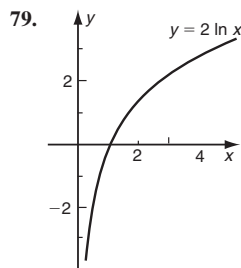
51. $x = y^2/(1-y)$ 55. 1.2267

57. 4.4332 59. -1.0759

63. Toda $x > 2$ 65. $-2 < x < 2$ 67. Toda $x > 0, \neq 1$

69. Toda $x \neq 0$ 71. Toda $x > 0, \neq 1/e$ 73. Toda $x \neq 0$





83. a. 15.41 b. 2.81 c. 1.69

85. 22.58; el segundo diseño es más barato para x grandes.

Ejercicios 6-4

1. 1.3979 3. 0.4362 5. 0.7737 7. 2.155
9. $(\log c)(\log a - \log b)^{-1}$ 11. 46.3 años después de 1976
13. 38.4 años después de 1976 15. Después de 23.2 meses
17. 14.27 años
23. $y = e^{(0.6931)t}$ 25. $y = 5e^{(0.0392)t}$
27. $y = 4e^{(0.0198)t}$ miles de millones
29. a. 10.13% b. $I = 121e^{(0.0965)t}$
 c. $t = 7.52$ años después de enero de 1975
31. $100(e^k - 1)$ por ciento; $(1/k) \ln 2$; $(1/k) \ln 3$
33. 1.55 meses 35. 11.33% 37. 9.95; $t = 8.8$
39. $k = 4.36 \times 10^{-4}$; 6.47 gramos
41. Aproximadamente 251 veces
43. 1580; 3.16×10^6 45. 126.3 minutos 47. 51.7 minutos
49. $A = 20$; $k = 0.691$; 18.75 tuercas cada 5 minutos
51. 0.5; 0.8; 1.143; 1.684

Ejercicios de repaso del capítulo 6

1. a) Falso, $\log_a 1 = 0$, para todo número real $a > 0$ y $a \neq 1$
 b) Falso, $\exp(\ln(x)) = x$, para todo número real $x > 0$
 c) Verdadero
 d) Falso, la base de los logaritmos debe ser un número real positivo distinto de 1
 e) $\log_2(2a) = 1 + \log_2(a)$
 f) Verdadero
 g) Verdadero

h) $\frac{\ln a^5}{\ln a^3} = \frac{5}{3}$

i) Verdadero

j) Verdadero

k) Verdadero

l) Falso, Si $\ln x < 0$, entonces $0 < x < 1$

m) Falso, $\log(1000) - \log(100) = 1$

3. 8

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

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

9. $\frac{1}{2} \left(3 - \frac{x}{2} \right)$

11. $\frac{4}{x+2}$

13. 0.771

15. $2y - 1$

17. 1, observe que -3 no puede ser solución

19. 4

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

23. $y = \frac{x \pm \sqrt{x^2 - 4x}}{2}$

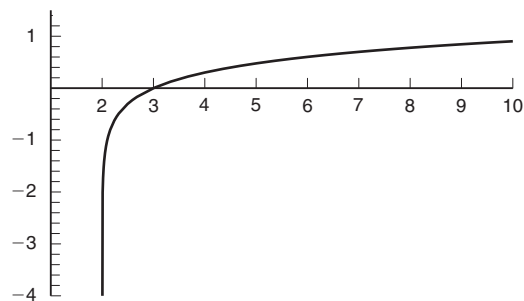
27. $x \in (-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

29. $x \in (-\infty, \infty)$

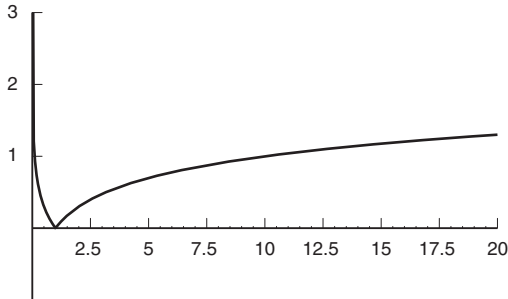
31. $x \in \mathcal{R} - \{-2, 2\}$

33. $x \in (-\infty, 0]$

35.



37.



39. 11.55 años

41. $r \approx 13.86\%$

43. ≈ 15 meses

45. Le conviene vender de inmediato

49. a) 12.36% b) 12.55% c) 12.68% d) 12.75%

51. a) 7.46% b) 7.39% c) 7.35% d) 7.325%

53. \$11,325,226,989,819.40

55. $\approx 7.35\%$

57. 6,823 millones de personas

59. $\approx 29.82\%$, $\approx 4.86\%$

CAPÍTULO 7

Ejercicios 7-1

1. 39; 59 3. $74 - 2r$ 5. 54 7. El término 27.

9. 1335 11. $n(5n - 1)/2$ 13. 414 15. 12

19. \$120 21. \$201 23. a. 30 b. \$241

25. \$1275 27. \$1122 29. 9

31. a. $\$(200 + 20n)$ b. \$300

35. \$150,000; \$100,00; \$50,000

Ejercicios 7-2

1. 768 3. $(\frac{2}{5})(-\frac{3}{2})^{n-1}$ 5. El décimo

7. 16, 24, 36, 54, 81, ...; $19,683/32$ 9. 0.16

11. $(3^{12} - 1) = 531,440$ 13. $(2^n - 1)$ 15. 2

17. $2\sqrt{2}/3$ 21. $\sqrt{2}$ 23. 6 años

25. \$4997.91 27. \$4502.02

29. a. \$4246.71 b. \$5081.96

31. \$49,045.42 33. \$126,217.96

35. \$7,144.57 37. \$11,392.19; \$18,458.31; \$22,841.15

Ejercicios 7-3

1. 7.335929 3. 41.152716 5. 9.471305

7. 18.987419 9. \$14,486.56 11. \$4607.11

13. \$8615.38 15. \$2044.73 17. \$1073.00

19. El 25 21. a. \$11,733.20 b. $\$25,000[(1.08)^n - 1]$

23. \$162.83 25. \$8957.21 27. \$3511.79

29. \$7931.51 31. \$4831.08 33. \$77,698.00

35. a. \$79,426.86 b. \$88,632.52 37. \$1358.68

39. \$50,053.40 41. \$304.91 43. \$335.68

45. a. \$37,308.98 b. \$26,499.03

47. \$71,295.10 49. \$63.73

Ejercicios 7-4

1. 1 3. 4 5. 5

15.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_n	10	15	22	30	39	47	53	57	59	59	60

17. $y_n = 1.1y_{n-1}$

n	0	1	2	3	4	5
y_n	10,000	11,000	12,100	13,310	14,641	16,105
n	6	7	8	9	10	
y_n	17,716	19,487	21,436	23,579	25,937	

19. $y_n = ca^n = c2^n$ 21. $y_n = 5 \cdot 3^n$ 23. $y_n = c \cdot 2^n - 1$

25. $y_n = c(-1)^n + 1$ 27. $y_n = 8$ 29. $y_n = 6 + 4n$

31. $y_n = 20(0.2)^n + 5$ 33. $y_n = 4(-1)^n - 3$

35. 6 años

37. $y_n = 1.06y_{n-1}$, $y_0 = 5000$;

$$y_n = 5000(1.06)^n;$$

$$y_8 = 5000(1.06)^8 = \$7969.24$$

39. $y_n = y_{n-1} + 160$, $y_n = 2000 + 160n$ y $y_{10} = \$3600$

41. a. $y_n = 1.15y_{n-1} - 900$, $y_0 = 5000$;

$$y_n = 6000 - 1000(1.15)^n$$

b. $y_{10} = \$1954.44$

43. a. $y_n = 1.01y_{n-1} + 200$, $y_1 = 200$;

$$y_n = 20,000(1.01)^n - 20,000$$

b. $y_{30} = \$6956.98$

45. a. $y_n = 1.0125y_{n-1} - 200, y_{36} = 0$

$y_n = 16,000[1 - (1.0125)^{n-36}]$

b. $y_0 = \$5769.45$ c. $y_{20} = \$2884.06$

47. a. $y_n = 1.01y_{n-1} - P, y_0 = 10,000;$

$y_n = [10,000 - 100P](1.01)^n + 100P$

b. $P = \$263.34$

49. a. $y_n = 1.01y_{n-1} - 500, y_{120} = 0;$

$y_n = 50,00[1 - (1.01)^{n-120}]$

b. $y_0 = \$34,850.26$

Ejercicios 7-5

1. 8. 3. 64. 5. $\frac{29}{6}$. 7. $\frac{3}{4}$.

9. n^2 . 11. $\frac{1}{3}n(n^2 + 3n + 5)$

13. $\frac{1}{6}n(4n^2 + 9n - 1)$

15. $\frac{1}{4}n(n^3 + 2n^2 + 15n + 10)$

17. $\frac{1}{3}(20)(20^2 + 12 \cdot 20 - 7) = 4220$

19. $\frac{1}{6}(25)(2 \cdot 25^2 + 15 \cdot 25 + 31) = 6900$

21. 42,540 25. a. 11 b. 151

27. a. 9 b. 496.

Ejercicios de repaso del capítulo 7

1. a) Falso, debe ser $T^n = ar^{n-1}$

b) Cierto

c) Cierto

d) Cierto

e) Falso, la razón r , está dada por $r = \frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_2} = \dots$

f) Falso, la sucesión $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} + \dots$ es una PG

g) Cierto

h) Falso. El orden de la ecuación en diferencias $y_{n+3} = 2y_n$ es 3

i) Cierto

j) Cierto

k) Falso, es 16

l) Falso, satisfacen $T_{m+1} = rT_m$

m) Cierto

n) Falso. La suma de una PG infinita es $S_\infty = \frac{a}{1-r}$ siempre que $-1 < r < 1$

3. $x = 2$

5. \$667.95

7. $3, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}, \frac{3}{16}, \frac{3}{32}, \frac{3}{64}$

9. 345

11. $236\frac{3}{2} \approx 236.6667$

13. ≈ 1.5

15. $y = 1$

17. $T_n = 2 + 3d, S_{16} = 47$

19. $T_n = \frac{1}{27} \cdot 3^n, T_{10} = 2187$

21. \$1000(1 + 0.05t) y después de 6 años, \$1300

23. \$7,207.06

25. \$6750

27. \$171,825

29. $z_n = c \left(\frac{2}{3}\right)^n$

31. $z_n = 4(-1)^n$

33. $z_n = 3 + 5n$

35. $z_n = 10n$

37. \$11,255.08

39. Es una demostración por lo que no se muestra la solución

CAPÍTULO 8

Ejercicios 8-1

1. **A:** 2×2 ; **B:** 2×3 ; **C:** 3×1 ; **D:** 3×3 ; **E:** 2×3 ;
F: 2×2 ; **G:** 1×3 ; **H:** 1×1

3. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

5. Cualquier matriz de la forma $\begin{bmatrix} 0 & x & y \\ -x & 0 & z \\ -y & -z & 0 \end{bmatrix}$

7. $\begin{bmatrix} 6 & 12 \\ 3 & 9 \end{bmatrix}$

9. $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 0 & 6 & -1 \end{bmatrix}$ 11. $\begin{bmatrix} -4 & 13 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$

13. $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 12 \\ 13 & 4 & -12 \\ 5 & 10 & 21 \end{bmatrix}$

15. $x = 1, y = 4$ 17. $x = 1, y = 5, z = -2$

19. $x = 6, y = 5, z = 2, t = -2, u = 2, v = 3$

21. $x = 1, y = 2, z = 3, t = 4, u = -1, v = 2, w = 5$

23. $x = 0, y = 1, z = 2, t = -1, u = -2, v = 3, w = 0$

$$25. \text{ a. } \begin{bmatrix} 11 & 13 & 16 \\ 14 & 11 & 13 \\ 9 & 16 & 7 \\ 17 & 10 & 11 \end{bmatrix} \quad \text{b. } \begin{bmatrix} 12 & 14.4 & 18 \\ 15.6 & 12 & 14.4 \\ 9.6 & 18 & 7.2 \\ 19.2 & 10.8 & 12 \end{bmatrix}$$

$$27. \text{ a. } \begin{bmatrix} 0 & 33 & 39 \\ 35 & 0 & 38 \\ 45 & 30 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{b. } \begin{bmatrix} 0 & 165 & 195 \\ 175 & 0 & 190 \\ 225 & 150 & 0 \end{bmatrix}$$

$$29. \text{ a. } \begin{bmatrix} 65 & 64 & 46 \\ 97 & 45 & 34 \\ 37 & 50 & 57 \end{bmatrix} \quad \text{b. } \begin{bmatrix} 88.75 & 88.5 & 62.5 \\ 132.5 & 61.25 & 46.5 \\ 49.75 & 69 & 77.5 \end{bmatrix}$$

Ejercicios 8-2

1. 3×3 3. 2×4 5. 2×5 7. [23]

9. $\begin{bmatrix} 18 \\ 28 \end{bmatrix}$ 11. $\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 5 & -1 \\ -4 & 5 \end{bmatrix}$ 13. $\begin{bmatrix} 11 \\ -6 \\ 32 \end{bmatrix}$

15. $\begin{bmatrix} -25 & 14 \\ -58 & 32 \end{bmatrix}$ 17. $\begin{bmatrix} 8 & 33 \\ 5 & -22 \end{bmatrix}$ 19. $\begin{bmatrix} 4 & 12 \\ 12 & 16 \end{bmatrix}$

21. a. $\begin{bmatrix} 9 & 5 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ b. $\begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$

c. $(\mathbf{A} + \mathbf{B})^2 \neq \mathbf{A}^2 + 2\mathbf{AB} + \mathbf{B}^2$ 23. $p = 1, q = 4$

25. $\mathbf{A} = [3, -1]$ 27. $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

29. $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix}$

31. $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \\ 0 & 3 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 13 \\ 5 \end{bmatrix}$

33. $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 2 & 4 \\ 1 & -2 & 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 5 \\ 12 \end{bmatrix}$

35. $\begin{bmatrix} -2x & -2y \\ x & y \end{bmatrix}, (x, y \text{ arbitrarias})$ 37. $\mathbf{A}^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ para toda n

39. $\mathbf{A}^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 - 2^{-n} & 2^{-n} \end{bmatrix}$

41. $[5 \ 8 \ 4 \ 10] \begin{bmatrix} 650 \\ 550 \\ 500 \\ 300 \end{bmatrix} = 12,650$

43. Sea $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix}, \mathbf{B} = [20 \ 30], \mathbf{C} = \begin{bmatrix} 6 \\ 10 \\ 12 \end{bmatrix}$

a. $\mathbf{BA} = [180 \ 70 \ 170]$ b. $\mathbf{AC} = \begin{bmatrix} 86 \\ 70 \end{bmatrix}$

c. $\mathbf{BAC} = [3820]$

45. a. $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \mathbf{A}^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

b. $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \mathbf{A}^2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$

\mathbf{A}^3 da el número de rutas que pasan a través de dos vértices.

Ejercicios 8-3

1. $x = 2, y = 1$ 3. $u = 4, v = -1$

5. $x = 1, y = 2, z = 3$ 7. $x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = -1$

9. $p = -1, q = 2, r = 2$

11. $x = -1, y = 3, z = -3, t = 2$

13. $x = y = 1, z = -1, w = 2$ 15. $x = 2, y = 1, z = 3$

17. $x = 4, p = 17$ 19. $x = \frac{91}{4}, p_1 = \frac{115}{4}$

21. 100, 150 y 200 unidades de A, B y C

23. \$6000 a 6%, \$7200 a 10%, \$6800 a 8%

25. $p = 3, x = -1$. En la práctica, no habrá mercado (es decir, $x = 0$).

Ejercicios 8-4

1. $x = 2 + z, y = 3 - 2z$ 3. No hay solución

5. No hay solución 7. $x = -4 + 6z, y = 10 - 11z$

9. No hay solución 11. $u = 1, v = 2, w = -1$

13. No hay solución 15. No hay solución

17. $x = (3 - z)/5, y = (7 + 6z)/5$

19. Si x, y y z denotan, respectivamente, el número de casas de primero, segundo y tercer tipo que pueden producirse, entonces $(x, y, z) = (50, 0, 0), (42, 2, 5), (34, 4, 10), (26, 6, 15), (18, 8, 20), (10, 10, 25)$ y $(2, 12, 30)$.

21. No hay solución

Ejercicios de repaso del capítulo 8

1. a) Cierto
- b) Cierto
- c) Cierto. El producto $\mathbf{AB} = [a_1b_1 + a_2b_2]$
- d) Falso. Si $\mathbf{A} = [a_1 \ a_2]$ y $\mathbf{B} = [b_1 \ b_2]$ entonces $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ está bien definido
- e) Falso
- f) Falso. Considere $\mathbf{A} = [1 \ 1]$ y $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$
- g) Cierto
- h) Falso. Puede suceder que el sistema tenga solución única, un número infinito de soluciones o bien no tenga solución
- i) Cierto
- j) Falso. Puede suceder que el sistema no tenga solución, que tenga solución única o que tenga un número infinito de soluciones
- k) Cierto. Aunque la solución podría no ser única

3. $\begin{bmatrix} -4 & 11 \\ 13 & 0 \end{bmatrix}$

5. $\begin{bmatrix} 14 & -1 & -3 \\ 16 & -14 & -2 \end{bmatrix}$

7. $\begin{bmatrix} -7 & 26 \\ 25 & -30 \\ 56 & -255 \end{bmatrix}$

9. No es posible multiplicar una matriz de 2×3 por una matriz de 2×2

11. $x = 1, y = 1$

13. $x = 2, y = -3, z = 4$

15. $x = 5, y = 2$

17. No tiene solución, el sistema es inconsistente

19. $x = 2, y = 4, z = -3$

21. $\begin{bmatrix} -5 & -1 & -2 \\ 5 & 0 & 5 \end{bmatrix}$

23. $\begin{bmatrix} 5 & 0 \\ -3 & -3 \end{bmatrix}$

25. $\begin{bmatrix} -0.2000 & 1.0000 & -0.4000 \\ -1.8000 & -5.1667 & 3.0667 \end{bmatrix}$

27. Por ejemplo, $\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$ y $\mathbf{N} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$, observe que $\mathbf{MN} = \mathbf{I}$

29. a) $\mathbf{L} + \mathbf{G} = \begin{bmatrix} 90 & 90 & 160 \\ 130 & 120 & 200 \end{bmatrix}$

b) $1.2\mathbf{L} + 0.9\mathbf{G} = \begin{bmatrix} 102 & 99 & 165 \\ 141 & 126 & 207 \end{bmatrix}$

31. a) Cada entrada de \mathbf{RP} representa el costo, de los ingredientes, para la elaboración de 100 botellas de salsa de tomate Económica, Normal y Súper, respectivamente. Y

$$\mathbf{RP} = \begin{bmatrix} 92 \\ 149 \\ 148 \end{bmatrix}$$

b) Defina la matriz de botellas solicitadas, \mathbf{B} , como $\mathbf{B} = [50 \ 45 \ 30]$, entonces el costo total está dado por $\mathbf{BAP} = [17245]$

c) $\frac{1.40}{100}\mathbf{RP} = \begin{bmatrix} 92 \\ 149 \\ 148 \end{bmatrix} = 0.014\mathbf{RP} = \begin{bmatrix} 1.288 \\ 2.086 \\ 2.772 \end{bmatrix}$. Así que,

Económica, \$1.29; Normal, \$2.09; y Súper, \$2.77

33. $[4 \ 10 \ 5] \begin{bmatrix} 10 \\ 4 \\ 12 \end{bmatrix} = 140$

35. $\mathbf{PA} = [18800 \ 25350 \ 18750 \ 22000]$ representa el ingreso de cada mes por la renta de los automóviles

CAPÍTULO 9

Ejercicios 9-1

1. $\begin{bmatrix} -\frac{4}{7} & \frac{5}{7} \\ \frac{3}{7} & -\frac{2}{7} \end{bmatrix}$ 3. $\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ -\frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$

5. No tiene inversa

7. $\frac{1}{11} \begin{bmatrix} -1 & 2 & 6 \\ -2 & 4 & 1 \\ 6 & -1 & -3 \end{bmatrix}$

9. $\begin{bmatrix} -2 & -\frac{1}{3} & \frac{4}{3} \\ 1 & \frac{2}{3} & -\frac{2}{3} \\ \frac{1}{2} & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{6} \end{bmatrix}$ 11. No tiene inversa

$$13. \begin{bmatrix} \frac{3}{14} & \frac{1}{2} & \frac{1}{14} \\ \frac{1}{14} & -\frac{1}{2} & \frac{5}{14} \\ -\frac{5}{14} & -\frac{1}{2} & \frac{3}{4} \end{bmatrix}$$

$$15. \begin{bmatrix} -6 & \frac{7}{2} & \frac{9}{2} & -\frac{3}{2} \\ 3 & -2 & -2 & 1 \\ -4 & \frac{5}{2} & \frac{7}{2} & -\frac{3}{2} \\ 7 & -4 & -5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$17. x = 2, y = 1$$

$$19. u = 1, v = 2 \quad 21. x = 1, y = 2, z = -1$$

$$23. u = 1, v = 0, w = 3 \quad 25. 1600 \text{ lb de } P \text{ y } 600 \text{ lb de } Q$$

Ejercicios 9-2

$$1. \text{ a. } \begin{bmatrix} 0.2 & 0.7 \\ 0.5 & 0.1 \end{bmatrix}$$

b. 250 y 180 unidades para I y II, respectivamente.

c. 75 y 36 unidades para I y II, respectivamente.

$$3. \text{ a. } \begin{bmatrix} 0.3 & 0.5 \\ 0.4 & 0.2 \end{bmatrix} \quad \text{b. } \begin{bmatrix} 470 \\ 450 \end{bmatrix}$$

c. 141 y 135 unidades para P y Q , respectivamente.

5. Demandas finales; 80 unidades para P , 70 para Q . (Total de salidas: 275 y 225 unidades, respectivamente.)

$$7. \text{ a. } \mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.4 & 0.4 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 \end{bmatrix} \quad \text{b. } \begin{bmatrix} 360 \\ 323 \\ 317 \end{bmatrix}$$

c. 72, 32.3 y 31.7 unidades

Ejercicios 9-3

1. Sí 3. No (el primer renglón no suma 1).

5. No (no es una matriz cuadrada).

7. Sí; $\mathbf{P}^2 = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2}{9} \\ \frac{2}{9} & \frac{2}{9} \end{bmatrix}$ tiene elementos distintos de cero.

9. No; $\mathbf{P}^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ para toda n , de modo que siempre tiene elementos no cero.

11. Sí; \mathbf{P}^2 tiene todos los elementos distintos de cero.

13. Sí 15. No (los elementos no suman 1).

17. a. Probabilidad de transición del estado 2 al estado 1 es igual $1 = \frac{1}{4}$.

b, c. La matriz de estado es $\begin{bmatrix} \frac{19}{36} & \frac{17}{36} \end{bmatrix}$ d. $\begin{bmatrix} \frac{3}{7} & \frac{4}{7} \end{bmatrix}$

19. a. $[0.22 \quad 0.47 \quad 0.31]$ b. $[0.21 \quad 0.44 \quad 0.35]$

c. $\begin{bmatrix} \frac{17}{67} & \frac{27}{67} & \frac{23}{67} \end{bmatrix}$

21. a. $\frac{3}{20}$ b. $\frac{5}{16}$ c. $\frac{29}{150}$ d. $\begin{bmatrix} \frac{18}{55} & \frac{32}{55} & \frac{1}{11} \end{bmatrix}$

El partido X estará en el poder en promedio $\frac{18}{55}$ del tiempo, el partido Y $\frac{32}{55}$ del tiempo y el partido Z $\frac{1}{11}$ del tiempo.

23. a. $\frac{27}{30}$ b. $\frac{27}{80}$ c. $\begin{bmatrix} \frac{8}{13} & \frac{5}{13} \end{bmatrix}$ (estado 1 es "alto", 2 es "bajo"). A la larga, $\frac{5}{13}$ de las personas en la población serán altas y $\frac{8}{13}$ serán bajas.

25. a. 35%, 38% y 27% b. 38.3%, 36.6% y 25.1%

c. 44.4%, 33.3% y 22.2%

$$27. \mathbf{P} = \begin{bmatrix} 0.85 & 0.15 \\ 0.35 & 0.65 \end{bmatrix}; [0.7 \quad 0.3]$$

A la larga, 70% de la energía se producirá a partir de petróleo, gas o carbón, y sólo 30% a partir de fuentes nucleares.

Ejercicios 9-4

$$1. (an - c) \quad 3. -(am - b) \quad 5. 25 \quad 7. -38$$

$$9. 3a + 2b \quad 11. 32 \quad 13. -192 \quad 15. (ac - b^2)$$

$$17. -21 \quad 19. 35 \quad 21. 0 \quad 23. 6 \quad 25. adf$$

$$27. 10 \quad 29. x = 3 \quad 31. x = 6; -1$$

$$33. x = 1, y = -1 \quad 35. x = 1, y = 2 \quad 37. x = 6, y = 10$$

$$39. \text{ No hay solución} \quad 41. x = 1, y = -1, z = -1$$

$$43. x = -1, y = -1, z = 3$$

$$45. x = 3, y = 1, z = 2 \quad 47. \text{ No hay solución}$$

$$49. x = -1, y = 2, z = 1$$

Ejercicios 9-5

$$1. \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -7 \end{bmatrix} \quad 3. \begin{bmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 \end{bmatrix} \quad 5. \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$7. \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & -\frac{2}{5} \\ \frac{1}{5} & \frac{3}{5} \end{bmatrix} \quad 9. \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$11. \begin{bmatrix} -\frac{1}{6} & \frac{1}{2} & -\frac{5}{6} \\ \frac{5}{6} & -\frac{1}{2} & \frac{7}{6} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$13. \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & -2 & 4 \\ -2 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & -2 \end{bmatrix} \quad 15. \text{ No existe la inversa}$$

$$17. \text{ a. } \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.1 & 0.3 \\ 0.4 & 0.5 & 0.2 \end{bmatrix} \quad \text{b. } 623, 1007 \text{ y } 1466 \text{ unidades para I, II y III, respectivamente.}$$

c. 62.3, 201.4 y 586.4 unidades, respectivamente.

19. a. $\begin{bmatrix} 0.3 & 0.1 & 0.4 \\ 0.3 & 0.3 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.3 \end{bmatrix}$ b. 246, 227 y 250 unidades para A, B y C, respectivamente.

Ejercicios de repaso del capítulo 9

1. a) Verdadero
- b) Verdadero
- c) Falso, si **A**, **B** y **C** son matrices tales que $\mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{A} + \mathbf{C}$ y **A** es invertible, entonces $\mathbf{B} = \mathbf{C}$
- d) Verdadero
- e) Verdadero
- f) Falso. Si **A** es una matriz de $n \times m$ entonces \mathbf{A}^T también es de $m \times n$
- g) Falso. Si **A** es una matriz de 2×2 y sabe que $|\mathbf{A}| = 4$, entonces $|3\mathbf{A}| = 36$
- h) Verdadero
- i) Falso. Si **A** y **B** son matrices de $n \times n$ entonces *no necesariamente se cumple* $\mathbf{AB} = \mathbf{BA}$
- j) Falso. El menor y el cofactor de un elemento de una matriz son iguales en valor absoluto
- k) Falso. Una matriz cuadrada, **A**, es invertible si, y sólo si su determinante es distinto de cero
- l) Falso. Si **A** y **B** son matrices de $n \times n$ invertibles, entonces $(\mathbf{AB})^{-1} = \mathbf{B}^{-1}\mathbf{A}^{-1}$
- m) Verdadero
- n) Verdadero
- o) Verdadero
- p) Falso. La matriz identidad, **I**, de $n \times n$ no es una matriz regular, ya que cualquier potencia de **I** tiene elementos iguales a cero

3. $\begin{bmatrix} 7 & -3 \\ -9 & 4 \end{bmatrix}$

5. $\frac{1}{2a} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

7. $\frac{1}{7} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -7 \end{bmatrix}$

9. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

11. $\frac{1}{28} \begin{bmatrix} 9 & -7 & -11 \\ 12 & 0 & 4 \\ 7 & 7 & 7 \end{bmatrix}$

13. No tiene inversa, ya que no es una matriz cuadrada

15. No tiene inversa, su determinante es igual a cero

17. $x = 1, y = 3$

19. $x = -2, y = -5, z = 3$

21. $x = 1, y = -1$

23. $x = -15, y = 11$

25. $a = -1, b = 2, c = -3$

27. $x = 6, y = -5, z = 2$

29. $(x - 6)(x + 6)$

31. $(y - x)(z - x)(z - y)$

33. $x(x - 1)$

35. $2(1 + \sqrt{3}), 2(1 - \sqrt{3})$

37. 0, 4/3

39. a) 0.45 b) 0.29 c) [17/36 13/36 1/6]

41. a) $\begin{pmatrix} \frac{100}{510} & \frac{260}{700} \\ \frac{350}{510} & \frac{125}{700} \end{pmatrix}$ b) 588.39 unidades para la industria I y 735.06 unidades para la industria II. c) 69.22 y 330.78 unidades de insumos primarios para la industria I y II respectivamente

43. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/6 & 1/2 & 0 & 0 \\ 0 & 1/3 & 1/6 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/3 & 1/6 & 1/2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Las columnas correspon-

den, de izquierda a derecha, a los estados \$0, \$1, \$2, \$3 y \$4, respectivamente. Y de forma correspondiente los renglones, de arriba hacia abajo

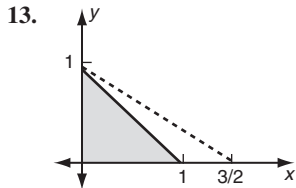
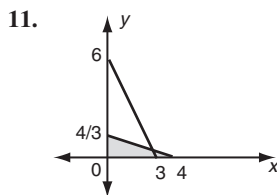
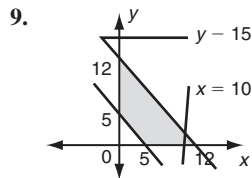
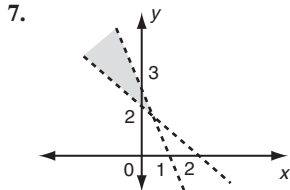
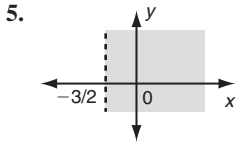
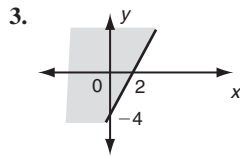
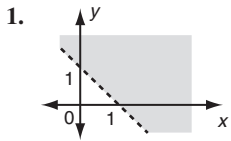
45. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/6 & 1/2 & 0 & 0 \\ 0 & 1/3 & 1/6 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/3 & 1/6 & 1/2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Las columnas correspon-

den, de izquierda a derecha, a los estados \$0, \$1, \$2, \$3 y \$4, respectivamente. Y de forma correspondiente los renglones, de arriba hacia abajo

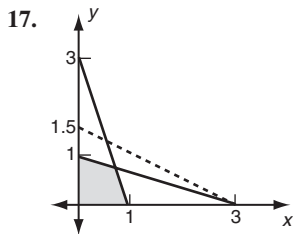
47. a) 0.30; b) 0.41; c) Las probabilidades son 0.23, 0.36, 0.41, de estar en el local 1, 2 y 3, respectivamente

CAPÍTULO 10

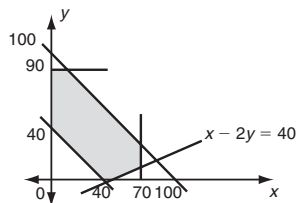
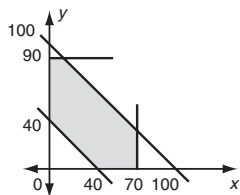
Ejercicios 10-1



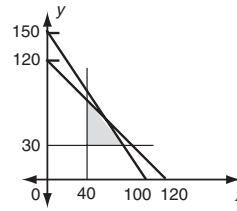
15. No hay gráfica.



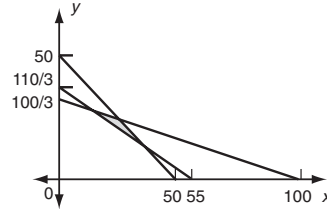
19. $0 \leq x \leq 70$, $0 \leq y \leq 90$; 21. $x - 2y \leq 40$
 $40 \leq x + y \leq 100$



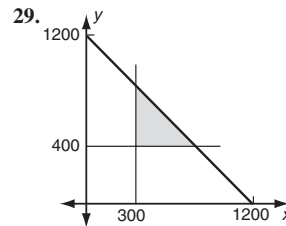
23.



25. $2x + 3y \geq 110$



27. $15x + 8y \leq 100$; $110x + 83y < 900$; $7x + 7y \geq 60$;
 $x, y \geq 0$



31. $7x + 3y \geq 50$ (x onzas de carne, y onzas de semilla de soya)

Ejercicios 10-2

1. $Z = 15$ en $(5, 0)$ 3. $Z = 7$ en $(1, 2)$ 5. $Z = \frac{35}{3}$ en $(\frac{7}{3}, 0)$

7. No hay solución (la región factible es vacía) 9. $Z = 4$ en $(3, 1)$

11. No hay solución (la región factible es no actada)

13. $Z = 8$ en $(4, 1)$ 15. $Z = 5$ en $(3, 1)$ 17. $x = 2000$,
 $y = 3000$, $Z = \$28,000$

19. $x = 10$, $y = 20$, $Z = \$1700$ 21. 50 de A, 20 de B;
 $Z = \$18,500$

23. $(500/3)$ dólares por unidad de B

25. 30 y 60 acres en los cultivos I y II; $Z = 21,000$ dólares

27. 2.7 onzas de A y 2.2 onzas de B

29. $x = 3000$, $y = 0$; el costo mínimo es \$225,000.

Ejercicios 10-3

1.
$$t \begin{bmatrix} x & y & t \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \left| 5 \right.$$

3.
$$t \begin{bmatrix} x & y & t & u \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \end{bmatrix} \left| 4 \right.$$

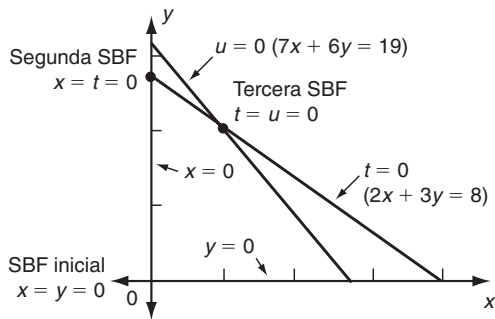
5.
$$t \begin{bmatrix} x & y & t & u & v \\ 3 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \left| 7 \right.$$

7.
$$t \begin{bmatrix} x & y & t & u \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} 12,000 \\ 18,000 \end{array} \right.$$

9.
$$t \begin{bmatrix} x & y & t & u \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 5 & 3 & 0 & 1 \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} 100 \\ 110 \end{array} \right.$$

11.
$$t \begin{bmatrix} x & y & t & u & v \\ 2 & 5 & 1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} 200 \\ 240 \\ 190 \end{array} \right.$$

13.
$$t \begin{bmatrix} x & y & z & t & u \\ 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} 5 \\ 4 \end{array} \right.$$



15.
$$y \begin{bmatrix} x & y & t & u \\ \frac{2}{3} & 1 & \frac{1}{3} & 0 \\ 3 & 0 & -2 & 1 \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} \frac{8}{3} \\ 3 \end{array} \right. \rightarrow x \begin{bmatrix} x & y & t & u \\ 0 & 1 & \frac{7}{9} & -\frac{2}{9} \\ 1 & 0 & -\frac{2}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} 2 \\ 1 \end{array} \right.$$

17.
$$y \begin{bmatrix} x & y & z & t & u \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 3 & -1 & 1 \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} \frac{5}{2} \\ 11 \end{array} \right. \rightarrow$$

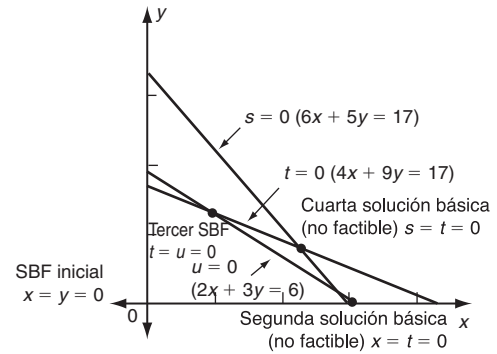
$$y \begin{bmatrix} x & y & z & t & u \\ 0 & 1 & -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} & -\frac{1}{4} \\ 1 & 0 & \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} -\frac{1}{4} \\ \frac{11}{2} \end{array} \right.$$

La segunda solución no es factible.

19.
$$s \begin{bmatrix} x & y & s & t & u \\ 0 & -\frac{17}{2} & 1 & -\frac{3}{2} & 0 \\ 1 & \frac{9}{4} & 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ 0 & -\frac{3}{2} & 0 & -\frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} -\frac{17}{2} \\ \frac{17}{4} \\ -\frac{5}{2} \end{array} \right.$$

$$s \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & \frac{4}{3} & -\frac{17}{3} & \frac{17}{3} \\ 1 & 0 & 0 & -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{1}{3} & -\frac{2}{3} & \frac{5}{3} \end{bmatrix}$$

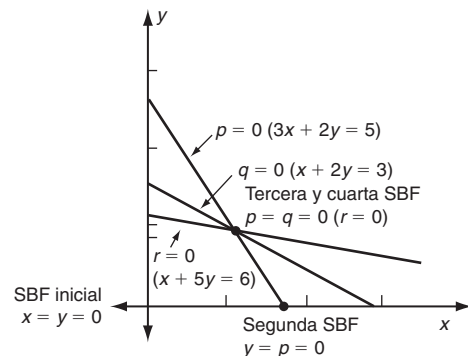
$$u \begin{bmatrix} 0 & 0 & -\frac{3}{17} & -\frac{4}{17} & 1 & -1 \\ 1 & 0 & \frac{34}{9} & -\frac{34}{9} & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -\frac{2}{17} & \frac{3}{17} & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



21.
$$x \begin{bmatrix} x & y & p & q & r \\ 1 & \frac{2}{3} & \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{3} & -\frac{1}{3} & 1 & 0 \\ 0 & \frac{13}{3} & -\frac{1}{3} & 0 & 1 \end{bmatrix} \left| \begin{array}{l} \frac{5}{3} \\ \frac{4}{3} \\ \frac{13}{3} \end{array} \right.$$

$$x \begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -\frac{3}{13} & -\frac{4}{13} & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$q \begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{7}{8} & 0 & -\frac{13}{8} & 1 \\ 0 & 1 & -\frac{13}{16} & 0 & \frac{39}{16} & 1 \\ 0 & 0 & \frac{3}{4} & 1 & -\frac{13}{4} & 0 \end{bmatrix}$$



Ejercicios 10-4

La respuesta a los ejercicios 1-13 aparecen en las respuestas de los ejercicios 10-2 que aparecieron antes.

15. $Z_{\max} = 8$ en $(0, 0, 4)$

17. 2000, 3000 y 4000 lb de tipo regular, súper y de lujo por día.

19. $x = \frac{11}{7}, y = \frac{6}{7}, z = 0; Z = \frac{23}{7}$

21. El máximo $Z = 4$ se alcanza en los dos vértices $x = 1, y = 1, z = 2$ y $x = 3, y = 1, z = 0$ y por tanto en todos los puntos del segmento que los une.

23. $x = 4, y = 3; Z = 31$

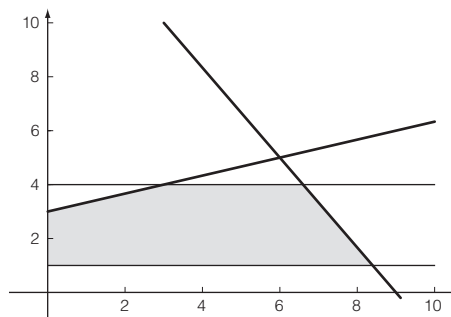
25. $x = y = 0, z = 1; Z = 2$

27. $Z_{\min} = 4$ cuando $x = 3, y = 1,$ 29. $Z_{\min} = \frac{49}{100}$ cuando $x = \frac{27}{10}, y = \frac{11}{5}.$

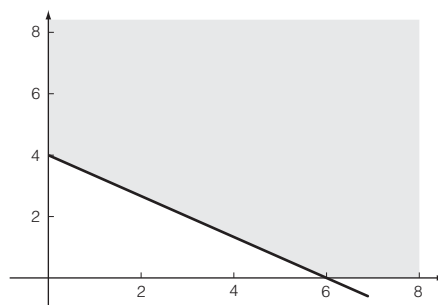
Ejercicios de repaso del capítulo 10

1. a) Falso. La gráfica del conjunto solución de una desigualdad débil es una *región* en el plano xy limitada por una línea continua y está limitada por una línea a trazos para una desigualdad estricta
- b) Falso. Si $2x - y < 3$ entonces $y - 2x > -3$
- c) Falso. Si $x > a$ y $y > b$ entonces $x + y > a + b$
- d) Verdadero
- e) Verdadero
- f) Falso. Si $3x - 5y \leq 5$ entonces $5y - 3x \geq -5$
- g) Verdadero
- h) Falso. El segundo cuadrante es el conjunto solución de $x \leq 0$ y $y \geq 0$
- i) Falso. A partir de la desigualdad $x + y \leq a + b$ no es posible deducir desigualdades separadas para x y y
- j) Falso. En el método símplex el elemento pivote siempre debe ser positivo

3.



5.



7. $Z_{\max} = 255$ si $x = 5, y = 15$
9. $Z_{\min} = -49$ si $x = 8, y = 5$
11. $Z_{\min} = -3$ si $x = 0, y = 3; Z_{\max} = 2$ si $x = 2, y = 0$
13. $Z_{\min} = 8$ si $x = 0, y = 4; Z_{\max} = 18$ si $x = 6, y = 0$
15. $Z_{\max} = 17$ si $x = 1, y = 3$
17. $Z_{\max} = 6$ si $x = 0.7313, y = 0, z = 2.6344$
19. $Z_{\min} = -8.2759$ si $x = 6.9310, y = 6.1034, z = 9.4138$
21. $Z_{\max} = 5.6$ si $x = 0.8, y = 2.4, z = 0$
23. El número de peces de la especie S es 40 y de la especie T es 120; el peso máximo es 520 libras.
25. El plan óptimo no cambia, es decir, se deben producir 48 sillas y 28 mesas, con una ganancia de \$4020.
27. Se debe invertir \$1.4 millones en bonos con poco riesgo y \$0.6 millones en bonos hipotecarios, lo que produce un rendimiento conjunto de \$118,000 anuales.
29. Se deben enviar 1050 paquetes de medicinas y 3420 cajas con botellas de agua, lo cual ayudará a un total de 61,800 personas.

CAPÍTULO 11

Ejercicios 11-1

1. 0.40
3. $g(x)$ no está definida en el intervalo completo de x a $x + \Delta x$.
5. -50 7. $\Delta x - 2\Delta x/x(x + \Delta x)$
9. -7 11. 1 13. 0.1613
15. $3a^2 + 3ah + h^2 + 1$
17. a. 40 b. 160 c. 220 d. 250
e. $1000 - 240t - 120\Delta t$
19. 10.1 21. a. \$452.38 b. \$201.06
23. a. $\Delta p = e^{-0.3} - e^{-0.6} = 0.1920$ b. $\Delta p/\Delta t = 0.064$
25. a. 20 b. -28 (descendiendo) c. $100 - 32t - 16\Delta t$
27. 7

Ejercicios 11-2

1. 25 3. 4 5. 0 7. 4 9. 1
11. $-\frac{1}{2}$ 13. 0 15. -3 17. -6
19. $\frac{3}{2}$ 21. $\frac{1}{192}$ 23. No existe el límite 25. $\frac{1}{4}$ 27. $\frac{1}{8}$
29. 2 31. 2 33. 4 35. 2
37. 7 39. 0 41. $4x + 5$
43. a. 8 pies por segundo b. -24 pies por segundo
47. El límite es 1

Ejercicios 11-3

1. 2 3. 0 5. $2x$ 7. $2u + 1$
9. $-6x$ 11. $-1/(x + 1)^2$ 13. $-2/(2t + 3)^2$
15. a. $-6x$ b. 3 17. a. $1/2\sqrt{y}$ b. $-(y + 2)/y^3$
19. -2 21. 3 23. 7
25. Pendiente = 12; $y = 12x - 16$ 27. Pendiente = $-\frac{1}{9}$;
 $y = \frac{2}{3} - \frac{x}{9}$

29. Pendiente = -1; $y = 3 - x$ 31. Pendiente = -2; $y = 7 - 2x$
33. a. 2000 b. 400 c. -1200.
35. $m'(t) = -3 + t/2$; $m(0) = 9$, $m'(0) = -3$;
 $m(6) = 0$, $m'(6) = 0$; $-m'(t)$ es la rapidez con que el compuesto A se disgrega.

Ejercicios 11-4

1. $5x^4$ 3. $-3/t^4$ 5. $-1/u^6$ 7. $(-2/3)x^{-5/3}$
9. $12x^2 - 6x$ 11. $12x^3 - 21x^2 + 10x$ 13. $6u - 6/u^3$
15. $1.2x^{0.2} - 0.6x^{-1.6}$ 17. $x^{-1/2} - x^{-3/2}$
19. $3\sqrt{x} - 3x^{-5/2}$ 21. $3x^{1/2} + 5x^{1/4}$
23. $12x^3 + 8x - 4$ 25. $4x - 23$ 27. $4u + 3$
29. $27t^2 + 6t - 5$ 31. $3x^2 + 12x + 12$
33. $-3(x^2 + 2x + 1)/x^4$ 35. $-48/y^3$
37. $1 - 1/x^2$ 39. $1/2\sqrt{t} - (9/2)t^{-5/2}$ 41. 0
43. $1/\sqrt{2y} - 1/3y^2$ 45. $6t^{-1/4} + (\frac{3}{32})t^{-7/4}$
47. $3x^2 - 3/x^4$
49. $3u^2 - 10u - 14/(3u^3)$ 53. $y = 3 - x$
55. $y = -2 - x/2$ 57. (2, 5)
59. a. $6t^2 - 1/2\sqrt{t}$ b. 97.75
61. a. 0.1 b. 0.3 c. 0.5
63. $p'(r) = -3\sqrt{r_0}/(8r^{3/2}) - r_0/4r^2$;
 $p'(2r_0) = -(3 + \sqrt{2})/(16\sqrt{2}r_0)$ 65. $(k/2)\sqrt{ca/t}$
67. $m'(t) = 6 + 6t$; $m(2) = 26$; $m'(2) = 18$;
 $m(2)$ representa la masa en el tiempo 2, y $m'(2)$ representa la rapidez con que la masa aumenta en el tiempo $t = 2$.
69. $A(15) = 916.42\pi$; $A'(15) = 32.05\pi$;
 $A(30) = 1322.38\pi$; $A'(30) = 23.54\pi$

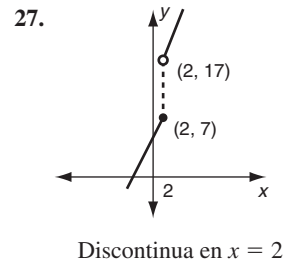
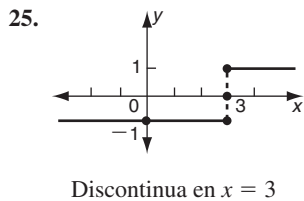
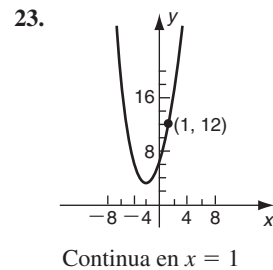
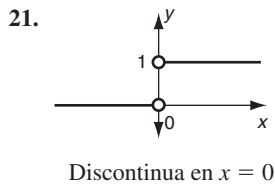
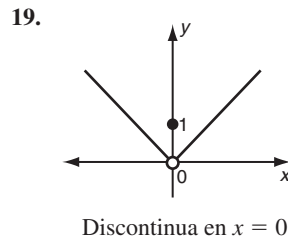
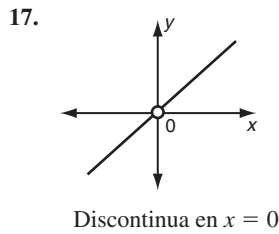
Ejercicios 11-5

1. 2 3. $0.0003x^2 - 0.18x + 20$ 5. $1 - 0.02x$
7. $0.1 - (2 \times 10^{-3})x - (2.5 \times 10^{-5})x^{3/2}$
9. $R'(x) = 25 - 0.5x$ 11. 10
13. $20 - 0.5x$ 15. a. 1.23 b. 6.25
17. $x = 40$; $P(40) = 300$, $p = 15$ 19. $R'(x) = 9 - 0.1x$;
 $P = \$4.50$
23. 0.54; 0.46

Ejercicios 11-6

1. a. 1 b. 2 c. No existe
 3. a. 0 b. 0 c. 0 5. 0
 7. El límite no existe.

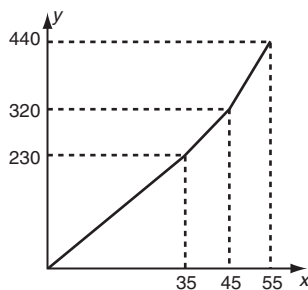
9. 1 11. $\frac{1}{6}$ 13. $+\infty$ 15. $+\infty$



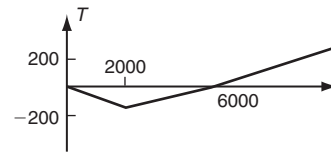
29. 2 31. 3, -2 33. No hay x 35. 2, 3

37. $h = 0$ 39. $x = 0$ 41. $x = 1$
 43. $f(x) = \begin{cases} 6x + 20 & \text{si } 0 \leq x \leq 35 \\ 9x - 85 & \text{si } 35 < x \leq 45 \\ 12x - 220 & \text{si } x > 45 \end{cases}$

$f(x)$ es continua para toda $x \geq 0$, pero no es diferenciable en $x = 35, 45$.

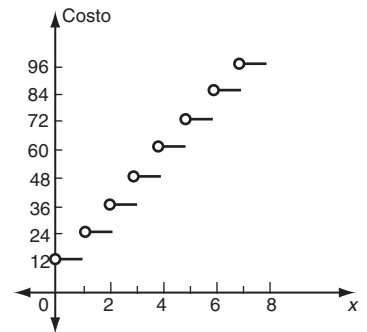


45. $T_2 - T_1 = \begin{cases} -0.1x & \text{si } 0 < x \leq 2000 \\ 0.05x - 300 & \text{si } 2000 < x \leq 6000 \\ 0.1x - 600 & \text{si } x > 6000 \end{cases}$



47. $f(x) = \begin{cases} 12 & \text{si } 0 < x \leq 1 \\ 24 & \text{si } 1 < x \leq 2 \\ 36 & \text{si } 2 < x \leq 3 \\ \vdots & \vdots \\ 96 & \text{si } 7 < x \leq 8 \end{cases}$

$f(x)$ es discontinua y no diferenciable en $x = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$.



Ejercicios de repaso del capítulo 11

- Falso. La función $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ no está definida en $x = 1$, pero $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$
 - Verdadero
 - Verdadero
 - Falso. La derivada de una suma de funciones derivables es igual a la suma de las derivadas
 - Falso. Si $f(x) = |x|$, entonces $f'(0)$ no existe
 - Falso. Si y es una función de x , entonces valor de Δy (el incremento de y) puede ser positivo, negativo o cero
 - Verdadero
 - Verdadero
 - Falso. La función $f(x) = |x|$ es continua en $x = 0$, pero no es diferenciable en ese punto
 - Verdadero
 - Falso. Aunque la función $f(x)$ no esté definida en $x = c$, en algunos casos $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ puede existir
 - Verdadero
 - Falso. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x}$ no existe
3. 0.84
 5. 35.5; 7.1
 7. 0
 9. No existe

11. $-\frac{3}{2}$
 13. $\frac{1}{2\sqrt{x}}$, para $x \neq 0$

15. -23

17. No existe el límite

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

21. $\frac{1}{2\sqrt{x-1}}$

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

25. $\frac{5}{2}x^{3/2}$

27. $\frac{3x^2 + 4}{2x^{3/2}}$

29. $5p^4 - 6p^2 - 3$

31. $-\frac{u^2 + 1}{(u^2 - 1)^2}$

33. $\frac{y^3 - y - 10}{3y^3}$

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

37. $10x$

39. $0.4x + 8$

41. $R'(x) = 80 - 0.16x$

43. $80 - 8.16x$

45. -35

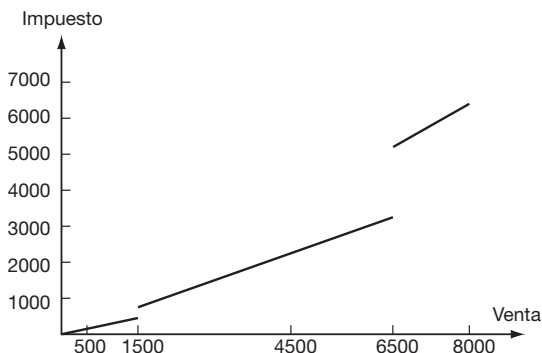
47. -2 , cuando el precio sube de $p = 2$ a $p = 3$, la demanda disminuye aproximadamente en 2 unidades

49. No. Si $f(2) = \frac{1}{6}$, la función sería continua en $x = 2$

51. No

53. $f(-1) = 2$

$$55. T(v) = \begin{cases} 0.03v & \text{si } 0 \leq v \leq 1500 \\ 0.05v & \text{si } 1500 \leq v \leq 6550 \\ 0.08v & \text{si } v > 6550 \end{cases}$$



$T(v)$ no es continua ni diferenciable para $v = 0, 1500$ y 6500

CAPÍTULO 12

Ejercicios 12-1

1. $4x^3 + 3x^2 + 3$

3. $11 - 42x$ 5. $6x^2 - 14x - 13$ 7. $9x^2 + 2x - 11$

9. $3y^2 - 2 + 15/y^2$ 11. $24x^3 - 33x^2 + 18x - 11$

13. $R'(x) = 500 - x$ 15. $R'(x) = 160,000 - 160x + 0.03x^2$

17. $6200 + 520t + 21t^2 + 0.4t^3$ 19. $-6/(2x + 7)^2$

21. $1/(u + 2)^2$ 23. $-3(x - 1)^{-2}$

25. $(t^2 - 10t + 35)(t - 5)^{-2}$

27. $-u^{-1/2}(\sqrt{u} - 1)^{-2}$ 29. $-2x(x^2 + 1)^{-2}$

31. $(12x^3 + 3x^2 - 6x - 11)/(3x - 1)^2$

33. $(18u^6 + 20u^4 - 30u^2 + 112u)/(u^2 + 1)^2$

35. $y = 4x + 14$ 37. $y = -x + 6$ 39. $(0, 1)$

41. $(3, 0), (-9, 2)$ 43. $\bar{C}'(x) = -a/x^2$

45. $(0.6 - 0.12t - 0.003t^2)(4 + 0.1t + 0.01t^2)^{-2}$

49. $8t^3 - 6t^2 + 14t - 3$ 51. $1/[2\sqrt{t}(\sqrt{t} + 1)^2]$

Ejercicios 12-2

1. $21(3x + 5)^6$ 3. $6x(2x^2 + 1)^{1/2}$

5. $-8x(x^2 + 1)^{-5}$ 7. $t(t^2 + a^2)^{-1/2}$

9. $-t^2(t^3 + 1)^{-4/3}$ 11. $10(t^2 + 1/t^2)4(t - 1/t^3)$

13. $1.2x(x^2 + 1)^{-0.4}$ 15. $(t^2 + 1/t^4)(t^3 - 1/t^3)^{-2/3}$

17. $(\frac{2}{3})(x^2 + 1)^{-5/6}$ 19. $2(u^2 + 1)^2(7u^2 + 3u + 1)$

21. $(x + 1)^2(2x + 1)^3(14x + 11)$ 23. $x^2(x^2 + 1)^6(17x^2 + 3)$

25. $4[(x + 1)(x + 2) + 3]^3(2x + 3)$

27. $-35(3x + 2)^6/(x - 1)^8$

29. $3(u^2 + 1)^2(u^2 + 2u - 1)/(u + 1)^4$

31. $(x^2 + 1)(3x^2 + 4x - 1)(x + 1)^{-2}$

33. $-(x^2 - 1)^{-3/2}$ 35. $(t^3 + 8t)(t^2 + 4)^{-3/2}$ 37. 28

39. $y = (4/5)x + (9/5)$ 41. $y = 6x - 11$

43. $x/\sqrt{100 + x^2}$ 45. $-100x^{-2}(x^2 + 100)^{-1/2}$

47. $(100 - 0.15x - (2 \times 10^{-4})x^2)(100 - 0.1x - 10^{-4}x^2)^{-1/2}$

49. $dC/dt = 100$ por mes

51. \$220 53. 0.955 kilómetros por hora

55. \$22 57. $5/[2(t+2)^{3/2}\sqrt{3t+1}]$

59. a. $dN/dt = -1/160$ b. 0.0053

Ejercicios 12-3

1. $7e^x$ 3. $3e^{3x}$ 5. $2xe^{x^2}$ 7. $e^{\sqrt{x}}/2\sqrt{x}$
 9. $(x+1)e^x$ 11. $(2x-x^2)e^{-x}$ 13. $-xe^{-x}$
 15. $(2x-1)e^{x^2-x}$
 17. $(x+1)e^x/(x+2)^2$ 19. $e^x/(e^x+1)^2$ 21. $\frac{1}{7}x$
 23. 0 25. $1/(x \ln 7)$ 27. $2x/(x^2+5)$ 29. $5x^{-1}(\ln x)^4$
 31. $-1/[x(\ln x)^2]$ 33. $-1/[2x(\ln x)^{3/2}]$
 35. $2(1+\ln x)$ 37. $2x^3(x^2+1)^{-1}+2x \ln(x^2+1)$
 39. $e^x(x^{-1}+\ln x)$ 41. $(1-\ln x)/x^2$
 43. $[1-\ln(x+1)]/(x+1)^2$ 45. $2x \ln 3$
 47. $3x^2 \log e$ 49. $1/\ln 3$ 51. $2x(x^2+1)^{-1}-(x+1)^{-1}$
 53. $[2(x+1)]^{-1}-2x(x^2+4)^{-1}$ 55. $a^x \ln a$
 57. $1/x \ln a$ 59. 0 61. 0
 63. $[(x+1)^{-1} \ln x - x^{-1} \ln(x+1)]/(\ln x)^2$
 65. $x/(\ln 10) + 2x \log x$ 67. e
 69. $y = (-\frac{1}{2})x$ 71. $y = 0$ 73. $5 - (1 + 0.1x)e^{0.1x}$
 75. $\ln(2 - 0.001x) - 0.001x/(2 - 0.001x)$
 77. $C'(x) = 1 - 0.5e^{-0.5x}$;
 $\bar{C}'(x) = -100x^{-2} - (1 + 0.5x)x^{-2}e^{-0.5x}$
 79. $10e^{-0.005A} - 1$ 81. $C = c(0) - c_s$
 83. -4.343×10^3 ; -4.343×10^6 ; -4.343×10^9
 85. $dy/dt = 3Cky_m e^{-kt}(1 - Ce^{-kt})^2$

Ejercicios 12-4

1. $dy/dx = 15x^4 + 21x^2 - 8x$; $d^2y/dx^2 = 60x^3 + 42x - 8$;
 $d^3y/dx^3 = 180x^2 + 42$; $d^4y/dx^4 = 360x$; $d^5y/dx^5 = 360$;
 $d^n y/dx^n = 0$ para $n \geq 6$.
 3. $f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$; $f''(x) = 6x - 12$; $f'''(x) = 6$;
 $f^{(n)}(x) = 0$ para $n \geq 4$.
 5. $y'' = 2(1 - 3x^2)/(1 + x^2)^3$ 7. $g^{(4)}(u) = 1944(3u + 1)^{-5}$
 9. $2(3x^2 - 1)(x^2 + 1)^{-3}$ 11. $2x^{-3}$ 13. $(x + 4)e^x$
 15. $-(x + 1)^{-2} - (x + 2)^{-2}$ 17. $(x - 1)e^{-x}$
 21. a. vel. = $9 + 32t$; acel. = 32
 b. vel. = $9t^2 + 14t - 5$; acel. = $18t + 14$
 23. $C'(x) = 30 - 0.2x + 0.006x^2$; $C''(x) = -0.2 + 0.012x$

27. $-Ck^2y_m e^{-kt}(1 - Ce^{-kt})(1 + Ce^{-kt})^{-3}$

Ejercicios de repaso del capítulo 12

1. a) Verdadero
 b) Falso. La derivada de un cociente de funciones, f y g , es igual a $\frac{f'g - fg'}{g^2}$
 c) Verdadero
 d) Falso. $\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$
 e) Falso. $\frac{d}{dx}(x^e) = ex^{e-1}$
 f) Falso. $\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{x^2}\right) = -\frac{2}{x^3}$
 g) Falso. Si la aceleración de un móvil es cero, entonces su velocidad es constante
 h) Verdadero
 i) Verdadero
 j) Falso. $\frac{d}{dx}(\log(e)) = 0$
 k) Falso. Si $y = u(x)$, entonces $\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{y}\right) = -\frac{y'(x)}{y^2(x)}$
 3. $-4x(1 + 2x^2)$
 5. $\frac{e^x(x-2)}{(x-1)^2}$
 7. $-\frac{(x+2)(2x-3)}{\sqrt{4x+1}(x^2+3)^{3/2}}$
 9. $\frac{5-3x-x^2+3x \ln(x)+2x^2 \ln(x)}{x[\ln(x)]^2}$
 11. $x^x(1 + \ln x)$
 13. $e^{x^2}x^2(3 + 2x^2)$
 15. $-\frac{e^{-x}(x^2-x+1)}{\sqrt{x^2+1}}$
 17. $-\frac{2e^x}{(e^x-1)(e^x+1)}$
 19. $-\frac{2x}{(x^2+4)^{3/2}}$
 21. $-e^{-2x}x^2(2x-3)$
 23. $\frac{e^x + e^{-x}}{2}$
 25. $-\frac{1}{2x^{3/2}}$
 27. $5x - 4y + 4 = 0$
 29. $x - y = 0$

31. $2e^{x^2}(1 + 2x^2)$
33. $\frac{2(27 - x^2)}{9(9 + x^2)^{5/3}}$
35. $a - b - b \ln x$
37. $1.2 + \ln x \frac{-50 + x}{x^2}$
39. -5
41. $-5/3$, si el precio sube de \$2 a \$3 la demanda disminuye aproximadamente 5/3 unidades
43. 78,000 unidades de productividad por máquina, quiere decir que si se aumenta de 8 a 9 máquinas la productividad aumentará aproximadamente en 78,000 unidades
45. a) $v(t) = 49 - 9.8t$ b) $a(t) = 9.8$ c) En $t = 5$, la velocidad del objeto es igual a cero
47. Al inicio del año 24, ≈ 91.78 ; al inicio del año 36, ≈ 55.64 . La población crece con mayor rapidez al inicio del año 24
49. a) Al inicio había 20 individuos enfermos,
 b) $I'(t) = 200t^5 e^{-t}(6 - t)$
 c) 4,211.22 enfermos/semana
 d) $-3,065.2$ enfermos/semana. Observe que en la semana 5, el número de enfermos aumenta, mientras que en la semana 7 está disminuyendo

CAPÍTULO 13

Ejercicios 13-1

1. a. $x > 3$ b. $x < 3$
3. a. $x > 1$ o $x < -1$ b. $-1 < x < 1$
5. a. $x > 1$ o $x < -1$ b. $-1 < x < 1$
7. a. Toda $x \neq 1$ b. No existe x
9. a. $x > 0$ b. No existe x
11. a. $x > 1/e$ b. $0 < x < 1/e$
13. a. $x < 0$ o $x > 4$ b. $0 < x < 4$
15. a. $x > 2$ b. $x < 2$
17. a. $x > 1$ b. $x < 1$
19. a. $x > 0$ b. $x < 0$
21. a. $x > 0$ b. No existe x
23. a. No existe x b. Toda $x \neq 0$
25. a. Creciente para toda $x > 0$.
 b. Creciente para $0 < x < 100$; decreciente para $x > 100$.
 c. Creciente para $0 < x < 90$; decreciente para $x > 90$.
27. a. Siempre creciente.
 b. Creciente para $0 < x < a/2b$; decreciente para $x > a/2b$.
 c. Creciente para $0 < x < (a - k)/2b$; decreciente para $x > (a - k)/2b$.

29. a. $x > \frac{1}{2}$ b. $x < \frac{1}{2}$

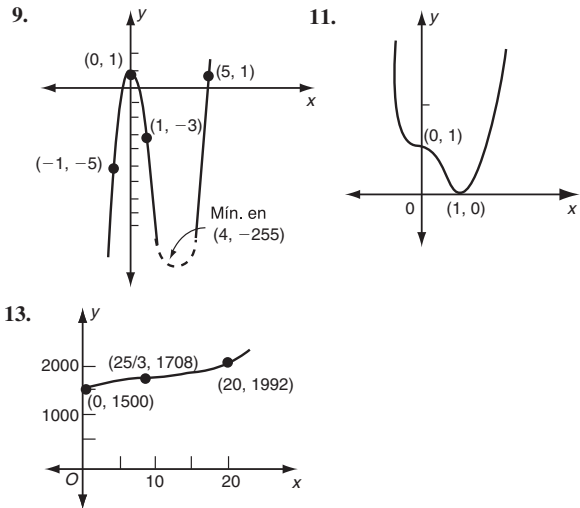
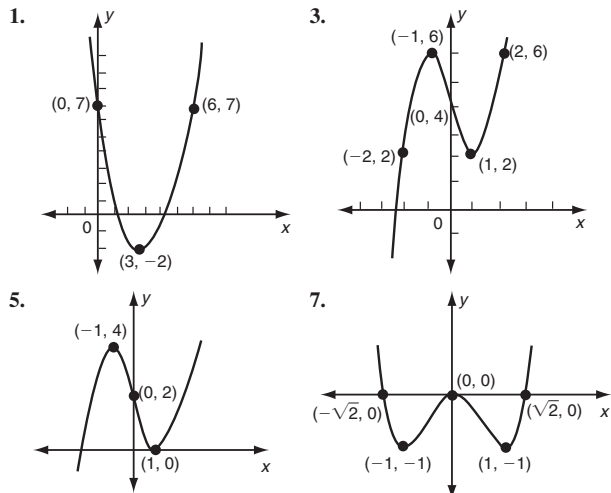
31. a. No existe x b. Toda $x > 0$

Ejercicios 13-2

1. $\frac{3}{2}$ 3. 1, -1 5. 0, 1, -1 7. 0, 1, $\frac{2}{5}$ 9. $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$
11. 0, 2 13. 0, 1 15. 1, $\frac{3}{2}$ 17. $e^{-1/2}$ 19. 3
21. Mínimo en $x = 6$.
23. Mínimo en $x = 4$; máximo en $x = 0$.
25. Máximo en $x = 1$; mínimo en $x = 2$.
27. Máximo en $x = 4$; mínimo en $x = 8$.
29. Máximo en $x = 1$; mínimo en $x = 3$; punto de inflexión en $x = 0$.
31. Máximo en $x = \frac{3}{5}$; mínimo en $x = 1$; ni máximo ni mínimo en $x = 0$.
33. Mínimo en $x = 0$.
35. Mínimo en $x = 1/e$.
37. Valor máximo 5 cuando $x = -2$;
 valor mínimo -22 cuando $x = 1$.
39. Valor mínimo $-1/e$ cuando $x = -1$.
41. Valor mínimo 0 cuando $x = 1$;
 valor máximo $(\frac{9}{11})^3 (\frac{2}{11})^{2/3}$ cuando $x = \frac{9}{11}$; no hay máximo ni mínimo en $x = 0$.
43. Valor máximo $1/2e$ cuando $x = \sqrt{e}$.
45. Valor mínimo 0 cuando $x = 1$.
47. Valor máximo $\frac{1}{4}$ cuando $x = \frac{3}{2}$;
 valor mínimo 0 cuando $x = 1, 2$.
49. Valor mínimo 1 cuando $x = 0$; no hay máximo local.
51. Valor mínimo 0 cuando $x = 2$.
- ### Ejercicios 13-3
1. a. Toda x b. No existe x ; no hay punto de inflexión.
3. a. $x > 0$ b. $x < 0$; $x = 0$ es el punto de inflexión.
5. a. $x < -\sqrt{3}$ o $x > \sqrt{3}$
 b. $-\sqrt{3} < x < \sqrt{3}$; $x = \sqrt{3}$ y $x = -\sqrt{3}$ son los puntos de inflexión
7. a. $x > 0$
 b. $x < 0$; no hay punto de inflexión
9. a. $x < 5$
 b. $x > 5$; $x = 5$ es el punto de inflexión.
11. a. $x > 4$
 b. $x < 4$; $x = 4$ es el punto de inflexión.
13. a. $x > \frac{5}{2}$ b. $x < \frac{5}{2}$ c. Toda x
 d. No existe x ; no hay punto de inflexión.

15. a. $x > 3$ b. $x < 0$ y $0 < x < 3$
 c. $x < 0$ y $x > 2$
 b. $0 < x < 2$; $x = 0$ y $x = 2$ son los puntos de inflexión.
17. a. $x > 1$ b. $0 < x < 1$ c. $x > 0$
 d. No existe x (Observe que y no está definida para $x < 0$); no hay punto de inflexión.
19. a. $x > 3$ b. $0 < x < 3$ c. $x > 0$
 d. No existe x ; no hay punto de inflexión
21. No es cóncava hacia arriba ni hacia abajo
23. Cóncava hacia arriba para $x > \frac{25}{3}$ y cóncava hacia abajo para $x < \frac{25}{3}$
25. Valor mínimo = -22 en $x = 5$; no hay máximo
27. Valor máximo = 51 en $x = -2$; valor mínimo = -74 en $x = 3$
29. Valor máximo = 3 en $x = 0$; valor mínimo = 0 en $x = 1$ y -125 en $x = -4$
31. Valor mínimo = $-1/e$ en $x = -1$; no hay máximo
33. Valor máximo = 1 en $x = 0$; no hay mínimo
35. Valor mínimo = -1 en $x = 1$; no hay máximo
37. Valor mínimo = $-1/e$ en $x = 1/e$; no hay máximo
39. Valor máximo = $3^3 \cdot 4^4/7^7$ en $x = 10/7$; valor mínimo = 0 en $x = 2$ (hay valores extremos en $x = 1$)
41. Valor mínimo = 0 en $x = 1$; no hay máximo

Ejercicios 13-4



Ejercicios 13-5

1. 5; 5 3. 50; 25
7. El área máxima a^2 ocurre cuando la longitud del rectángulo es dos veces el ancho ($a/\sqrt{2}$).
9. $30\sqrt{2}$ yardas \times $15\sqrt{2}$ yardas 11. 6 pies \times 6 pies \times 9 pies
13. Valor mínimo de \bar{C} es 41 cuando $x = 2$. 15. $x = 2000$
17. a. 10 b. 15
19. $x = 3$; $p = 15/e$
21. a. $P(x) = 2.7x - 0.001x^2 - 50$ b. 1350
 c. \$1772.50
23. $x = 2500$; \$2250 25. $x = 2500$; $x = 2000$; utilidad máxima es \$1200.
27. $x = 50$
29. b. 2000 31. 1000 33. $10,000 m^2$
35. $n = 6.9$ (Puesto que n debe ser un entero, $n = 7$ resulta en una pérdida menor que $n = 6$).
37. $x = 2$ cm; $y = 12$ cm 39. $x = 50$
41. $x = 200(4 - t)/3$; $t = 2$ 43. $n = \sqrt{a/c}$
45. $(r^{-1} - 5)$ años 47. Radio = 9.27 pies; altura = 37.07 pies
49. R_{\max} cuando $x = 350$; P_{\max} cuando $x = 225$; $x = 200$
51. $x = 50 - 5\sqrt{2} \approx 42.9$ km 53. La primera droga.

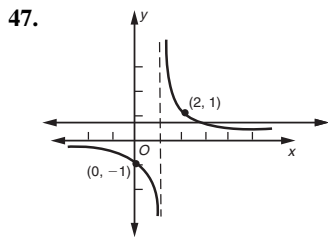
Ejercicios 13-6

1. Máximo absoluto 7 en $x = 6$; mínimo absoluto -2 en $x = 3$.

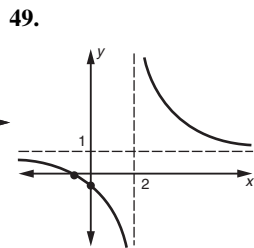
3. Máximo absoluto 75 en $x = -1$;
mínimo absoluto -249 en $x = 5$.
5. Máximo absoluto 56 en $x = 2$;
mínimo absoluto -79 en $x = -1$.
7. Máximo absoluto -3 en $x = 2$;
mínimo absoluto -33 en $x = \frac{1}{2}$.
9. Máximo absoluto e^{-1} en $x = 1$;
mínimo absoluto $2e^{-2}$ en $x = 2$.
11. Máximo absoluto $(e - 1)$ en $x = e$;
mínimo absoluto 1 en $x = 1$.
13. Máximo absoluto 0 en $x = 0$;
mínimo absoluto $0.9 \ln(0.9)$ en $x = 0.9$.
15. $y_{\max} = 6000$ en $t = 0$; $y_{\min} = 2000$ en $t = 20$.
17. 3000; 2000 19. a. 45 b. 40
21. Base = 4.64 pies; altura = 2.32 pies 23. 6 veces
25. La tasa mínima es $-0.25a$ en $t = \ln 2$;
la tasa máxima es $-0.168a$ en $t = 2$.

Ejercicios 13-7

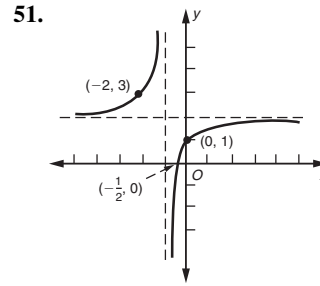
1. 1 3. $\frac{1}{2}$ 5. $-\frac{2}{3}$ 7. 1
9. $-\frac{2}{3}$ 11. 0 13. No existe
15. No existe 17. 0 19. No tiene límite
21. 1 23. 1 25. 1
27. $\frac{2}{3}$ 29. $\frac{3}{2}$ 31. 5 33. $-\frac{2}{3}$ 35. 0
37. a. $+\infty$ b. $-\infty$
39. a. $-\infty$ b. $+\infty$ 41. a. $+\infty$ b. $+\infty$
43. a. $-\infty$ b. $+\infty$
45. a. $+\infty$ b. No existe



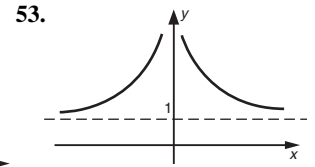
Asíntota horizontal: $y = 0$;
Asíntota vertical: $x = 1$



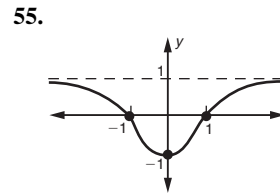
Asíntota horizontal: $y = 1$;
Asíntota vertical: $x = 2$



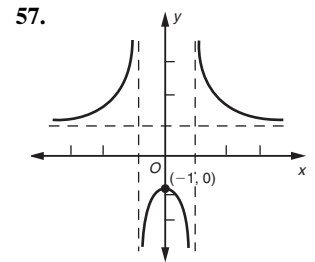
Asíntota horizontal: $y = 2$;
Asíntota vertical: $x = -1$



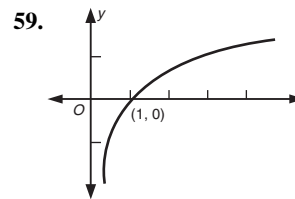
Asíntota horizontal: $y = 1$;
Asíntota vertical: $x = 0$



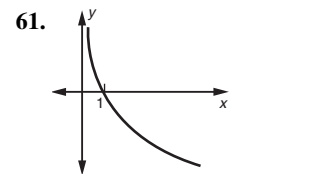
Asíntota horizontal: $y = 1$;
No hay asíntota vertical



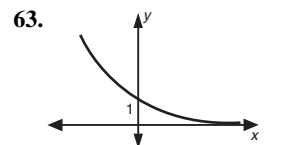
Asíntota horizontal: $y = 1$;
Asíntota vertical: $x = \pm 1$



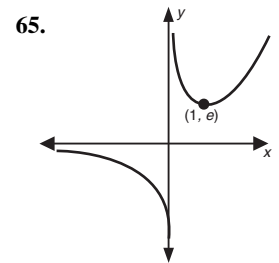
No hay asíntota horizontal;
Asíntota vertical: $x = 0$



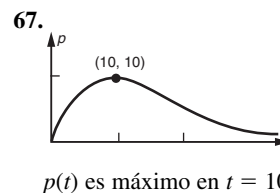
No hay asíntota horizontal;
Asíntota vertical: $x = 0$



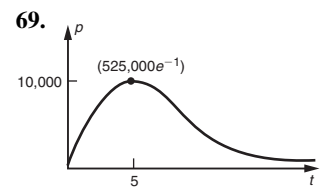
Asíntota horizontal: $y = 0$;
No hay asíntota vertical

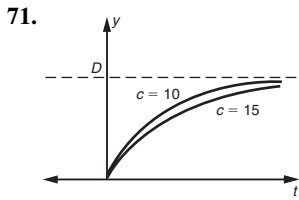


Asíntota horizontal: $y = 0$;
Asíntota vertical: $x = 0$

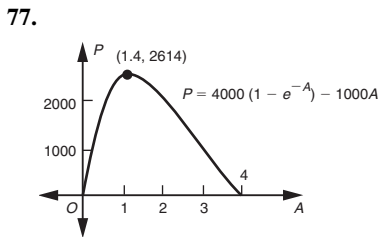
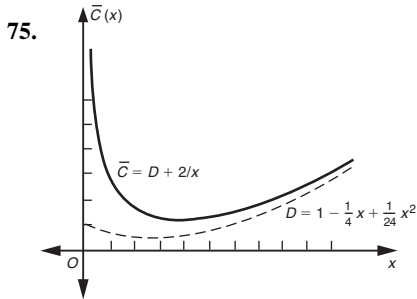
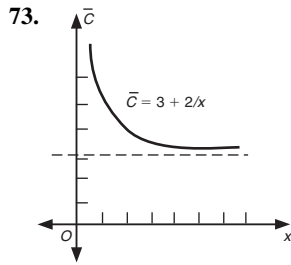


$p(t)$ es máximo en $t = 10$

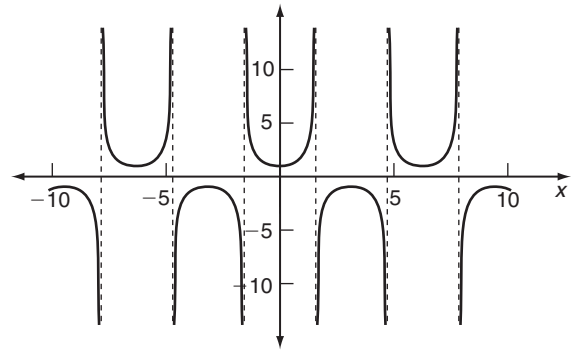




Asíntota horizontal: $y = D$;
No hay asíntota vertical



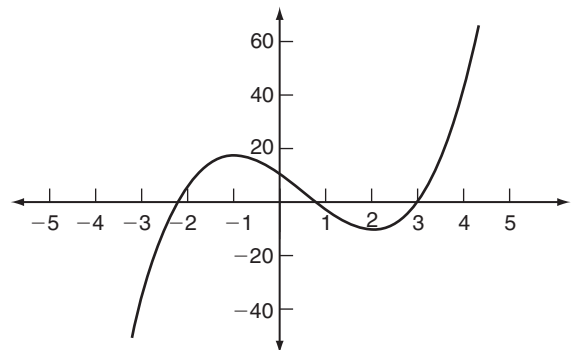
- j) Falso; por arriba de cierto nivel, el costo de publicidad adicional disminuye el ingreso extra que genera
- k) Verdadero
- l) Verdadero
- m) Falso; un valor mínimo local de una función puede ser mayor que un valor máximo local de la misma función. Analice los máximos y mínimos locales de la siguiente función



- n) Verdadero
- o) Falso; por ejemplo $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 + 5x - 5}{x^2 - 7x + 8} = 2$ y $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 + 5x - 5}{x^2 - 7x + 8} = 2$
- p) Falso; por ejemplo $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6x + 5}{\sqrt{4x^2 + 1}} = 3$ y $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{6x + 5}{\sqrt{4x^2 + 1}} = -3$
- q) Verdadero
3. a) $(-\infty, -1) \cup (2, \infty)$ b) $(-1, 2)$
- c) $(1/2, \infty)$ d) $(-\infty, 1/2)$

Ejercicios de repaso del capítulo 13

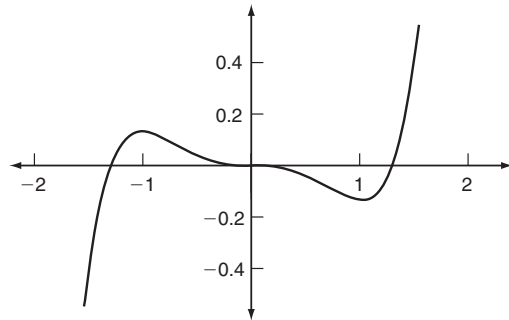
1. a) Verdadero
- b) Verdadero
- c) Falso; $f(x) = |x|$ es continua en $(-1, 1)$, pero no es derivable en $x = 0$
- d) Falso; en un punto de inflexión, $f''(x) = 0$ o $f''(x)$ no existe
- e) Falso; la función $f(x) = x^6$ cumple $f''(0) = 0$ y $(0, 0)$ no es un punto de inflexión
- f) Verdadero
- g) Verdadero
- h) Verdadero
- i) Falso; un ingreso máximo no necesariamente conduce a utilidades máximas



5. a) $(-\infty, -1) \cup (1, \infty)$ b) $(-1, 1)$

c) $\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}, 0\right) \cup \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \infty\right)$

d) $\left(-\infty, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \cup \left(0, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

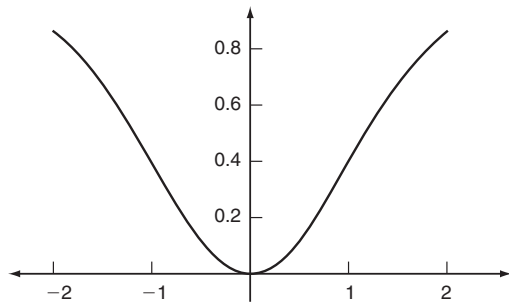


7. a) $(0, \infty)$

b) $(-\infty, 0)$

c) $(-1, 1)$

d) $(-\infty, -1) \cup (1, \infty)$



9. $(20, \infty)$

13. Mínimo local en $x = 3$

15. Mínimo local en $x = \left(\frac{2}{3}\right)^{1/3}$

17. Mínimo local en $t = 1$

19. Mínimo local en $x = 0$

21. a) $k = -1$ b) $k = 3$

23. $a < 0$, los valores de b y c no importan

25. Mínimo absoluto 0, en $x = 0, 1$; máximo absoluto $9\sqrt[3]{4}$ en $x = 3$

27. Mínimo absoluto 0, en $x = 1$; máximo absoluto $\frac{1}{2e}$, en $x = \sqrt{e}$

29. a) $x = 6$ b) $\$(10/e) \approx \3.68

c) $R_{\text{máx}} = \$(60/e) \approx \22.07

31. a) dy/dt representa la tasa en que aumenta la proporción de población infectada

b) $t = 2$

c) Es creciente en $(0, 2)$ y decreciente en $(2, \infty)$

33. $3\sqrt[3]{4}$ pulgadas \times $3\sqrt[3]{4}$ pulgadas \times $3\sqrt[3]{4}$ pulgadas \approx $4.76 \times 4.76 \times 4.76$ pulgadas

35. a) $t = 20/4.9 \approx 4.08$ segundos b) $h \approx 20.41$ metros

37. $\frac{4\pi\sqrt{3}}{9}r^3$

43. b) $Q = 2000$; $T_{\text{mín}} = \$10,250$ c) $\$10,256.25$

45. a) $x = \frac{4-t}{10}$; $p = \frac{104+4t}{10}$ b) $\frac{(4-t)^2}{20}$

c) $t = 2$

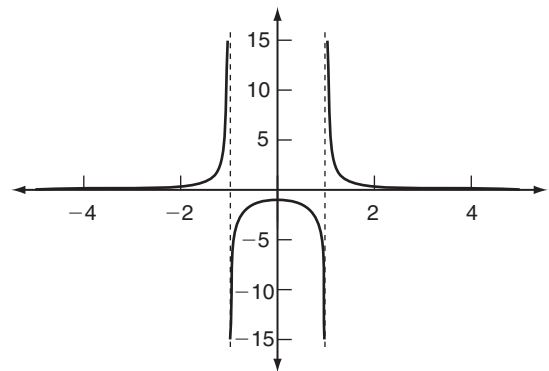
47. 9 meses

49. A: probabilidad de éxito a la larga; $p'(0) = A/B$

51. A una profundidad de $\frac{1}{\sqrt{2}}$

53. 40 y 20

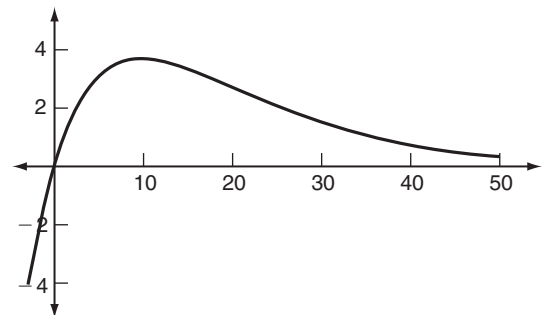
55.



Asíntota horizontal: $y = 0$

Asíntotas verticales: $x = 1$ y $x = -1$

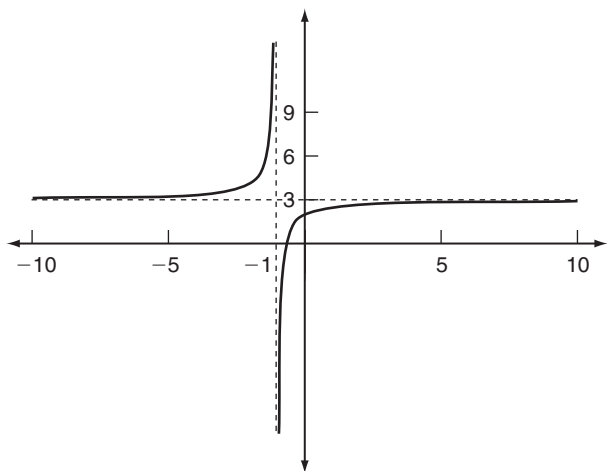
57.



Asíntota horizontal: $y = 0$

Asíntota vertical: No tiene

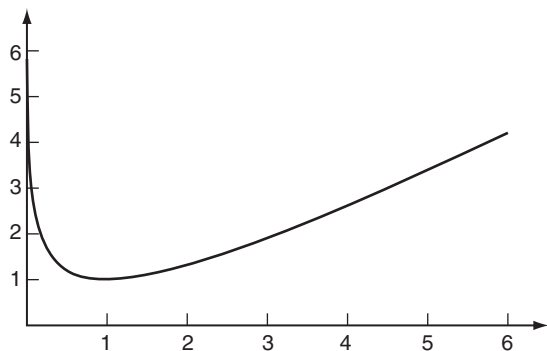
59.



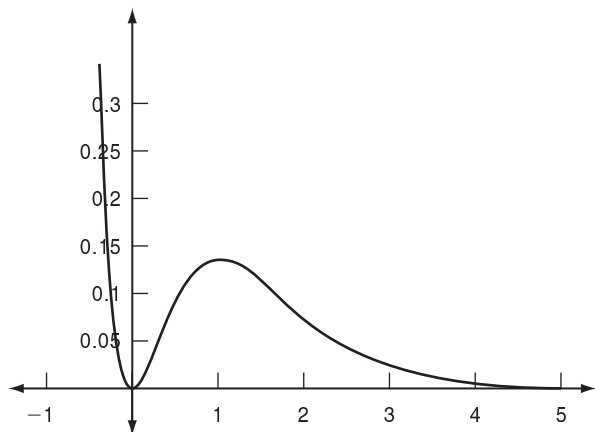
Asíntota horizontal: $y = 3$

Asíntota vertical: $x = -1$

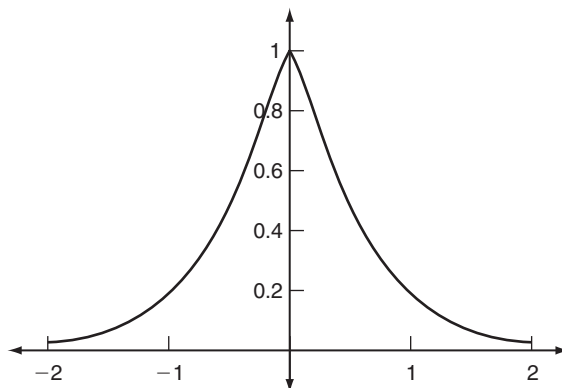
61.



63.



65.



CAPÍTULO 14

Ejercicios 14-1

1. $(2x + 7)dx$ 3. $(1 + \ln t) dt$
5. $2z(z^2 + 1)^{-1} dz$ 7. $ue^u(u + 1)^{-2} du$
9. $[(2x - 3)/2\sqrt{x^2 - 3x}] dx$ 11. $2 dx$
13. 0 15. 0.12 17. 0.003
19. $dy = 0.12, \Delta y = 0.1203$
21. $dy = 0.02, \Delta y = \ln(1.02) = 0.0198$
23. 2.0833 25. 1.9875
27. $\pm 0.512\pi \text{ cm}^3$ 29. $\frac{5}{3}\%$
31. $p = 1.96$
33. $x = 1000; C = 1200; \text{error en } x = -50; \text{error en } C = 10$
35. $C(x) = 5000 + 20(x - 200) = 20x + 1000$
37. $P(x) = 15x + 1250$
39. $R(x) = 33x + 1200$

Ejercicios 14-2

1. $-x/(y + 1)$ 3. $-x^2/y^2$
5. $(4x - y)/(x + 2y)$ 7. $-y(2x + y)/x(2y + x)$
9. $(x^4 - y)/(x - y^4)$ 11. $-y/(e^y + x)$
13. $-y/x$ 15. $-5t/3x$
17. $(x - 3y^2)/(3x^2 - y)$ 19. $3y = x + 5$
21. $y = -x/2$
23. a. $(1, 5); (1, -1)$
b. $(4, 2); (-2, 2)$

25. a. (2, 4); (-2, -4)
 b. (4, 2) y (-4, -2)
27. 0 29. $-\frac{16}{27}$
31. $x[(y+1)^2 + (x+1)^2]/y^2(x+1)^3$
33. $[-y/(x+2y)] dx$
35. $[y(z-1)/(1-y)] dz$ 37. $-\frac{\sqrt{100-9x^2}}{9x}$
39. $-2(2e^x + 7)/(4pe^x - 3e^{x/2})$
41. $p = 3 + \sqrt{9-P}$ ($p \geq 3$); $p = 3 - \sqrt{9-P}$ ($0 \leq p \leq 3$)
43. $-[x(t^2 + 1) - h + tk]/[y(t^2 + 1) - (k + th)]$

Ejercicios 14-3

1. $(x^2 + 1)(x - 1)^{1/2}[2x/(x^2 + 1) + 1/2(x - 1)]$
3. $(x^2 - 2)(2x^2 + 1)(x - 3)^2[2x/(x^2 - 2) + 4x/(2x^2 + 1) + 2/(x - 3)]$
5. $(x^2 + 1)^{1/3}(x^2 + 2)^{-1}[2x/3(x^2 + 1) - 2x/(x^2 + 2)]$
7. $[(2x^2 + 5)/(2x + 5)]^{1/3}[4x/3(2x^2 + 5) - 2/3(2x + 5)]$
9. $x^2[x + 2x \ln x]$ 11. $e^{(x+e^x)}$
13. $x^{\ln x}(2 \ln x)/x$ 15. $x^x(1 + \ln x) + x^{-2+1/x}(1 - \ln x)$
17. $-n$ 19. $\sqrt{p}/(2\sqrt{p} - 8)$
21. a. $-\frac{1}{3}$ b. -1 c. -3
23. a. $3 < p < 6$ b. $0 < p < 3$
25. a. $\frac{16}{9} < p < 4$ b. $0 < p < \frac{16}{9}$
27. $\eta = -\frac{36}{17}, -18\%$
33. a. El ingreso total disminuye
 b. El ingreso total aumenta

Ejercicios de repaso del capítulo 14

1. a) Falso. La diferencial de $3x^3$ es $9x^2 dx$
 b) Verdadero
 c) Verdadero
 d) Falso. La derivada logarítmica de x^x es $1 + \ln x$
 e) Verdadero
 f) Verdadero
 g) Falso. En una relación implícita $f(x, y) = 0$, una de las dos variables es independiente y la otra es dependiente
 h) La diferencial de la función lineal $f(x) = 4x + 1$ es $4dx$
 i) Verdadero

- j) Verdadero
 k) Falso. Si $f(x) = x^2$, se puede esperar que df sea aproximadamente igual a Δf , pero siempre menor que Δf
 l) Verdadero
 m) Verdadero
 n) Verdadero
3. $\frac{5 + 2t}{2\sqrt{t^2 + 5t}} dt$
5. 1
7. $\Delta y \approx 0.014374, dy \approx 0.014434$
9. 1.04
11. 0.2
13. $\frac{dy}{dt} = \frac{2t - 1}{3}$
15. $\frac{dx}{dt} = \frac{1 - x - 3xt^2}{2 + t + t^3}$
17. $y = 3$, la recta tangente es horizontal
19. $-\frac{1}{9}$
21. $y' = \frac{x^2 - 8x + 1}{2(x - 4)^2} \sqrt{\frac{x - 4}{x^2 - 1}}$
23. 0
25. $\frac{(\ln x - 1)dx}{(\ln x)^2}$, o bien, $\frac{x^2(x - y)}{y} dx$
27. a) $\frac{-9}{11}$ b) $\frac{-11}{9}$
 c) -1
29. Elástica
31. Elástica
33. a) $p > \frac{c}{2b}$ b) $0 < p < \frac{c}{2b}$
 c) $p = \frac{c}{2b}$
37. \$50
39. $\eta = -1\%3$; la demanda disminuye en aproximadamente 1.67%

CAPÍTULO 15

Ejercicios 15-1

1. $x^8/8 + C$ 3. $-1/(2x^2) + C$
5. $7x^2/2 + C$ 7. $e^3 \ln |x| + C$
9. $\ln |x|/\ln 2 + C$ 11. $e \ln |x| + x^2/2e + C$
13. $(e^2 - 2e)e^x + C$ 15. $-(\ln 2)/x + C$

17. $x^8/8 + 7x^2/2 + 7 \ln |x| + 7x + C$
 19. $7x^3/3 - 3x^2/2 + 8x + \ln |x| - 2/x + C$
 21. $x^3/3 + 5x^2/2 + 6x + C$ 23. $x^3 + x^2/2 - 2x + C$
 25. $x^3/3 + 2x^2 + 4x + C$ 27. $x^3/3 + 2x - 1/x + C$
 29. $4x^3/3 - 12x - 9/x + C$ 31. $x^4/4 + (4x^{5/2})/5 + C$
 33. $x^6/6 + 3x^5/5 + x^4/2 + C$
 35. $x^3 + 3x^2 - x - 2 \ln |x| + C$
 37. $3x/2 + C$ 39. $2x + C$
 41. $e^x/\ln 2 + C$ 43. $x^3/3 + x + C$
 45. $(1/2)x^2 + 4x^{3/2} + 9x + C$ 47. $x^3 - 6x + C$
 49. $x^3/3 + x^2/2 + C$ 51. $(4/3)x^{3/2} - 6x + C$
 53. $x^4 + x^3 + x^2 + x + \ln |x| - x^{-2}/2 + C$
 55. $\frac{2}{7}u^{7/2} + \frac{6}{5}u^{5/2} + \frac{14}{3}u^{3/2} + C$
 57. $\frac{4}{7}x^{7/2} + \frac{2}{5}x^{5/2} - \frac{2}{3}x^{3/2} + C$

59. $-1/x + 3 \ln |x| + 7x - x^2 + C$
 61. $\theta^3 - 3\theta^2 + 9 \ln |\theta| + 4e^\theta + C$
 63. $f(x) = \frac{2x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 6x + 7$
 65. $s = t^3/3 + (4/5)t^{5/2} + t^2/2$
 67. a. $C(x) = 2000 + 30x + 0.025x^2$ b. \$7062.50
 c. 500 unidades
 69. \$1320; \$1500
 71. a. $R(x) = 4x - 0.005x^2$ b. $p = 4 - 0.005x$
 73. $P(x) = 5x - 0.001x^2 - 180$
 75. 1680; 750

Ejercicios 15-2

1. $\frac{1}{16}(2x + 1)^8 + C$ 3. $\frac{1}{5}(2 - 5t)^{-1} + C$
 5. $\frac{1}{2} \ln |2y - 1| + C$ 7. $\frac{1}{2} \ln |2u + 1| + C$
 9. $\frac{1}{3}e^{3x+2} + C$ 11. $-e^{5-x} + C$
 13. $\frac{1}{3}e^{3x+2} + C$ 15. $\frac{1}{5}(x^2 + 7x + 3)^5 + C$
 17. $-\frac{1}{2}(x^2 + 3x + 1)^{-2} + C$ 19. $\frac{1}{3}(x^2 + 1)^{3/2} + C$
 21. $\frac{1}{2} \ln (x^2 + 1) + C$ 23. $\frac{1}{2}(t^3 + 8)^{2/3} + C$
 25. $\frac{1}{3}(\sqrt{x} + 7)^6 + C$ 27. $\frac{1}{9}(2 + x\sqrt{x})^6 + C$
 29. $\frac{1}{2}e^{t^2} + C$
 31. $(1/n)e^{x^n} + C$ 33. $-\frac{1}{3}e^{3/x} + C$
 35. $-\frac{2}{3}e^{-x\sqrt{x}} + C$ 37. $\frac{1}{3}e^{x^3} + C$

39. $e^{x^2-x} + C$ 41. $-1/(e^x + 1) + C$
 43. $-\frac{1}{3} \ln |3 - e^{3x}| + C$
 45. $\ln |e^x - e^{-x}| + C$ 47. $\frac{1}{2}(\ln x)^2 + C$
 49. $\frac{2}{3}(\ln x)^{3/2} + C$ 51. $\frac{1}{5}(\ln x)^4 + C$
 53. $\ln |1 + \ln x| + C$ 55. $\ln |t^3 + t| + C$
 57. $\frac{1}{3}(x^2 + 4x + 1)^{3/2} + C$
 59. $(\ln 2) \ln |x| + (1/2)(\ln x)^2 + C$
 61. $t^2/2 + t + \ln |t - 1| + C$
 63. $(\frac{2}{3})(x + 1)^{5/2} - (2/3)(x + 1)^{3/2} + C$
 65. $g(x) = 1 + \sqrt{x^2 + 1}$ 67. $(\frac{1}{3})f(3x) + C$
 69. $2f(\sqrt{x}) + C$ 71. $f(\ln x) + C$
 73. $C(x) = \frac{1}{3000}(x^2 + 2500)^{3/2} + 175/3$
 75. a. 4.92 b. 5.52
 77. $P(t) = 60,000 - 2,400,000/\sqrt{t + 1600}$; 60,000 barriles
 79. $t = 3$; $5 \ln 2$

Ejercicios 15-3

1. $(1/\sqrt{5}) \ln |(2x - 3 - \sqrt{5})/(2x - 3 + \sqrt{5})| + C$
 (Fórmula 66)
 3. $\frac{1}{4} [\ln |2x - 3| - 3/(2x - 3)] + C$ (Fórmula 9)
 5. $2\sqrt{3x + 1} + \ln |(\sqrt{3x + 1} - 1)/(\sqrt{3x + 1} + 1)| + C$ (Fórmula 22, 24)
 7. $-\frac{1}{4} \ln |(4 + \sqrt{t^2 + 16})/t| + C$ (Fórmula 46)
 9. $\frac{1}{2}y\sqrt{y^2 - 9} + \frac{9}{2} \ln |y + \sqrt{y^2 - 9}| + C$ (Fórmula 45)
 11. $\frac{1}{2} \ln |(\sqrt{3x + 4} - 2)/(\sqrt{3x + 4} + 2)| + C$ (Fórmula 22)
 13. $1/3(2x + 3) - \frac{1}{9} \ln |(2x + 3)/x| + C$ (Fórmula 14)
 15. $(x^3/6 - x/8)(x^2 - 1)^{3/2} + \frac{1}{16}x(x^2 - 1)^{1/2} + \frac{1}{16} \ln |x + (x^2 - 1)^{1/2}| + C$ (Fórmulas 58, 64, 65)
 17. $\frac{1}{8}(4x^3 - 6x^2 + 6x - 3)e^{2x} + C$ (Fórmulas 70, 69)
 19. $\frac{1}{4}\sqrt{2x + 3}\sqrt{4x - 1} + (7/4\sqrt{2}) \ln |\sqrt{4x - 1} + \sqrt{4x + 6}| + C$ (Fórmula 81)
 21. $\ln |(1 - e^x)/(2 - e^x)| + C$ (Fórmula 15)
 23. $-\frac{1}{2} \ln |(2x^2 + 3)/(x^2 + 1)| + C$ (Fórmula 15)
 25. $\frac{1}{2} \ln x - \frac{3}{4} \ln |3 + 2 \ln x| + C$ (Fórmula 8)

Ejercicios 15-4

1. $(x^2/2) \ln x - x^2/4 + C$

3. $[x^{n+1}/(n+1)] \ln x - x^{n+1}/(n+1)^2 + C$
 5. $x \ln x - x + C$ 7. $\frac{2}{9} x^{3/2}(3 \ln x - 2) + C$
 9. $\sqrt{x}(\ln x - 2) + C$
 11. $\frac{1}{9}(x+1)^3[3 \ln(x+1) - 1] + C$
 13. $x \ln x + C$ 15. $(\frac{1}{9})x^3(2 + 3 \ln x) + C$
 17. $(\ln 10)^{-1}(x \ln x - x) + C$
 19. $(\ln 10)^{-1}(x^2/4)(2 \ln x - 1) + C$ 21. $xe^x - e^x + C$
 23. $(x/m)e^{mx} - (1/m^2)e^{mx} + C$ 25. $\frac{1}{3}(2x+1)e^{3x} - \frac{2}{9}e^{3x} + C$
 27. $(x^2/2) \ln x - x^2/4 + C$ 29. $(x^2 - 2x + 2)e^x + C$
 31. $\frac{1}{2}(x^2 - 1)e^{x^2} + C$ 33. $(x^3/3)(\ln x - \frac{1}{3}) + C$
 37. $C(x) = 2250 + 250 \ln 20 - 5000(x+20)^{-1}[1 + \ln(x+20)]$

Ejercicios de repaso del capítulo 15

1. a) Falso; en muchos casos la integral de un producto de funciones se puede obtener mediante integración por partes
 b) Verdadero
 c) Falso; las antiderivadas de una función integrable difieren por una constante arbitraria
 d) Falso; $\int \frac{1}{x} dx = \ln |x| + C$
 e) Verdadero
 f) Falso; si $f'(x) = g'(x)$, entonces, $f(x) = g(x) + C$, con C una constante arbitraria
 g) Verdadero
 h) Falso; $\int \frac{dt}{e^t} = -\frac{1}{e^t} + C$
 i) Verdadero
 j) Falso; $\int [g(x)]^n g'(x) dx = \frac{[g(x)]^{n+1}}{n+1}$, ($n \neq -1$)
 k) Falso; $\int \frac{dx}{x^3} = \frac{-1}{2x^2} + C$
 l) Falso; $\int e^n dx = e^n x + C$
 m) Falso; $\int e^{x^2} 2x dx = e^{x^2} + C$
 3. $x + x^3 + \frac{3x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + C$
 5. $3e^{x^3} + C$
 7. $xe^2 + C$
 9. $\frac{2}{3}(x+1)^{3/2} + C$

11. $\frac{x^{11}}{11} + \frac{x^{10}}{10} + C$
 13. $e^{x^2} + C$
 15. $\frac{3}{4}(e^x + 1)(4/3) + C$
 17. $e^{-1/t} + C$
 19. $t^t + C$
 21. $\frac{5}{3}(u-1)\sqrt{2u+1} + C$
 23. $\frac{1}{6} \left[\sqrt{1-t^2} - \ln \left| \frac{1 + \sqrt{1-t^2}}{t} \right| \right] + C$
 25. $e^x(x^3 - 3x^2 + 6x - 6) + C$
 27. $\frac{-x + x \ln |x|}{\ln 2} + C$
 29. $-e^{1/x} + C$
 31. $\frac{1}{2}x^2(-1 + \ln x^2) + C$
 33. $\frac{1}{2} \left[\sqrt{9+m^2} - 3 \ln \left| \frac{3 + \sqrt{m^2+9}}{m} \right| \right] + C$
 35. $\frac{1}{2\sqrt{5}} \ln \left| \frac{-5 + \sqrt{5-t}}{5 + \sqrt{5+t}} \right| + C$
 37. $\frac{5}{6} \ln \left| \frac{u^2}{3 + \sqrt{2u^4+9}} \right| + C$
 39. $\frac{1}{6} [\ln x^2]^3 + C$
 41. $f(t) = -t + t \ln |t| + 2$
 43. 9
 45. \$8500
 47. a) $0.1x - 0.001x^2 - 0.00001x^{2.5}$
 b) $p = 0.1 - 0.001x - 0.00001x^{1.5}$
 49. \$9000
 51. a) $C(x) = 50x + 0.02x^2 + 3000$
 b) \$14,250
 53. a) 221 unidades b) 460 unidades
 55. $3350 - \frac{8000(1 + \ln(x+25))}{(x+25)}$
 57. $p = 26,000$
 59. a) 15,750 automóviles b) 33,750 automóviles
 61. a) $v(t) = 3t^2 + 2t + 50$ b) $d(t) = t^3 + t^2 + 50t$
 63. $d(t) = 10t - \frac{5t^2}{2}$, cuando hace alto total el objeto habrá viajado 10 metros
 65. $g(x) = e^{2x} + \sqrt{x}$

CAPÍTULO 16

Ejercicios 16-1

1. $\frac{1}{3}$ 3. 0 5. 12 7. $\frac{13}{2}$ 9. $-2 \ln 2$
11. $\frac{1}{6}$ 13. $(2\sqrt{2} - 1)/3$ 15. $e^{-1} - e$ 17. $\frac{3}{2}$
19. $\frac{1}{2} \ln(\frac{5}{2})$ 21. 0 23. $(e + 1)/(3 + \ln 2)$
25. 0 27. 16 29. $\frac{16}{3}$ 31. $\frac{81}{4}$ 33. 4.5
35. $\ln 2 \approx 0.693$ 37. 1 39. 1 41. $(e^x \ln x)/(1 + x^2)$
43. 0 45. $4e^{\sqrt{2}} \ln 2$ 47. 950
49. 500 51. \$156; \$524

Ejercicios 16-2

1. 9 3. 3 5. $\frac{23}{3}$ 7. 2 9. $\frac{13}{6}$ 11. $\frac{1}{3}$
13. $e - \frac{4}{3}$ 15. $\frac{8}{3}$ 17. $\frac{1}{12}$ 19. $\frac{16}{3}$ 21. $\frac{1}{8}$
23. $\sqrt{2}$ 25. No existe 27. $-\frac{1}{4}$ 29. 0

Ejercicios 16-3

1. a. 4.8% b. $\frac{19}{60}$ 3. 210 5. 356
7. 9 años; \$36 millones 9. SC = 16; SP = 8
11. SC = 8000; SP = 16,000/3
13. SC = 178.16; SP = 45
15. \$746.67 millones; 12 años; \$864 millones
17. \$4835.60; No
19. 10 años; \$103.01 millones
21. \$88.53 millones; \$87.15 millones; la primera estrategia es mejor.
23. $\frac{98}{3}$ miles 25. 21.391
29. a. \$1200 b. \$400 c. \$80

Ejercicios 16-4

1. 3 3. $\frac{4}{3}$ 5. 2 7. $\frac{25}{3}$ 9. $1/\ln 2$ 11. $1/(e - 1)$
13. \$15,333.33 15. \$1166.20 17. 60
19. $(\ln 2)$ millones 21. a. 48 b. 0
23. a. 141.0 unidades b. 153.2 unidades

Ejercicios 16-5

1. 0.697 (El resultado correcto es 0.693.) 3. 0.880
5. 0.693 7. 1.644 9. 98; El valor exacto es $486/5$.
11. 55.58 unidades cuadradas; 55.56 unidades cuadradas.

Ejercicios 16-6

5. $y = \frac{1}{3}t^3 + \ln|t| + C$ 7. $y = ce^{4t}$ 9. $y = \frac{2}{3}t^{3/2} + C$
11. $y = ce^t - 5$ 13. $y = ce^{2t} - 0.5$ 15. $y = ce^{-t} + 3/2$
17. $y = e^{2-2t}$ 19. $y = 5 + 2e^t$ 21. $y = 6.5e^{2t} - 1.5$
23. a. $10,000e^{0.05t}$ b. \$14,918.25 c. 13.86 años
25. $y = 2e^{kt}$ mil millones, con $k = (\ln 2)/45 = 0.01540$; en 1960, $y = 2e^{30k} = 3.17$ mil millones
27. $y = 2500(5e^{0.04t} - 1)$
29. $p(t) = 1 - e^{-t/5}$; $t = 5 \ln 4 \approx 6.9$ años
31. $y = 587e^{0.3476t}$
33. $dm/dt = 0.01 - 0.02m$; $m = 0.5(1 - e^{-0.002t})$; 0.5 kg
35. $A = (I/r)(e^{rt} - 1)$ 37. $T = T_s - (T_s - T_0)e^{-kt}$

Ejercicios 16-7

1. $y = ce^{(1/2)x^2}$ 3. $y = 1/(t^2 + C)$ 5. $y = \ln(t^3 + C)$
7. $y = (1 - ce^t)^{-1}$
9. $y = cte^{-t}$ 11. $y = e^{x^2}$
13. $y = 2e^{t^3}$ 15. $y = 3/(1 + 0.5e^{-6t})$
17. $y = -t - \ln(1 - t)$ 19. $p = 16x^{-3/2}$
21. $p = 100 - 0.5x$ 23. $K \ln y + y = -Mt + K \ln y_0 + y_0$
25. $y = 4000(2 + 1998e^{-4t})^{-1}$; $2.0w$ 27. 22.0

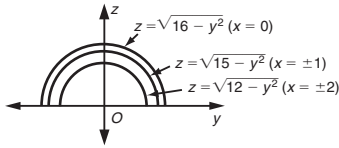
Ejercicios 16-8

1. $c = \frac{2}{9}$; $\mu = \frac{27}{4}$ 3. $c = \frac{1}{2}$; $\mu = 2$
5. $c = 1$; $\mu = \frac{5}{9}$ 7. $c = 3$; $\mu = \frac{1}{2}$
9. $c = 2 + \sqrt{5}$; $f(x)$ no es una fdp, porque $f(x)$ no es ≥ 0 en el intervalo $0 < x < c$. Note que $f(1) = 2 - 4 = -2 < 0$.
11. $\mu = (b + a)/2$
13. a. (i) $\frac{1}{6}$ (ii) $\frac{1}{4}$ (iii) $\frac{1}{3}$ b. 30 minutos
15. $\frac{3}{4}$; 10 minutos
17. a. $e^{-2} \approx 0.1353$
b. $1 - e^{-1.2} \approx 0.6988$
19. $e^{-0.2} \approx 0.8187$ 21. a. 33% b. 1813 televisores
23. 0.2 25. $c = \frac{1}{800}$; 0.2096
27. $P(0 \leq T \leq x) = 1 - (1 + 3x)e^{-3x}$;
a. 0.983; b. 0.001

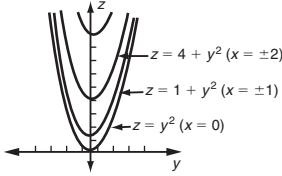
Ejercicios de repaso del capítulo 16

1. a) Falso; $\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$
b) Verdadero

23.



25.



27. $C = 4\pi r(r + h)$

29. Sean x y y las dimensiones de la base (en pies). Entonces $C = 5xy + 600(1/x + 1/y)$.

31. Si x unidades de X y y unidades de Y se producen, entonces $C = 3000 + 5x + 12y$; $C(200, 150) = \$5800$.

33. $C(x, y) = P[2\sqrt{200^2 + x^2} + 3\sqrt{100^2 + y^2} + \sqrt{200^2 + (500 - x - y)^2}]$

Ejercicios 17-2

1. $2x$; $2y$
3. $6e^{2x}$; $-5/y$
5. $e^y - ye^{-x}$; $xe^y + e^{-x}$
7. $2x + y$; $x + 2y$
9. $2e^{2x+3y}$; $3e^{2x+3y}$
11. $14(2x + 3y)^6$; $21(2x + 3y)^6$
13. $\frac{1}{3}(x + 2y^3)^{-2/3}$; $2y^2(x + 2y^3)^{-2/3}$
15. $(xy + 1)e^{xy}$; $x^2 e^{xy}$
17. $(x + 1/y)e^{xy}$; $(x^2/y - x/y^2)e^{xy}$
19. $2x/(x^2 + y^2)$; $2y/(x^2 + y^2)$
21. $(e^x + y^3)/(e^x + xy^3)$; $3xy^2/(e^x + xy^3)$
23. $y/(y - x)^2$; $-x/(y - x)^2$
25. $12x^2 + 6y^3$; $12y^2 + 18x^2y$; $18xy^2$
27. $-1/(x + y)^2$; $-1/(x + y)^2$; $1 - (x + y)^{-2}$
29. $20x^3 y^{-1/2}$; $(3/4)x^5 y^{-5/2}$; $(-5/2)x^4 y^{-3/2}$
31. $y^3 e^{xy}$; $x(xy + 2)e^{xy}$; $(xy^2 + 2y)e^{xy}$
33. $2(y^2 - x^2)/(x^2 + y^2)^2$; $2(x^2 - y^2)/(x^2 + y^2)^2$; $-4xy/(x^2 + y^2)^2$
35. $-2y/(x + y)^3$; $2x/(x + y)^3$; $(x - y)/(x + y)^3$
37. $2y^2/(x - y)^3$; $2x^2/(x - y)^3$; $-2xy/(x - y)^3$
47. $\frac{\partial H}{\partial T} = av^{1/3} \approx$ aumento en la pérdida de calor por aumento de un grado en la temperatura corporal.

$$\frac{\partial H}{\partial T_0} = -av^{1/3} \approx \text{aumento en la pérdida de calor por aumento de un grado en la temperatura ambiental.}$$

$\frac{\partial H}{\partial v} = (a/3)(T - T_0)v^{-2/3} \approx$ aumento en la pérdida de calor por aumento de una unidad en la velocidad del viento.

Ejercicios 17-3

1. $P_L(3, 10) = 21$; $P_K(3, 10) = -29$
3. $P_L(2, 5) = P_K(2, 5) = -122$
5. $P_L = 30(K/L)^{0.7}$; $P_K = 70(L/K)^{0.3}$
9. $\partial x_A/\partial p_A = -3$, $\partial x_A/\partial p_B = 1$; $\partial x_B/\partial p_A = 2$; $\partial x_B/\partial p_B = -5$; competitivos.
11. $\partial x_A/\partial p_A = -20p_B^{1/2}p_A^{-5/3}$; $\partial x_A/\partial p_B = 15p_B^{-1/2}p_A^{-2/3}$; $\partial x_B/\partial p_A = 50p_B^{-1/3}$; $\partial x_B/\partial p_B = (-50/3)p_A p_B^{-4/3}$; competitivos.
13. $-\frac{25}{53}$; $\frac{3}{53}$
15. $-\frac{1}{2}$; 1
17. a. $-\frac{36}{359}$
- b. $\frac{10}{359}$
- c. $\frac{40}{359}$
19. $\eta_p = -b$, $\eta_l = c$; $p = (aI^c/r)^{1/(b+s)}$; $dp/dI = [c/(s + b)I](aI^c/r)^{1/(b+s)}$; esto da la tasa en que el precio de equilibrio aumenta con respecto al incremento del ingreso del consumidor.
21. 5.14
23. 4.325
25. 0.075
27. a. 5400
- b. 5434.375
29. 2738.73

Ejercicios 17-4

1. Mínimo local en $(1, -2)$
3. Punto silla en $(-1, 2)$; no hay valores extremos.
5. Mínimo local en $(0, 0)$.
7. Máximo local en $(-\frac{3}{2}, -1)$
9. Mínimo local en $(1, 2)$; punto silla en $(-1, 2)$
11. Mínimo local en $(0, 1/\sqrt{3})$; máximo local en $(0, -1/\sqrt{3})$; puntos silla en $(\pm 2/\sqrt{15}, \pm 1/\sqrt{15})$
13. Punto silla en $(2, -1)$ y $(-\frac{2}{3}, \frac{1}{3})$; no hay valores extremos.
15. Mínimo local en $(1, 2)$; máximo local en $(-1, -2)$; puntos silla en $(\pm 1, \mp 2)$
17. Máximo local en $(\frac{5}{3}, \frac{5}{3})$; puntos silla en $(2, 2)$, $(1, 2)$ y $(2, 1)$.
19. Puntos silla en $(\sqrt{2}, -1/\sqrt{2})$; no hay valores extremos. (Observe que f está definida sólo si $x > 0$.)
21. Máximo local en $(1, 1/2)$
23. $x = 10$, $y = 35$
25. $x = 50$, $y = 75$
27. $x = 2$, $y = 3$
29. 27 unidades de X y 30 unidades de Y .
31. $p_1 = 20\text{¢}$, $p_2 = 25\text{¢}$
33. $p = 12$, $A = 1000 \ln 3$, $P_{\max} = 1000(2 - \ln 3)$
35. $x = \ln 5$, $T = 10$; $P_{\max} = \$50(2 - \ln 5) = \19.53
37. El peso total es máximo cuando $x = (3\alpha - 2\beta)/(2\alpha^2 - \beta^2)$, $y = (4\alpha - 3\beta)/(4\alpha^2 - 2\beta^2)$, con tal de que $4\alpha \geq 3\beta$.

(Necesitamos que $\Delta = 2\alpha^2 - \beta^2 > 0$ y $x, y \geq 0$.)

39. $x = y = 8$ pies, $z = 4$ pies

41. a. $t = 1/2x$ b. $x = a/3, t = 3/2a$

Ejercicios 17-5

1. $(\frac{14}{3}, \frac{21}{13})$ 3. $(3, 2), (-3, -2)$

5. $(2, 3, 4)$ 7. $(12, -9, -8, 9)$

9. $(\frac{5}{2}, -1, -\frac{3}{2})$ 11. $x = 120, y = 80$

13. a. $L = 500, K = 50$ c. $\lambda = 0.5623$

15. a. $L = 70, K = 30$ c. $\lambda = 1.05$ 17. $L = 54, K = 16$

19. \$2400, \$2880, \$3120 y \$3600

21. $3a, 1.5a, a$, donde $a = (10/49\pi)^{1/3}$

Ejercicios 17-6

1. $y = 0.47x + 2.58$ 3. $y = 0.7x + 0.95$

5. $y = 3.8x + 16.53$

7. a. $x = 533.45 - 111.07p$ b. 200 c. \$2.40

9. a. $y = 2.86x + 11.95$ b. 80.6

11. $y = 42.37x + 398.3$; 1415 ($x = 0$ corresponde al año 1956).

13. $y = 2.3x + 3.1$; las predicciones son, por tanto, $y = 16.9$ (o 17) cuando $x = 6$ y $y = 19.2$ (o 19) cuando $x = 7$.

15. $y = 1.197T + 107.6$

Ejercicios de repaso del capítulo 17

1. a) Falso; a lo largo del eje y las coordenadas x y z son iguales a cero

b) Falso; en el plano $xy, z = 0$

c) Verdadero

d) Falso; el dominio de la función es todo el plano xy

e) Verdadero

f) Verdadero

g) Falso; si $h(x, y) = f(x) + g(y)$, entonces $\frac{\partial^2 h(x, y)}{\partial^2 y} = \frac{dg(y)}{dy}$

h) Verdadero

i) Falso; si todas las derivadas parciales de $f(x, y)$ existen y son continuas, entonces

$$\frac{\partial^4 f(x, y)}{\partial x^2 \partial y^2} = \frac{\partial^4 f(x, y)}{\partial y^2 \partial x^2}$$

j) Verdadero

k) Falso; si (a, b) es un punto crítico de $f(x, y)$ y f_{xx}, f_{yy} son positivas en (a, b) y además $f_{xx} f_{yy} - f_{xy}^2 > 0$ en (a, b) , entonces, en (a, b) se alcanza un mínimo local de $f(x, y)$

l) Verdadero

m) Verdadero

n) Falso; la recta obtenida por el método de mínimos cuadrados, no necesariamente pasa por los puntos

o) Verdadero

p) Verdadero

q) Verdadero

3. $D = \{(x, y) | x^2 \geq y\} \setminus \{(2, 0)\}$

5. $D = \{(x, y, z) | x^2 + y^2 + z^2 \leq 1\}$

7. $-ye^{-xy}; -xe^{-xy}; xye^{-xy} - e^{-xy}; y^2e^{-xy}$

9. $\frac{2x}{x^2 + y^4}; \frac{4y^3}{x^2 + y^4}; -\frac{8xy^3}{(x^2 + y^4)^2}; \frac{2}{x^2 + y^4}$
 $-\frac{4x^2}{(x^2 + y^4)^2}$

11. Los puntos de la curva de nivel $C(r, h) = 100$ representan las posibles combinaciones de dimensiones de la lata que producen una lata, cuyo costo es de \$100

13. $\eta_{pA} = \eta_{pB} = \frac{1}{2}$, así que $\eta_{pA} + \eta_{pB} = 1$

15. $\partial C/\partial p_A = 1.1 + 2.78p_A - 3.66p_B$

$\partial C/\partial p_B = 13.8 - 3.66p_A + 8.88p_B$; estas derivadas representan la tasa de cambio en los costos de fabricación con respecto a incrementos en los precios de los productos

17. Mínimo local en $(1, 0)$

19. Mínimos locales en $(\pm \frac{1}{2}, 0)$, punto silla en $(0, 0)$

21. a) $H(0, 5) = 917.752$

b) $\frac{\partial H(0, 5)}{\partial w} \approx 40.79, \frac{\partial H(0, 5)}{\partial t} \approx -27.81$

c) Cuando la temperatura, t , es cero y la velocidad del viento w es 5 m/s, un *pequeño* aumento en la temperatura hará que H disminuya aproximadamente 27.81 veces ese cambio, siempre que la velocidad del viento se mantenga constante. Ahora, si la temperatura se mantiene constante en cero grados, y la velocidad del viento sufre un *pequeño* aumento, la razón de la pérdida de calor aumenta aproximadamente 40.79 veces ese cambio. Observe que si aumenta la razón de la pérdida de calor, quiere decir que uno sentirá más frío

d) Por los resultados de la partes b) y c), cuando $t = 0$ y $w = 5$, tiene mayor influencia, en la razón de pérdida de calor, un aumento de 1m/s en la velocidad del viento que una disminución de 1°C en la temperatura

25. a) $x = 28.18, y = 44.55, P = 7809.09$

b) $x = 28.04, y = 44.41$

27. $K = 7, L = 19$

31. $y = 11.179x + 75.936$, la estimación lineal es 154.2 contra 138.1 reportado por la Oficina de Censos de Estados Unidos

33. Las ecuaciones son:

$$a(x_1^4 + x_2^4 + \dots x_n^4) + b(x_1^3 + x_2^3 + \dots x_n^3) + a(x_1^2 + x_2^2 + \dots x_n^2) = (x_1^2 y_1 + x_2^2 y_2 + \dots x_n^2 y_n)$$

$$a(x_1^3 + x_2^3 + \dots x_n^3) + b(x_1^2 + x_2^2 + \dots x_n^2) + a(x_1 + x_2 + \dots x_n) = (x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots x_n y_n)$$

$$a(x_1^2 + x_2^2 + \dots x_n^2) + b(x_1 + x_2 + \dots x_n) + nc = (y_1 + y_2 + \dots y_n)$$

Para el caso de los datos dados, las ecuaciones se reducen a

$$354a + 100b + 30c = 104.3$$

$$100a + 30b + 10c = 41.1$$

$$30a + 10b + 5c = 30.3$$

Cuya solución es $a = 0.0357$, $b = -2.09$, $c = 10.03$