

3

Gráficas y funciones

OBJETIVOS DE ESTE CAPÍTULO

Los dos objetivos principales de este capítulo son brindarle una mejor comprensión de la graficación y de las funciones. La graficación es un elemento clave en éste y en muchos cursos de matemáticas. Las funciones están estrechamente relacionadas con la graficación, y son un concepto unificador en toda la matemática. Usaremos de manera constante las funciones y la graficación en el resto de este libro.

3.1 Gráficas

3.2 Funciones

3.3 Funciones lineales: gráficas y aplicaciones

3.4 La forma pendiente intercepción de una ecuación lineal

Examen de mitad de capítulo:
secciones 3.1-3.4

3.5 La forma punto pendiente de una ecuación lineal

3.6 Álgebra de funciones

3.7 Graficación de desigualdades lineales

Resumen del capítulo 3

Ejercicios de repaso del capítulo 3

Examen de práctica del capítulo 3

Examen de repaso acumulativo



DIARIAMENTE VEMOS GRÁFICAS en periódicos y revistas. Veremos muchas de tales gráficas en este capítulo. Por ejemplo, en el ejercicio 74 de la página 172, se utiliza una gráfica para mostrar el crecimiento en el embarque de monitores LCD.

Resumen del capítulo 3

HECHOS Y CONCEPTOS IMPORTANTES

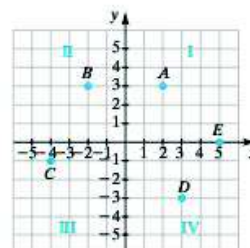
EJEMPLOS

Sección 3.1

El sistema de **coordenadas cartesianas (o rectangulares)** consiste en dos ejes dibujados de forma perpendicular entre ellos. El **eje x** es el eje horizontal. El **eje y** es el eje vertical. El **origen** es el punto de intersección de los dos ejes. Los dos ejes dan lugar a cuatro **cuadrantes** (I, II, III y IV). Un **par ordenado (o pareja ordenada)** (x, y) se utiliza para dar las dos coordenadas de un punto.

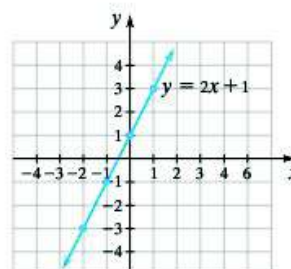
Trace los puntos siguientes en el mismo conjunto de ejes.

$$A(2, 3), B(-2, 3), C(-4, -1), D(3, -3), E(5, 0)$$



Una **gráfica** es una ilustración del conjunto de puntos cuyas coordenadas satisfacen la ecuación. Puntos que están en una línea recta, se dice que son **colineales**.

$y = 2x + 1$ es una ecuación lineal cuya gráfica se ilustra a continuación.

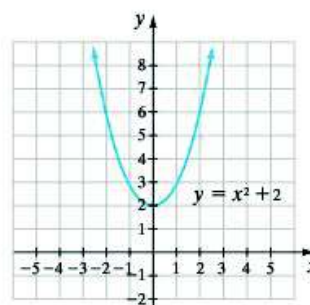


Los puntos $(1, 3)$, $(0, 1)$, $(-1, -1)$ y $(-2, -3)$ son colineales.

Una **ecuación lineal** es una ecuación cuya gráfica es una recta. Una ecuación lineal también se conoce como **ecuación de primer grado**.

Una **ecuación no lineal** es una ecuación cuya gráfica no es una línea recta.

$y = x^2 + 2$ es una ecuación no lineal cuya gráfica se muestra en seguida.



Sección 3.2

Para una ecuación con las variables x y y , si el valor de y depende del valor de x , entonces y es la **variable dependiente** y x es la **variable independiente**.

En la ecuación $y = 2x^2 + 3x - 4$, x es la variable independiente y y es la variable dependiente.

Una **relación** es cualquier conjunto de parejas ordenadas. Una **función** es una correspondencia entre un primer conjunto de elementos, el **dominio**, y un segundo conjunto de elementos, el **rango**, tal que a cada elemento del dominio le corresponde exactamente un elemento del rango.

$\{(1, 2), (2, 3), (1, 4)\}$ es una relación, pero no es una función.

$\{(1, 6), (2, 7), (3, 10)\}$ es una relación. También es una función, ya que a cada elemento en el dominio le corresponde exactamente un elemento del rango.

Definición alterna:

Una **función** es un conjunto de parejas ordenadas en las que ninguna primera coordenada se repite.

Dominio: $\{1, 2, 3\}$, rango: $\{6, 7, 10\}$

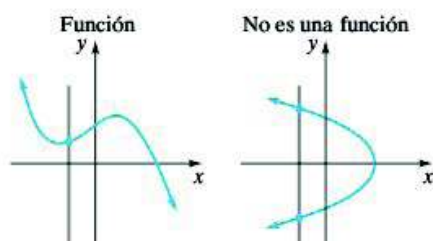
HECHOS Y CONCEPTOS IMPORTANTES

EJEMPLOS

Sección 3.2 (continuación)

La **prueba** (o criterio) de la **recta vertical** puede utilizarse para determinar si una gráfica representa una función.

Si, en cualquier parte de la gráfica, se puede dibujar una recta vertical que interseque en dos o más lugares a la misma, la gráfica no representa una función. Si no puede dibujarse una recta vertical que interseque a la gráfica en más de un punto, la gráfica representa a una función.



La **notación de función** puede utilizarse cuando y es una función de x . Para la notación de función, reemplace y con $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$, etcétera.

$y = 7x - 9$ puede escribirse como $f(x) = 7x - 9$.

Dada $y = f(x)$, para determinar $f(a)$, reemplace cada x con a .

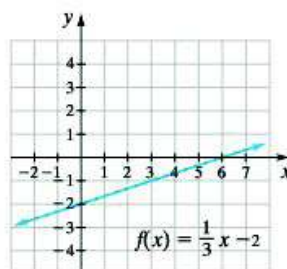
Sea $f(x) = x^2 + 2x - 8$.

Entonces $f(1) = 1^2 + 2(1) - 8 = -5$
 $f(a) = a^2 + 2a - 8$.

Sección 3.3

Una **función lineal** es una función de la forma $f(x) = ax + b$. La gráfica de una función lineal es una línea recta.

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



La **forma general de una ecuación lineal** es $ax + by = c$, donde a, b y c son números reales y a y b no pueden ser cero simultáneamente.

$$3x + 5y = 7, \quad -2x + \frac{1}{3}y = \frac{1}{8}$$

La **intersección x** (o **intersección con el eje x**) es el punto donde la gráfica cruza el eje x .

Para determinar la intersección con el eje x , haga $y = 0$ y resuelva para x .

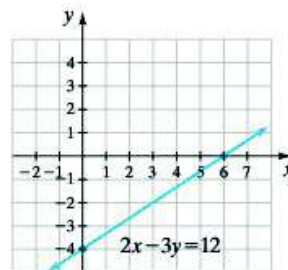
La **intersección y** (o **intersección con el eje y**) es el punto donde la gráfica corta al eje y .

Para determinar la intersección y , haga $x = 0$ y resuelva para y .

Grafique $2x - 3y = 12$ mediante las intersecciones con el eje x y con el eje y .

Para la intersección con el eje x , haga $y = 0$

$$\begin{aligned} 2x - 3y &= 12 \\ 2x - 3(0) &= 12 \\ 2x &= 12 \\ x &= 6 \end{aligned}$$



Por lo tanto, la intersección con el eje x es $(6, 0)$.

Para la intersección con el eje y , haga $x = 0$

$$\begin{aligned} 2x - 3y &= 12 \\ 2(0) - 3y &= 12 \\ -3y &= 12 \\ y &= -4 \end{aligned}$$

Así que la intersección con el eje y es $(0, -4)$

HECHOS Y CONCEPTOS IMPORTANTES

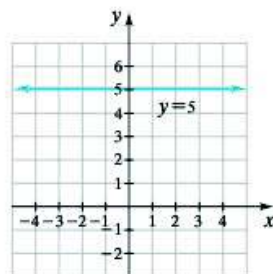
EJEMPLOS

Sección 3.3 (continuación)

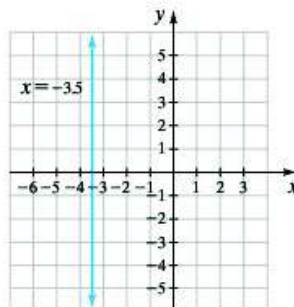
La gráfica de cualquier ecuación de la forma $y = b$ (o función de la forma $f(x) = b$) siempre será una recta horizontal para cualquier número real b . La función $f(x) = b$ se denomina **función constante**.

La gráfica de cualquier ecuación de la forma $x = a$ siempre será una recta vertical para cualquier número real a .

Grafique $y = 5$ (o $f(x) = 5$).



Grafique $x = -3.5$.



Sección 3.4

La **pendiente de una recta** es la razón del cambio vertical (o elevación) al cambio horizontal (o desplazamiento) entre dos puntos cualesquiera.

La pendiente de la recta que pasa por los puntos distintos (x_1, y_1) y (x_2, y_2) es

$$\text{pendiente} = \frac{\text{cambio en } y \text{ (cambio vertical)}}{\text{cambio en } x \text{ (cambio horizontal)}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

siempre que $x_1 \neq x_2$.

Una recta que sube de izquierda a derecha tiene **pendiente positiva**.

Una recta que baja de izquierda a derecha tiene **pendiente negativa**.

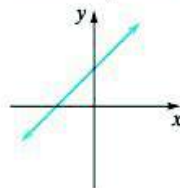
Una recta horizontal tiene **pendiente cero**.

La pendiente de una recta vertical es **indefinida**.

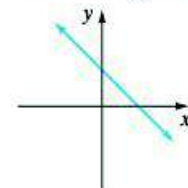
La pendiente de la recta que pasa por $(-1, 3)$ y $(7, 5)$ es

$$m = \frac{5 - 3}{7 - (-1)} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}.$$

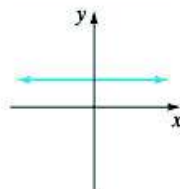
Pendiente positiva



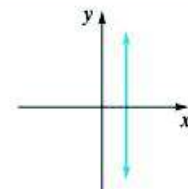
Pendiente negativa



Pendiente cero



Pendiente indefinida



La **forma pendiente intersección de una ecuación lineal** es

$$y = mx + b$$

Donde m es la pendiente de la recta y $(0, b)$ es la intersección con y de la recta.

$$y = 7x - 1, \quad y = -3x + 10$$

HECHOS Y CONCEPTOS IMPORTANTES

EJEMPLOS

Sección 3.5

La **forma punto pendiente** de una ecuación lineal es

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

donde m es la pendiente de la recta y (x_1, y_1) es un punto de la recta.

Dos rectas son **paralelas**, si tienen la misma pendiente.

Dos rectas son **perpendiculares**, si sus pendientes son recíprocos negativos. Para cualquier número real $a \neq 0$, su recíproco negativo es $-\frac{1}{a}$.

Si $m = 9$ y (x_1, y_1) es $(5, 2)$ entonces

$$y - 2 = 9(x - 5)$$

Las gráficas de $y = 2x + 4$ y $y = 2x + 7$ son paralelas, ya que ambas gráficas tienen la misma pendiente de 2, pero diferentes intersecciones con y .

Las gráficas de $y = 3x - 5$ y $y = -\frac{1}{3}x + 8$ son perpendiculares, ya que una gráfica tiene pendiente de 3 y la otra gráfica tiene una pendiente de $-\frac{1}{3}$. El número $-\frac{1}{3}$ es el recíproco negativo de 3.

Sección 3.6

Operaciones con funciones

Suma de funciones: $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$

Diferencia de funciones: $(f - g)(x) = f(x) - g(x)$

Producto de funciones: $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$

Quociente de funciones: $(f/g)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, g(x) \neq 0$

Si $f(x) = x^2 + 2x - 5$ y $g(x) = x - 3$, entonces

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x) = (x^2 + 2x - 5) + (x - 3) \\ = x^2 + 3x - 8$$

$$(f - g)(x) = f(x) - g(x) = (x^2 + 2x - 5) - (x - 3) \\ = x^2 + x - 2$$

$$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x) \\ = (x^2 + 2x - 5)(x - 3) \\ = x^3 - x^2 - 11x + 15$$

$$(f/g)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x^2 + 2x - 5}{x - 3}, x \neq 3$$

Sección 3.7

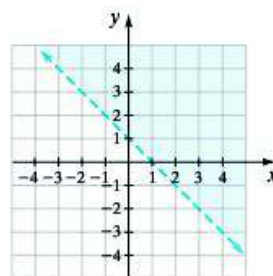
Una **desigualdad lineal** resulta cuando el signo de igual de una ecuación lineal se reemplaza con un signo de desigualdad.

$$3x - 4y > 1, \quad 2x + 5y \leq -4$$

Para graficar una desigualdad lineal con dos variables

1. Reemplace el símbolo de desigualdad con un signo de igual.
2. Dibuje la gráfica de la ecuación del paso 1. Si la desigualdad original es $\geq$ o $\leq$, dibuje una línea sólida. Si la desigualdad es $>$ o $<$ dibuje una línea discontinua.
3. Seleccione cualquier punto que no esté en la recta. Si el punto seleccionado es una solución, sombree la región en el lado de la recta que contiene este punto. Si el punto seleccionado no satisface la desigualdad, sombree la región en el lado de la recta que no contiene este punto.

Grafique $y > -x + 1$.



Ejercicios de repaso del capítulo 3

[3.1] 1. Trace las parejas ordenadas en los mismos ejes.

a) $A(5, 3)$

b) $B(0, -3)$

c) $C\left(5, \frac{1}{2}\right)$

d) $D(-4, 2)$

e) $E(-6, -1)$

f) $F(-2, 0)$

Grafique cada ecuación.

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

3. $y = -2x - 1$

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

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

6. $y = x^2$

7. $y = x^2 - 1$

8. $y = |x|$

9. $y = |x| - 1$

10. $y = x^3$

11. $y = x^3 + 4$

[3.2]

12. Defina lo que es una función.

13. ¿Toda relación es una función? ¿Toda función es una relación? Explique.

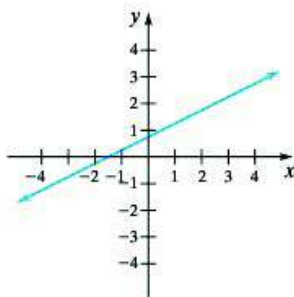
Determine si las relaciones siguientes son funciones, explique sus respuestas.

14. $\begin{matrix} a & \rightarrow & 6 \\ b & \rightarrow & 7 \\ c & \rightarrow & 8 \end{matrix}$

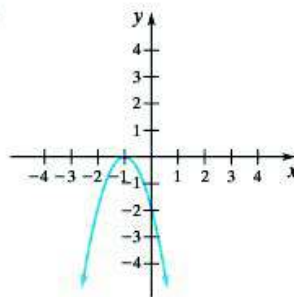
15. $\{(2, 5), (3, -4), (5, -9), (6, -1), (2, -2)\}$

Para los ejercicios del 16 al 19, a) determine si las gráficas siguientes representan funciones; b) determine el dominio y el rango de cada una.

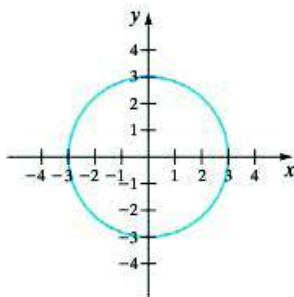
16.



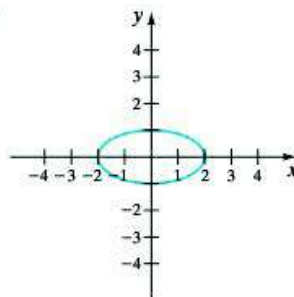
17.



18.



19.



20. Si $f(x) = -x^2 + 3x - 4$, determine

a) $f(2)$ y

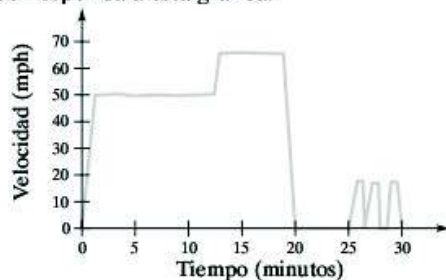
b) $f(h)$.

21. Si $g(t) = 2t^3 - 3t^2 + 6$, determine

a) $g(-1)$ y

b) $g(a)$.

22. **Velocidad de un automóvil** Jane Covillion va por un camino en un automóvil. La gráfica siguiente muestra la velocidad del automóvil como una función del tiempo. Idee una historia que corresponda a esta gráfica.



23. **Huerto de manzanos** El número de canastas de manzanas, N , producidas por x árboles en un pequeño huerto ($x \leq 100$) está dado por la función $N(x) = 40x - 0.2x^2$. ¿Cuántas canastas de manzanas son producidas por

a) 30 árboles?

b) 50 árboles?

24. **Pelota que cae** Si una pelota se deja caer desde lo alto de un edificio de 196 pies, su altura con respecto al piso, h , en cualquier tiempo, t , puede encontrarse por medio de la función $h(t) = -16t^2 + 196$, $0 \leq t \leq 3.5$. Determine la altura de la pelota en

a) 1 segundo.

b) 3 segundos.

[3.3] Grafique cada ecuación usando las intersecciones con los ejes.

25. $3x - 4y = 6$

26. $\frac{1}{3}x = \frac{1}{8}y + 10$

Grafique cada ecuación o función.

27. $f(x) = 4$

28. $x = -2$

29. **Producción de rosquillas** La utilidad al año, p , de una compañía que se dedica a producir rosquillas puede estimarse por medio de la función $p(x) = 0.1x - 5000$, donde x es el número de rosquillas que se vende al año.

- Trace una gráfica de utilidades contra rosquillas vendidas hasta 250,000.
- Estime el número de rosquillas que debe venderse para que la compañía esté en equilibrio.
- Estime el número de rosquillas vendidas, si la compañía tiene una ganancia de \$22,000.

30. **Interés** Trace una gráfica que ilustre el interés sobre un préstamo de \$12,000 por un periodo de un año para diferentes tasas de interés hasta de 20%. Utilice interés = capital · tasa · tiempo.

[3.4] Determine la pendiente y la intersección con el eje y de la gráfica representada por la ecuación dada.

31. $y = \frac{1}{2}x - 5$

32. $f(x) = -2x + 3$

33. $3x + 5y = 13$

34. $3x + 4y = 10$

35. $x = -7$

36. $f(x) = 8$

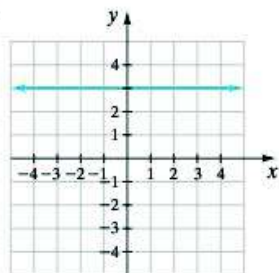
Determine la pendiente de la recta que pasa por los dos puntos dados.

37. $(2, -5), (6, 7)$

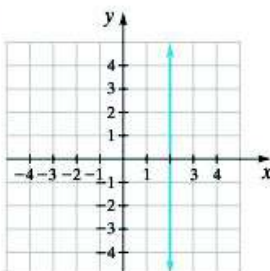
38. $(-2, 3)(4, 1)$

Determine la pendiente de cada recta. Si la pendiente no es definida, indíquelo. Luego escriba la ecuación de la recta.

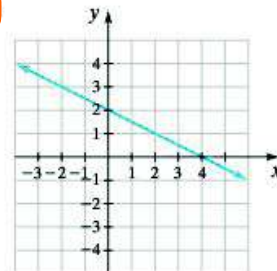
39.



40.



41.



42. Si la gráfica de $y = -2x + 5$ se traslada 4 unidades hacia abajo, determine

- la pendiente de la gráfica trasladada.
- la intersección con el eje y de la gráfica trasladada
- la ecuación de la gráfica trasladada.

43. Si un punto en la gráfica es $(-6, -4)$ y la pendiente es $\frac{2}{3}$, determine la intersección con el eje y de la gráfica.

44. **Fiebre tifoidea** La tabla siguiente muestra el número de casos reportados de fiebre tifoidea en Estados Unidos para años seleccionados de 1970 a 2000.

- Trace cada punto y dibuje segmentos de recta de punto a punto.

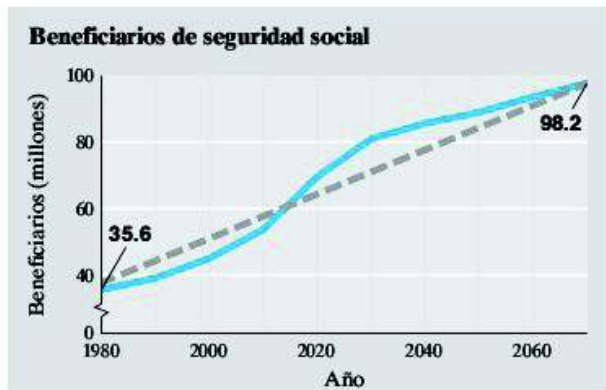
b) Calcule la pendiente de los segmentos de recta.

c) ¿Durante cuál periodo de diez años el número de casos reportados de fiebre tifoidea aumentó más?

Año	Número de casos de fiebre tifoidea reportados
1970	346
1980	510
1990	552
2000	317

Fuente: Departamento de Salud y Servicios de Estados Unidos.

- 45. Seguridad social** La gráfica siguiente muestra el número de beneficiarios de seguridad social desde 1980 proyectados hasta 2070. Utilice la forma pendiente intercepción para determinar la función $n(t)$ (representada por la línea recta discontinua) que puede usarse para representar estos datos.



[3.5] Determine si las dos rectas dadas son paralelas, perpendiculares o ninguna de éstas.

46. $2x - 3y = 10$

$$y = \frac{2}{3}x - 5$$

47. $2x - 3y = 7$

$$-3x - 2y = 8$$

48. $4x - 2y = 13$

$$-2x + 4y = -9$$

Determine la ecuación de la recta con las propiedades dadas. Escriba cada respuesta en la forma pendiente intercepción.

49. Pendiente = $\frac{1}{2}$, pasa por (4, 9).

50. Pasa por (-3, 1) y (4, -6).

51. Pasa por (0, 6) y es paralela a la gráfica de $y = -\frac{2}{3}x + 1$.

52. Pasa por (2, 8) y es paralela a la gráfica cuya ecuación es $5x - 2y = 7$.

53. Pasa por (-3, 1) y es perpendicular a la gráfica cuya ecuación es $y = \frac{3}{5}x + 5$.

54. Pasa por (4, 5) y es perpendicular a la gráfica cuya ecuación es $4x - 2y = 8$.

Se dan dos puntos en l_1 y dos puntos en l_2 . Determine si l_1 es paralela a l_2 , l_1 es perpendicular a l_2 , o ninguna de éstas.

55. l_1 : (5, 3) y (0, -3); l_2 : (1, -1) y (2, -2)

56. l_1 : (3, 2) y (2, 3); l_2 : (4, 1) y (1, 4)

57. l_1 : (7, 3) y (4, 6); l_2 : (5, 2) y (6, 3)

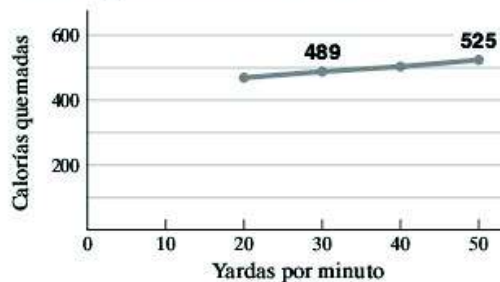
58. l_1 : (-3, 5) y (2, 3); l_2 : (-4, -2) y (-1, 2)

- 59. Tarifas de seguros** Las tarifas mensuales por un seguro de vida de \$100,000 del Grupo Financiero General para hombres aumenta de manera casi lineal, a partir de 35 hasta 50 años. La tarifa para un hombre de 35 años es \$10.76 al mes y la tarifa para un hombre de 50 años de edad es \$19.91 al mes. Sea r la tarifa y a la edad de un hombre entre 35 y 50 años de edad.

- a) Determine una función lineal $r(a)$ que se ajuste a estos datos.
- b) Utilizando la función en la parte a), estime la tarifa mensual para un hombre de 40 años de edad.

- 60. Quema de calorías** El número de calorías quemadas en una hora de natación, cuando se nada a una velocidad entre 20 y 50 yardas por minuto, es una función lineal de la velocidad del nadador. Una persona que nada a 30 yardas por minuto quemará alrededor de 489 calorías en una hora. Mientras que nadando a 50 yardas por minuto, una persona quemará alrededor de 525 calorías en una hora. Esta información se muestra en la gráfica siguiente.

Calorías quemadas mientras se nada



Fuente: Health Magazine Web sitio en la web www.health.com

- a) Determine una función lineal que pueda usarse para estimar el número de calorías, C , quemadas en una hora cuando una persona nada a r yardas por minuto.
- b) Utilice la función determinada en la parte a), para determinar el número de calorías quemadas en una hora, cuando una persona nada a 40 yardas por minuto.
- c) Utilice la función determinada en la parte a), para determinar la velocidad a la cual una persona necesita nadar para quemar 600 calorías en una hora.

[3.6] Dadas $f(x) = x^2 - 3x + 4$ y $g(x) = 2x - 5$, determine lo siguiente.

61. $(f + g)(x)$

62. $(f + g)(4)$

63. $(g - f)(x)$

64. $(g - f)(-1)$

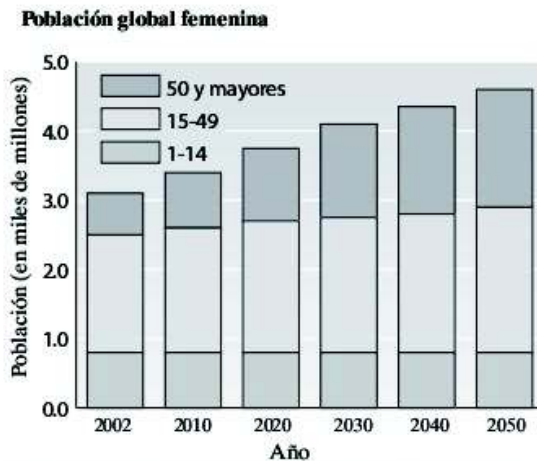
65. $(f \cdot g)(-1)$

66. $(f \cdot g)(3)$

67. $(f/g)(1)$

68. $(f/g)(2)$

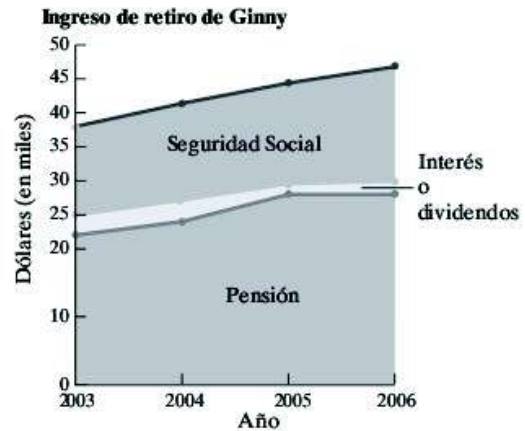
- 69. Población femenina** De acuerdo con el censo de Estados Unidos, se espera que la población femenina crezca a nivel mundial. La gráfica siguiente muestra la población femenina mundial para años seleccionados de 2002 a 2050.



Fuente: Oficina de censos de Estados Unidos, International Program Center, International Data Base

- Estime la población mundial femenina proyectada para 2050.
- Estime el número proyectado de mujeres entre 15 y 49 años de edad en 2050.
- Estime el número de mujeres que se proyecta que haya para 2010 en el grupo de 50 años y mayores.
- Estime el porcentaje de aumento proyectado de 2002 a 2010, en el número de mujeres de 50 años y mayores.

- 70. Monto de jubilación** Hace poco, Ginny Jennings se jubiló de su trabajo de tiempo completo. La gráfica siguiente muestra el monto de su jubilación para los años de 2003 a 2006.



- Estime el monto total de la jubilación de Ginny en 2006.
- Estime el monto de la pensión de Ginny en 2005.
- Estime el monto por interés y dividendos de Ginny en 2003.

[3.7] Grafique cada desigualdad.

71. $y \geq -5$

72. $x < 4$

73. $y \leq 4x - 3$

74. $y < \frac{1}{3}x - 2$

Examen de práctica del capítulo 3



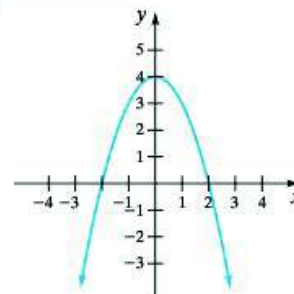
Para determinar el nivel de comprensión del material del capítulo, haga este examen de práctica. Las respuestas y la sección donde se estudia por primera vez el material, se proporciona en la parte final del libro. Además, cada problema está completamente resuelto en el **CD-Rom que acompaña a este libro**. Revise el material de las preguntas que respondió de forma incorrecta.

- Grafique $y = -2x + 1$.
- Grafique $y = \sqrt{x}$.
- Grafique $y = x^2 - 4$.
- Grafique $y = |x|$.
- Defina función.
- ¿El conjunto siguiente de parejas ordenadas es una función? Explique su respuesta.

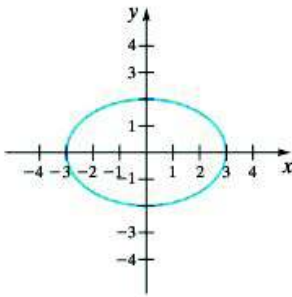
$$\{(3, 1), (-2, 6), (4, 6), (5, 2), (7, 3)\}$$

En los ejercicios 7 y 8, determine si las gráficas siguientes representan funciones. Proporcione el dominio y el rango de la relación o función.

7.



8.

9. Si $f(x) = 3x^2 - 6x + 5$, determine $f(-2)$.

En los ejercicios 10 y 11, grafique la ecuación usando las intersecciones con los ejes x y y .

10. $-20x + 10y = 40$.11. $\frac{x}{5} - \frac{y}{4} = 1$.12. Grafique $f(x) = -3$.13. Grafique $x = 4$.

14. **Gráfica de utilidad** La utilidad anual, p , para la compañía editorial Zico en las ventas de un libro en particular, puede estimarse por medio de la función $p(x) = 10.2x - 50,000$, donde x es el número de libros producidos y vendidos.

- Trace una gráfica de utilidad contra libros vendidos hasta 30,000 libros.
- Utilice la función $p(x)$ para estimar el número de libros que debe venderse para que la compañía no gane ni pierda.
- Utilice la función $p(x)$ para estimar el número de libros que la compañía debe vender para obtener \$100,000 de ganancia.

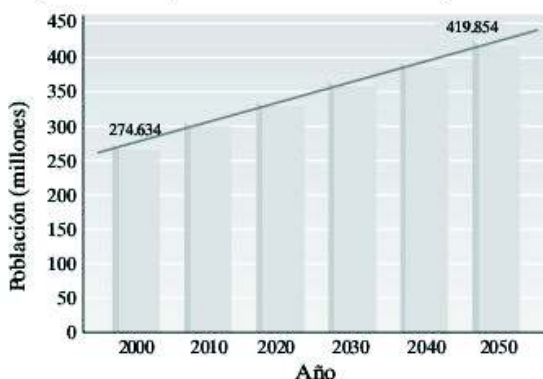
15. Determine la pendiente e intersección con el eje y de la gráfica de la ecuación $4x - 3y = 15$.

16. Escriba la ecuación, en la forma pendiente intercepción, de la recta que pasa por los puntos $(3, 2)$ y $(4, 5)$.

17. Determine la ecuación, en la forma pendiente intercepción, de la recta que pasa por el punto $(6, -5)$ y es perpendicular a la gráfica de $y = \frac{1}{2}x + 1$.

18. **Población de Estados Unidos** Determine la función representada por la recta roja en la gráfica, que pueda utilizarse para estimar la población proyectada de Estados Unidos, p , de 2000 a 2050. Sea 2000 el año de referencia, de modo que 2000 está representado por $t = 0$.

Proyecciones de población en Estados Unidos para 2000-2050



Fuente: Oficina de Censos de Estados Unidos, Resumen estadístico de Estados Unidos 2004-2005

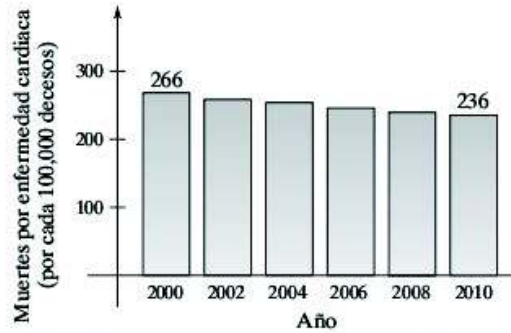
19. Determine si las gráficas de las dos ecuaciones son paralelas, perpendiculares o ninguna. Explique su respuesta.

$$2x - 3y = 12$$

$$4x + 10 = 6y$$

20. **Enfermedad cardíaca** Los decesos por enfermedades cardíacas ha disminuido de forma aproximadamente lineal. La gráfica de barras siguiente indica el número de muertes debidas a enfermedades cardíacas, por cada 100,000 decesos, en años seleccionados proyectados para 2006 a 2010.

Tasa de muertes por enfermedades cardíacas



Fuente: Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos

- Sea r el número de muertes debidas a enfermedades cardíacas por cada 100,000 decesos y sea t los años desde 2000. Escriba una función lineal $r(t)$ que pueda utilizarse para aproximar los datos.
- Por medio de la función de la parte a), determine el índice de muertes debidas a enfermedades cardíacas en 2006.
- Suponiendo que esta tendencia continúe hasta 2020, estime la tasa de muertes debidas a enfermedades cardíacas en 2020.

En los ejercicios del 21 al 23, si $f(x) = 2x^2 - x$ y $g(x) = x - 6$, determine

21. $(f + g)(3)$

22. $(f/g)(-1)$

23. $f(a)$

24. **Uso de papel** La gráfica siguiente muestra el uso de papel en 1995 y el uso de papel proyectado de 1995 a 2015.

Uso del papel



Fuente: CAP Ventures

- Estime el número total de toneladas de papel que se usarán en 2010.
- Estime el número total de toneladas de papel que se usarán en negocios en 2010.
- Estime el número total de toneladas de papel que se usarán en 2010 en informes, impresión en medios y en el hogar.

25. Grafique $y < 3x - 2$.

Examen de repaso acumulativo

Resuelva el examen siguiente y verifique sus respuestas con las que aparecen al final del texto. Revise las preguntas que haya respondido en forma incorrecta. La sección y objetivo donde se estudia el material está indicado después de la respuesta.

1. Para $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ y $B = \{2, 3, 5, 7, 11, 14\}$, determine
- $A \cap B$.
 - $A \cup B$.

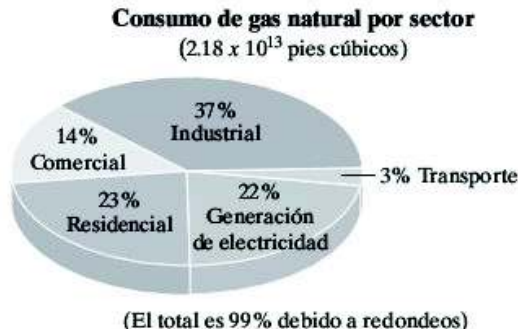
2. Considere el conjunto $\{-6, -4, \frac{1}{3}, 0, \sqrt{3}, 4.67, \frac{37}{2}, -\sqrt{5}\}$.
Liste los elementos del conjunto que están en
- los números naturales.
 - los números reales.

3. Evalúe $10 - \{3[6 - 4(6^2 \div 4)]\}$.

Simplifique.

- $\left(\frac{5x^2}{y^{-3}}\right)^2$
- $\left(\frac{3x^4y^{-2}}{6xy^3}\right)^3$

6. **Consumo de gas natural** El consumo total de gas natural en 2003 fue 21.8 billones de pies cúbicos (2.18×10^{13}). El diagrama de pastel siguiente muestra el desglose de consumo por sector.



Fuente: Administración de Información Energética

Responda las preguntas siguientes utilizando la notación científica.

- ¿Cuál fue la cantidad de consumo de gas natural por el sector comercial en 2003?
- ¿Cuánto más gas natural consumió el sector industrial que el sector de transporte en 2003?
- Si se espera que el consumo de gas natural crezca en 10% de 2003 a 2006, ¿cuál será la cantidad de consumo de gas natural en 2006?

En los ejercicios 7 y 8, resuelva las ecuaciones.

7. $2(x + 4) - 5 = -3[x - (2x + 1)]$

8. $\frac{4}{5} - \frac{x}{3} = 10$

9. Simplifique $7x - \{4 - [2(x - 4)] - 5\}$.

10. Despeje $A = \frac{1}{2}h(b_1 + b_2)$ de b_1 .

11. **Soluciones de peróxido de hidrógeno** ¿Cuántos galones de solución de peróxido de hidrógeno al 15% deben mezclarse con 10 galones de una solución al 4% de peróxido de hidrógeno para obtener una solución al 10% de peróxido de hidrógeno?

12. Resuelva la desigualdad $4(x - 4) < 8(2x + 3)$.

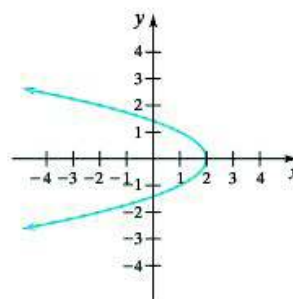
13. Resuelva la desigualdad $-1 < 3x - 7 < 11$.

14. Determine el conjunto solución de $|3x + 5| = |2x - 10|$.

15. Determine el conjunto solución de $|2x - 1| \leq 3$.

16. Grafique $y = -\frac{3}{2}x - 4$.

- Determine si la gráfica siguiente representa una función.
- Determine el dominio y el rango de la gráfica.



18. Determine la pendiente de la recta que pasa por los puntos $(-5, 3)$ y $(4, -1)$.

19. Determine si las gráficas de las dos ecuaciones dadas son paralelas, perpendiculares o ninguna de éstas.

$$2x - 5y = 8$$

$$5x - 2y = 12$$

20. Si $f(x) = x^2 + 3x - 2$ y $g(x) = 4x - 9$, determine $(f + g)(x)$.