

1 Resolver ecuaciones lineales

- 1.1 Resolver ecuaciones simples
- 1.2 Resolver ecuaciones de varios pasos
- 1.3 Resolver ecuaciones con variables en ambos lados
- 1.4 Resolver ecuaciones de valor absoluto
- 1.5 Reescribir ecuaciones y fórmulas



Densidad de la pirita (pág. 41)



Competencia de animadoras (pág. 29)



Bote (pág. 22)



Ciclismo (pág. 14)



Velocidad promedio (pág. 6)

Mantener el dominio de las matemáticas

Sumar y restar enteros

Ejemplo 1 Evalúa $4 + (-12)$.

$$4 + (-12) = -8$$

$| -12 | > | 4 |$. Entonces, resta $| 4 |$ de $| -12 |$.

Usa el signo de -12 .

Ejemplo 2 Evalúa $-7 - (-16)$.

$$\begin{aligned} -7 - (-16) &= -7 + 16 && \text{Suma el opuesto de } -16. \\ &= 9 && \text{Suma.} \end{aligned}$$

Suma o resta.

- | | | |
|-----------------|----------------|----------------|
| 1. $-5 + (-2)$ | 2. $0 + (-13)$ | 3. $-6 + 14$ |
| 4. $19 - (-13)$ | 5. $-1 - 6$ | 6. $-5 - (-7)$ |
| 7. $17 + 5$ | 8. $8 + (-3)$ | 9. $11 - 15$ |

Multiplicar y dividir enteros

Ejemplo 3 Evalúa $-3 \cdot (-5)$.

Los enteros tienen el mismo signo.

$$-3 \cdot (-5) = 15$$

El producto es positivo.

Ejemplo 4 Evalúa $15 \div (-3)$.

Los enteros tienen distintos signos.

$$15 \div (-3) = -5$$

El cociente es negativo.

Multiplica o divide.

- | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| 10. $-3(8)$ | 11. $-7 \cdot (-9)$ | 12. $4 \cdot (-7)$ |
| 13. $-24 \div (-6)$ | 14. $-16 \div 2$ | 15. $12 \div (-3)$ |
| 16. $6 \cdot 8$ | 17. $36 \div 6$ | 18. $-3(-4)$ |

19. **RAZAMIENTO ABSTRACTO** Resume las reglas para (a) sumar enteros, (b) restar enteros, (c) multiplicar enteros y (d) dividir enteros. Da un ejemplo de cada uno.

Especificar unidades de medida

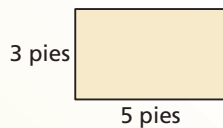
Concepto Esencial

Operaciones y análisis de unidades

Suma y resta

Cuando sumas o restas cantidades, estas deben tener las mismas unidades de medida. La suma o diferencia tendrá la *misma* unidad de medida.

Ejemplo



Perímetro de un rectángulo

$$\begin{aligned} &= (3 \text{ pies}) + (5 \text{ pies}) + (3 \text{ pies}) + (5 \text{ pies}) \\ &= 16 \text{ pies} \end{aligned}$$

Cuando sumas **pies**, obtienes **pies**.

Multiplicación y división

Cuando multiplicas o divides cantidades, el producto o cociente tendrá una unidad de medida *diferente*.

Ejemplo Área del rectángulo = $(3 \text{ pies}) \times (5 \text{ pies})$
 $= 15 \text{ pies al cuadrado}$

Cuando multiplicas **pies**, obtienes **pies cuadrados**, o **pies al cuadrado**.

EJEMPLO 1 Especificar unidades de medida

Trabajas 8 horas y ganas \$72. ¿Cuál es tu salario por hora?

SOLUCIÓN

$$\begin{aligned} \text{Salario por hora} &= \frac{\$72}{8 \text{ h}} \\ (\$ \text{ por hora}) &= \$9 \text{ por hora} \end{aligned}$$

Las unidades a cada lado de la ecuación son iguales. Ambas están especificadas en dólares por hora.

► Tu salario por hora es \$9 por hora.

Monitoreo del progreso

Resuelve el problema y especifica las unidades de medida.

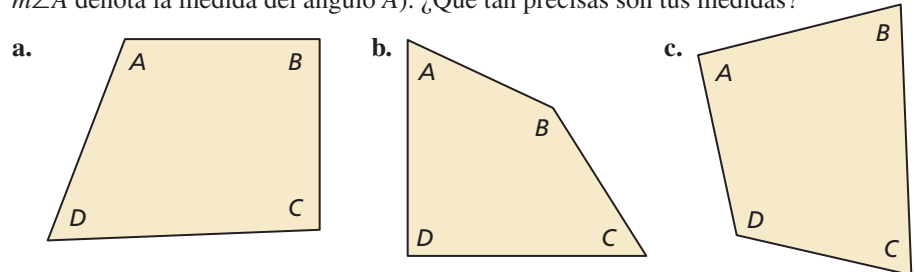
1. La población de los Estados Unidos era aproximadamente 280 millones en 2000 y aproximadamente 310 millones en 2010. ¿Cuál fue la tasa de cambio anual de la población de 2000 a 2010?
2. Conduces 240 millas y usas 8 galones de gasolina. ¿Cuál fue el consumo de gasolina por milla de tu auto (en millas por galón)?
3. Una bañera tiene la forma de un prisma rectangular. Sus dimensiones son 5 pies por 3 pies por 18 pulgadas. La bañera está llena de agua hasta sus tres cuartas partes y se vacía a una tasa de 1 pie cúbico por minuto. ¿Cuánto demora aproximadamente en vaciarse toda el agua?

1.1 Resolver ecuaciones simples

Pregunta esencial ¿Cómo puedes usar ecuaciones simples para resolver problemas de la vida real?

EXPLORACIÓN 1 Medir ángulos

Trabaja con un compañero. Usa un transportador para medir los ángulos de cada cuadrilátero. Copia y completa la tabla para organizar tus resultados. (La notación $m\angle A$ denota la medida del ángulo A). ¿Qué tan precisas son tus medidas?



COMPRENDER LOS TÉRMINOS MATEMÁTICOS

Una **conjetura** es un enunciado acerca de un concepto matemático general.

Una vez que el enunciado es demostrado, es llamado una **regla** o un **teorema**.

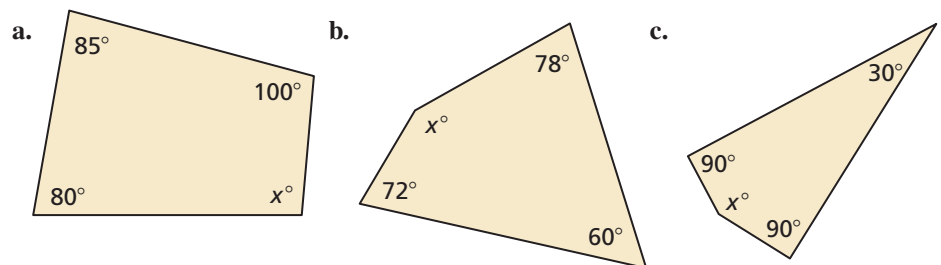
Cuadrilátero	$m\angle A$ (grados)	$m\angle B$ (grados)	$m\angle C$ (grados)	$m\angle D$ (grados)	$m\angle A + m\angle B + m\angle C + m\angle D$
a.					
b.					
c.					

EXPLORACIÓN 2 Hacer una conjetura

Trabaja con un compañero. Usa la tabla completada de Exploración 1 para escribir una conjetura sobre la suma de las medidas de los ángulos de un cuadrilátero. Dibuja tres cuadriláteros que sean diferentes de aquellos de Exploración 1 y úsalos para justificar tu conjetura.

EXPLORACIÓN 3 Aplicar tu conjetura

Trabaja con un compañero. Usa la conjetura que escribiste en la Exploración 2 para escribir una ecuación para cada cuadrilátero. Luego resuelve la ecuación para hallar el valor de x . Usa un transportador para verificar si tu respuesta es razonable.



Comunicar tu respuesta

- ¿Cómo puedes usar ecuaciones simples para resolver problemas de la vida real?
- Dibuja tu propio cuadrilátero y recórtalo. Separa las cuatro esquinas del cuadrilátero y reorganízalas para confirmar la conjetura que escribiste en Exploración 2. Explica cómo esto confirma la conjetura.

1.1 Lección

Vocabulario Esencial

conjetura, pág. 3
regla, pág. 3
teorema, pág. 3
ecuación, pág. 4
ecuación lineal
de una variable, pág. 4
solución, pág. 4
operaciones inversas, pág. 4
ecuaciones equivalentes,
pág. 4

Anterior
expresión

Qué aprenderás

- ▶ Resolver ecuaciones lineales usando suma y resta.
- ▶ Resolver ecuaciones lineales usando multiplicación y división.
- ▶ Usar ecuaciones lineales para resolver problemas de la vida real.

Resolver ecuaciones lineales usando suma o resta

Una **ecuación** es un enunciado que afirma que dos expresiones son iguales. Una **ecuación lineal de una variable** es una ecuación que puede ser escrita en la forma $ax + b = 0$, donde a y b son constantes y $a \neq 0$. Una **solución** de una ecuación es un valor que hace que la ecuación sea verdadera.

Las **operaciones inversas** son dos operaciones que se cancelan entre sí, tales como la suma y la resta. Cuando haces la misma operación inversa en cada lado de una ecuación, generas una ecuación equivalente. Las **ecuaciones equivalentes** son ecuaciones que tienen la(s) misma(s) solución(es).

Concepto Esencial

Propiedad de igualdad de la suma

Palabras Sumar el mismo número a ambos lados de una ecuación produce una ecuación equivalente.

Álgebra Si $a = b$, entonces $a + c = b + c$.

Propiedad de igualdad de la resta

Palabras Restar el mismo número de cada lado de la ecuación produce una ecuación equivalente.

Álgebra Si $a = b$, entonces $a - c = b - c$.

EJEMPLO 1 Resolver ecuaciones usando suma o resta

Resuelve cada ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu respuesta.

a. $x - 3 = -5$

b. $0.9 = y + 2.8$

SOLUCIÓN

a. $x - 3 = -5$

Escribe la ecuación.

Propiedad de igualdad de la suma

$\xrightarrow{+3} \quad +3$

Suma 3 a cada lado.

$x = -2$

Simplifica.

▶ La respuesta es $x = -2$.

Verifica

$x - 3 = -5$

$-2 - 3 \stackrel{?}{=} -5$

$-5 = -5$ ✓

b. $0.9 = y + 2.8$

Escribe la ecuación.

Propiedad de igualdad de la resta

$\xrightarrow{-2.8} \quad -2.8$

Resta 2.8 de cada lado.

$-1.9 = y$

Simplifica.

▶ La respuesta es $y = -1.9$.

Verifica

$0.9 = y + 2.8$

$0.9 \stackrel{?}{=} -1.9 + 2.8$

$0.9 = 0.9$ ✓

Monitoreo del progreso



Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu solución.

1. $n + 3 = -7$

2. $g - \frac{1}{3} = -\frac{2}{3}$

3. $-6.5 = p + 3.9$

Resolver ecuaciones lineales usando multiplicación o división

Concepto Esencial

RECUERDA

La multiplicación y la división son operaciones inversas.



Propiedad de igualdad de la multiplicación

Palabras Multiplicar cada lado de una ecuación por el mismo número distinto de cero genera una ecuación equivalente.

Álgebra Si $a = b$, entonces $a \cdot c = b \cdot c$, $c \neq 0$.

Propiedad de igualdad de la división

Palabras Dividir cada lado de una ecuación entre el mismo número distinto de cero genera una ecuación equivalente.

Álgebra Si $a = b$, entonces $a \div c = b \div c$, $c \neq 0$.

EJEMPLO 2 Resolver ecuaciones usando multiplicación o división

Resuelve cada ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu respuesta.

a. $-\frac{n}{5} = -3$

b. $\pi x = -2\pi$

c. $1.3z = 5.2$

SOLUCIÓN

a. $-\frac{n}{5} = -3$

Escribe la ecuación.

Verifica

$$\begin{aligned} -\frac{n}{5} &= -3 \\ -\frac{15}{5} &\stackrel{?}{=} -3 \\ -3 &= -3 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Propiedad de igualdad de la multiplicación

$\rightarrow -5 \cdot \left(-\frac{n}{5}\right) = -5 \cdot (-3)$

Multiplica cada lado por -5 .

$n = 15$

Simplifica.

▶ La solución es $n = 15$.

b. $\pi x = -2\pi$

Escribe la ecuación.

Verifica

$$\begin{aligned} \pi x &= -2\pi \\ \pi(-2) &\stackrel{?}{=} -2\pi \\ -2\pi &= -2\pi \quad \checkmark \end{aligned}$$

Propiedad de igualdad de la división

$\rightarrow \frac{\pi x}{\pi} = \frac{-2\pi}{\pi}$

Divide cada lado entre π .

$x = -2$

Simplifica.

▶ La solución es $x = -2$.

c. $1.3z = 5.2$

Escribe la ecuación.

Verifica

$$\begin{aligned} 1.3z &= 5.2 \\ 1.3(4) &\stackrel{?}{=} 5.2 \\ 5.2 &= 5.2 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Propiedad de igualdad de la división

$\rightarrow \frac{1.3z}{1.3} = \frac{5.2}{1.3}$

Divide cada lado entre 1.3 .

$z = 4$

Simplifica.

▶ La solución es $z = 4$.

Monitoreo del progreso



Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu solución.

4. $\frac{y}{3} = -6$

5. $9\pi = \pi x$

6. $0.05w = 1.4$

Resolver problemas de la vida real

REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS

Los estudiantes que dominan las matemáticas de manera rutinaria verifican que sus soluciones tengan sentido en el contexto de un problema de la vida real.

Concepto Esencial

Enfoque de cuatro pasos para resolver problemas

1. **Comprender el problema** ¿Cuál es la incógnita? ¿Qué información es proporcionada? ¿Qué se pide?
2. **Hacer un plan** Este plan puede incluir una o más de las estrategias de resolución de problemas mostradas en la siguiente página.
3. **Resolver el problema** Lleva a cabo tu plan. Verifica que cada paso sea correcto.
4. **Verifícalo** Examina tu solución. Verifica que tu solución tenga sentido en el enunciado original del problema.

EJEMPLO 3 Representar con matemáticas

En las Olimpiadas de 2012, Usain Bolt ganó los 200 metros planos con un tiempo de 19.32 segundos. Escribe y resuelve una ecuación para hallar su velocidad promedio aproximándola a la centésima más cercana de un metro por segundo.



RECUERDA

La fórmula que relaciona la distancia d , tasa o velocidad r , y tiempo t es

$$d = rt.$$

SOLUCIÓN

1. **Comprender el problema** Sabes el tiempo ganador y la distancia de la carrera. Se te pide hallar la velocidad promedio aproximándola a la centésima más cercana de un metro por segundo.
2. **Hacer un plan** Usa la Fórmula de distancia para escribir una ecuación que represente el problema. Luego resuelve la ecuación.
3. **Resolver el problema**

$$d = r \cdot t$$

Escribe la fórmula de distancia.

$$200 = r \cdot 19.32$$

Sustituye 200 por d y 19.32 por t .

$$\frac{200}{19.32} = \frac{19.32r}{19.32}$$

Divide cada lado entre 19.32.

$$10.35 \approx r$$

Simplifica.

- La velocidad promedio de Bolt fue aproximadamente de 10.35 metros por segundo.

4. **Verifícalo** Redondea la velocidad promedio de Bolt a 10 metros por segundo. A esta velocidad, tomaría

$$\frac{200 \text{ m}}{10 \text{ m/seg}} = 20 \text{ segundos}$$

correr 200 metros. Ya que 20 es cercano a 19.32, tu solución es razonable.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

7. Supón que Usain Bolt corrió 400 metros a la misma velocidad promedio que aquella a la que corrió 200 metros. ¿Cuánto le tomaría correr 400 metros? Redondea tu respuesta a la centésima más cercana de un segundo.

RECUERDA

El símbolo \approx significa "aproximadamente igual a."

Concepto Esencial

Estrategias comunes para resolver problemas

Usar un modelo verbal.	Estimar, verificar y revisar.
Dibujar un diagrama.	Dibujar una gráfica o una recta numérica.
Escribir una ecuación.	Hacer una tabla.
Buscar un patrón.	Hacer una lista.
Comenzar desde el final.	Descomponer el problema en las partes.

EJEMPLO 4 Representar con matemáticas

El 22 de enero de 1943, la temperatura en Spearfish, Dakota del Sur, cayó de 54°F a las 9:00 A.M. a -4°F a las 9:27 A.M. ¿Cuántos grados cayó la temperatura?

SOLUCIÓN

- Comprender el problema** Sabes la temperatura antes y después de que cayó la temperatura. Se te pide hallar cuántos grados cayó la temperatura.
- Hacer un plan** Usa un modelo verbal para escribir una ecuación que represente el problema. Luego, resuelve la ecuación.
- Resolver el problema**

Palabras Temperatura a las 9:27 A.M. = Temperatura a las 9:00 A.M. - Número de grados que cayó la temperatura

Variable Imagina que T es el número de grados que cayó la temperatura.

Ecuación $-4 = 54 - T$

$$-4 = 54 - T \quad \text{Escribe la ecuación.}$$

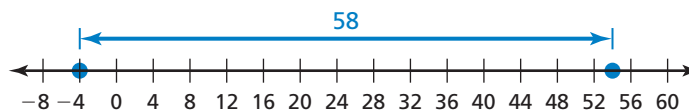
$$-4 - 54 = 54 - 54 - T \quad \text{Resta 54 de cada lado.}$$

$$-58 = -T \quad \text{Simplifica.}$$

$$58 = T \quad \text{Divide cada lado entre } -1.$$

▶ La temperatura cayó 58°F .

- Verifícalo** La temperatura cayó de 54 grados *sobre* 0 a 4 grados *bajo* 0. Puedes usar una recta numérica para verificar que tu solución sea razonable.



RECUERDA

La distancia entre dos puntos en una recta numérica siempre es positiva.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

- Pensabas que el saldo de tu cuenta corriente era \$68. Cuando llega tu estado de cuenta bancaria, te das cuenta que te olvidaste registrar un cheque. El estado de cuenta bancaria indica que tu saldo es \$26. Escribe y resuelve una ecuación para hallar el importe del cheque que olvidaste registrar.

1.1 Ejercicios

Soluciones dinámicas disponibles en BigIdeasMath.com

Verificación de vocabulario y concepto esencial

- VOCABULARIO** ¿Cuáles de las operaciones $+$, $-$, \times , y \div son inversas entre sí?
- VOCABULARIO** ¿Son equivalentes las ecuaciones $-2x = 10$ y $-5x = 25$? Explica.
- ESCRIBIR** ¿Qué propiedad de igualdad usarías para resolver la ecuación $14x = 56$? Explica.
- ¿CUÁL NO CORRESPONDE?** ¿Qué expresión no corresponde al grupo de las otras tres? Explica tu razonamiento.

$$8 = \frac{x}{2}$$

$$3 = x \div 4$$

$$x - 6 = 5$$

$$\frac{x}{3} = 9$$

Monitoreo del progreso y Representar con matemáticas

En los Ejercicios 5–14, resuelve la ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu solución. (Consulta el Ejemplo 1).

- $x + 5 = 8$
- $m + 9 = 2$
- $y - 4 = 3$
- $s - 2 = 1$
- $w + 3 = -4$
- $n - 6 = -7$
- $-14 = p - 11$
- $0 = 4 + q$
- $r + (-8) = 10$
- $t - (-5) = 9$

15. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** El boleto de un parque de diversiones con rebaja cuesta \$12.95 menos que el precio original p . Escribe y resuelve una ecuación para hallar el precio original.

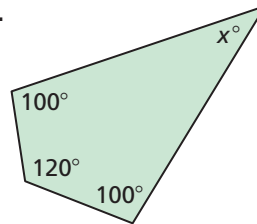


16. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** Tú y un amigo están jugando un juego de mesa. Tu puntuación final x es 12 puntos menos que la puntuación final de tu amigo. Escribe y resuelve una ecuación para hallar tu puntuación final.

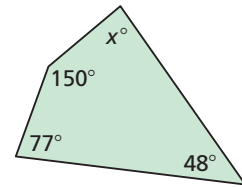
	RONDA 9	RONDA 10	PUNTAJACIÓN FINAL
Tu amigo	22	12	195
Tú	9	25	?

USAR HERRAMIENTAS La suma de las medidas de los ángulos de un cuadrilátero es 360° . En los Ejercicios 17–20, escribe y resuelve una ecuación para hallar el valor de x . Usa un transportador para verificar que tu respuesta sea razonable.

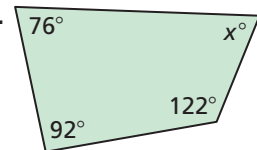
17.



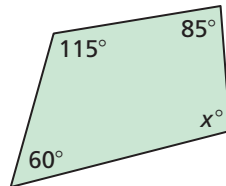
18.



19.



20.




En los Ejercicios 21–30, resuelve la ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu solución. (Consulta el Ejemplo 2).


- $5g = 20$
- $4q = 52$
- $p \div 5 = 3$
- $y \div 7 = 1$
- $-8r = 64$
- $x \div (-2) = 8$
- $\frac{x}{6} = 8$
- $\frac{w}{-3} = 6$
- $-54 = 9s$
- $-7 = \frac{t}{7}$

En los Ejercicios 31–38, resuelve la ecuación. Verifica tu solución.

31. $\frac{3}{2} + t = \frac{1}{2}$ 32. $b - \frac{3}{16} = \frac{5}{16}$
 33. $\frac{3}{7}m = 6$ 34. $-\frac{2}{5}y = 4$
 35. $5.2 = a - 0.4$ 36. $f + 3\pi = 7\pi$
 37. $-108\pi = 6\pi j$ 38. $x \div (-2) = 1.4$

ANÁLISIS DE ERRORES En los Ejercicios 39 y 40, describe y corrige el error cometido al resolver la ecuación.

39.  $-0.8 + r = 12.6$
 $r = 12.6 + (-0.8)$
 $r = 11.8$

40.  $-\frac{m}{3} = -4$
 $3 \cdot \left(-\frac{m}{3}\right) = 3 \cdot (-4)$
 $m = -12$

41. **ANALIZAR RELACIONES** Un panadero pide 162 huevos. Cada caja contiene 18 huevos. ¿Qué ecuación puedes usar para hallar el número x de cajas? Explica tu razonamiento y resuelve la ecuación.

- (A) $162x = 18$ (B) $\frac{x}{18} = 162$
 (C) $18x = 162$ (D) $x + 18 = 162$

REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS En los Ejercicios 42–44, escribe y resuelve una ecuación para responder la pregunta. (Consulta los Ejemplos 3 y 4).

42. La temperatura a las 5:00 P.M. es 20°F. La temperatura a las 10 P.M. es -5°F. ¿Cuántos grados cayó la temperatura?

43. La longitud de una bandera americana es 1.9 veces su ancho. ¿Cuál es el ancho de la bandera?



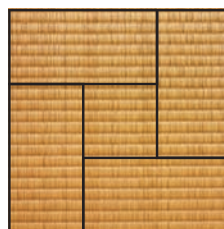
44. El saldo de una cuenta de inversión es \$308 más que el saldo hace 4 años. El saldo actual de la cuenta es \$4708. ¿Cuál era el saldo hace 4 años?

45. **RAZONAR** Identifica la propiedad de igualdad que hace equivalentes la Ecuación 1 y la Ecuación 2.

Ecuación 1 $x - \frac{1}{2} = \frac{x}{4} + 3$

Ecuación 2 $4x - 2 = x + 12$

46. **RESOLVER PROBLEMAS** Los tatamis son usados como recubrimiento de piso en Japón. Una disposición posible usa cuatro de estas alfombras rectangulares idénticas y una alfombra cuadrada, tal como es mostrado. El área de la alfombra cuadrada es la mitad del área de una de las alfombras rectangulares.



Área total = 81 pies²

- a. Escribe y resuelve una ecuación para hallar el área de una alfombra rectangular.
 b. La longitud de una alfombra rectangular es el doble que su ancho. Usa el método de estimar, verificar y revisar para hallar las dimensiones de una alfombra rectangular.

47. **RESOLVER PROBLEMAS** Gastas \$30.40 en 4 CDs. Cada CD cuesta la misma cantidad y está en rebaja por 80% del precio original.

- a. Escribe y resuelve una ecuación para hallar cuánto gastas en cada CD.
 b. Al día siguiente, los CD ya no están en rebaja. Tienes \$25. ¿Podrás comprar 3 CDs más? Explica tu razonamiento.

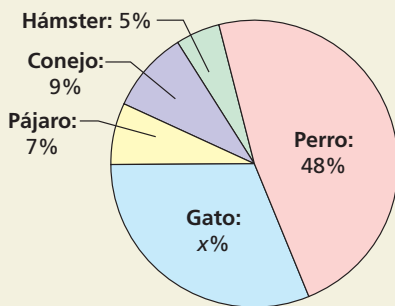


48. **ANALIZAR RELACIONES** A medida que c aumenta, ¿el valor de x aumenta, disminuye, o permanece igual para cada ecuación? Supón que c es positivo.

Ecuación	Valor de x
$x - c = 0$	
$cx = 1$	
$cx = c$	
$\frac{x}{c} = 1$	

49. **USAR LA ESTRUCTURA** Usa los valores -2 , 5 , 9 y 10 para completar cada enunciado sobre la ecuación $ax = b - 5$.
- Cuando $a = \underline{\hspace{1cm}}$ y $b = \underline{\hspace{1cm}}$, x es un entero positivo.
 - Cuando $a = \underline{\hspace{1cm}}$ y $b = \underline{\hspace{1cm}}$, x es un entero negativo.

50. **¿CÓMO LO VES?** La gráfica circular muestra los porcentajes de diferentes animales vendidos en una tienda de mascotas local en 1 año.

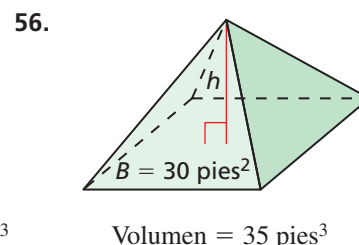
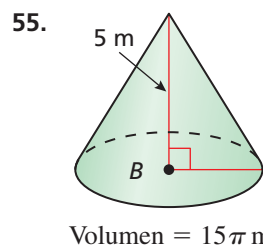
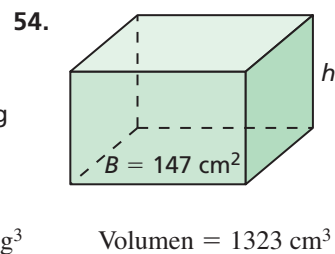
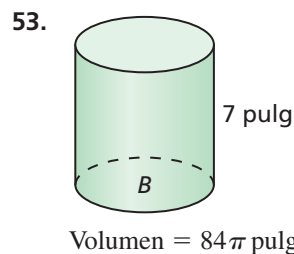


- ¿Qué porcentaje se representa mediante el círculo entero?
- ¿Cómo se relaciona la ecuación $7 + 9 + 5 + 48 + x = 100$ con la gráfica circular? ¿Cómo puedes usar esta ecuación para hallar el porcentaje de gatos vendidos?

51. **RAZONAR** Un sexto de las niñas y dos séptimos de los varones en la banda de marcha de una escuela se encuentran en la sección de percusión. Dicha sección tiene 6 niñas y 10 varones. ¿Cuántos alumnos hay en la banda de marcha? Explica.

52. **ESTIMULAR EL PENSAMIENTO** Escribe un problema de la vida real que pueda representarse mediante una ecuación equivalente a la ecuación $5x = 30$. Después resuelve la ecuación y escribe la respuesta en el contexto de tu problema de la vida real.

CONEXIONES MATEMÁTICAS En los ejercicios 53 a 56, encuentra la altura h o el área de la base B del cuerpo geométrico.



57. **ARGUMENTAR** En béisbol, el promedio de bateo de un jugador se calcula dividiendo la cantidad de golpes entre el número de turnos de bateo. La tabla muestra el promedio de bateo del jugador A y la cantidad de turnos de bateo de tres temporadas normales.

Temporada	Promedio de bateo	Turnos de bateo
2010	.312	596
2011	.296	446
2012	.295	599

- ¿Cuántas carreras anotó el Jugador A en la temporada normal de 2011? Redondea tu respuesta al número entero más próximo.
- El Jugador B anotó 33 carreras menos en la temporada 2011 que el Jugador A pero tuvo un mayor promedio de bateo. Tu amigo concluye que el Jugador B tuvo más turnos de bateo que el Jugador A en la temporada 2011. ¿Tu amigo tiene razón? Explica.

Mantener el dominio de las matemáticas Repasar lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Usa la Propiedad Distributiva para simplificar la expresión. (*Manual de revisión de destrezas*)

58. $8(y + 3)$ 59. $\frac{5}{6}(x + \frac{1}{2} + 4)$ 60. $5(m + 3 + n)$ 61. $4(2p + 4q + 6)$

Copia y completa el enunciado. Redondea a la centena más próxima, si es necesario. (*Manual de revisión de destrezas*)

62. $\frac{5 \text{ L}}{\text{min}} = \frac{\square \text{ L}}{\text{h}}$ 63. $\frac{68 \text{ mi}}{\text{h}} \approx \frac{\square \text{ mi}}{\text{s}}$

64. $\frac{7 \text{ gal}}{\text{min}} \approx \frac{\square \text{ ct}}{\text{s}}$ 65. $\frac{8 \text{ km}}{\text{min}} \approx \frac{\square \text{ mi}}{\text{h}}$

1.2 Resolver ecuaciones de varios pasos

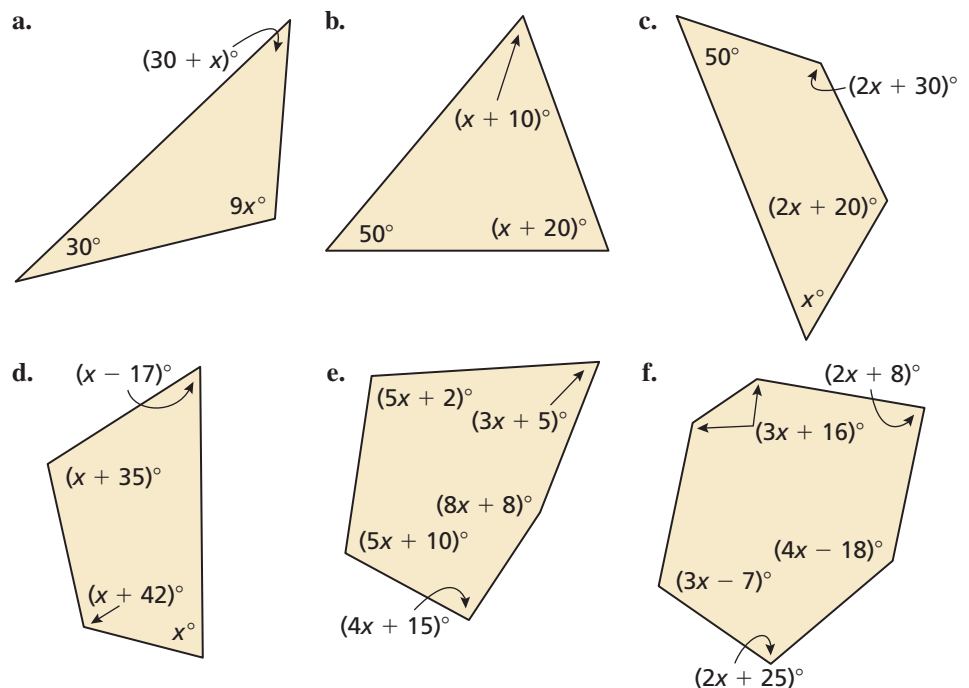
Pregunta esencial ¿Cómo puedes usar las ecuaciones de varios pasos para resolver problemas de la vida real?

EXPLORACIÓN 1 Resolver para hallar las medidas de los ángulos de un polígono

Trabaja con un compañero. La suma S de las medidas del ángulo de un polígono con n lados puede hallarse usando la fórmula $S = 180(n - 2)$. Escribe y resuelve una ecuación para hallar cada valor de x . Justifica los pasos en tu solución. Después encuentra las medidas de los ángulos de cada polígono. ¿Cómo puedes verificar si tus respuestas son razonables?

JUSTIFICAR CONCLUSIONES

Para dominar las matemáticas, necesitas asegurarte que tus respuestas tengan sentido en el contexto del problema. Por ejemplo, si hallas las medidas de los ángulos de un triángulo, y su suma no equivale a 180° , entonces deberías verificar que no haya errores en tu trabajo.



EXPLORACIÓN 2 Escribir una ecuación de varios pasos

Trabaja con un compañero.

- Dibuja un polígono irregular.
- Mide los ángulos del polígono. Registra las medidas en una hoja de papel separada.
- Elige un valor para x . Después, usando este valor, trabaja hacia atrás para asignar una expresión variable a cada medida de ángulo, al igual que en la Exploración 1.
- Intercambia los polígonos con tu compañero.
- Resuelve una ecuación para hallar las medidas de los ángulos del polígono que dibujó tu compañero. ¿Tus respuestas parecen razonables? Explica.

Comunicar tu respuesta

- ¿Cómo puedes usar ecuaciones de varios pasos para resolver problemas de la vida real?
- En la Exploración 1, te dieron la fórmula para la suma S de las medidas de los ángulos de un polígono con n lados. Explica por qué funciona esta fórmula.
- La suma de las medidas de los ángulos de un polígono es 1080° . ¿Cuántos lados tiene el polígono? Explica cómo hallaste tu respuesta.

1.2 Lección

Vocabulario Esencial

Anterior

operaciones inversas,
media

Qué aprenderás

- ▶ Resolver ecuaciones lineales de varios pasos usando operaciones inversas.
- ▶ Usar ecuaciones lineales de varios pasos para resolver problemas de la vida real.
- ▶ Usar el análisis de unidades para representar problemas de la vida real.

Resolver ecuaciones lineales de varios pasos

Concepto Esencial

Resolver ecuaciones lineales de varios pasos

Para resolver una ecuación de varios pasos, simplifica cada lado de la ecuación, si es necesario. Después, usa operaciones inversas para aislar la variable.

EJEMPLO 1 Resolver una ecuación de dos pasos

Resuelve $2.5x - 13 = 2$. Verifica tu solución.

SOLUCIÓN

$$2.5x - 13 = 2$$

Escribe la ecuación.

Cancela la resta.

$$+13 \quad +13$$

Suma 13 a cada lado.

$$2.5x = 15$$

Simplifica.

Cancela la multiplicación.

$$\frac{2.5x}{2.5} = \frac{15}{2.5}$$

Divide cada lado entre 2.5.

$$x = 6$$

Simplifica.

Verifica

$$2.5x - 13 = 2$$

$$2.5(6) - 13 \stackrel{?}{=} 2$$

$$2 = 2 \quad \checkmark$$

- ▶ La solución es $x = 6$.

EJEMPLO 2 Combinar términos semejantes para resolver una ecuación

Resuelve $-12 = 9x - 6x + 15$. Verifica tu solución.

SOLUCIÓN

$$-12 = 9x - 6x + 15$$

Escribe la ecuación.

$$-12 = 3x + 15$$

Combina los términos semejantes.

Cancela la suma.

$$-15 \quad -15$$

Resta 15 de cada lado.

$$-27 = 3x$$

Simplifica.

Cancela la multiplicación.

$$\frac{-27}{3} = \frac{3x}{3}$$

Divide cada lado entre 3.

$$-9 = x$$

Simplifica.

Verifica

$$-12 = 9x - 6x + 15$$

$$-12 \stackrel{?}{=} 9(-9) - 6(-9) + 15$$

$$-12 = -12 \quad \checkmark$$

- ▶ La solución es $x = -9$.

Monitoreo del progreso



Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Verifica tu solución.

1. $-2n + 3 = 9$

2. $-21 = \frac{1}{2}c - 11$

3. $-2x - 10x + 12 = 18$

EJEMPLO 3**Usar la estructura para resolver una ecuación de varios pasos**Resuelve $2(1 - x) + 3 = -8$. Verifica tu solución.**SOLUCIÓN****Método 1** Una manera de resolver la ecuación es usando la Propiedad Distributiva.

$$2(1 - x) + 3 = -8$$

Escribe la ecuación.

$$2(1) - 2(x) + 3 = -8$$

Propiedad distributiva

$$2 - 2x + 3 = -8$$

Multiplica.

$$-2x + 5 = -8$$

Combina los términos semejantes.

$$\underline{-5} \quad \underline{-5}$$

Resta 5 de cada lado.

$$-2x = -13$$

Simplifica.

$$\frac{-2x}{-2} = \frac{-13}{-2}$$

Divide cada lado entre -2 .

$$x = 6.5$$

Simplifica.

▶ La solución es $x = 6.5$.**Verifica**

$$2(1 - x) + 3 = -8$$

$$2(1 - 6.5) + 3 \stackrel{?}{=} -8$$

$$-8 = -8 \quad \checkmark$$

Método 2 Otra manera de resolver la ecuación es interpretar la expresión $1 - x$ como una cantidad individual.

$$2(1 - x) + 3 = -8$$

Escribe la ecuación.

$$\underline{-3} \quad \underline{-3}$$

Resta 3 de cada lado.

$$2(1 - x) = -11$$

Simplifica.

$$\frac{2(1 - x)}{2} = \frac{-11}{2}$$

Divide cada lado entre 2.

$$1 - x = -5.5$$

Simplifica.

$$\underline{-1} \quad \underline{-1}$$

Resta 1 de cada lado.

$$-x = -6.5$$

Simplifica.

$$\frac{-x}{-1} = \frac{-6.5}{-1}$$

Divide cada lado entre -1 .

$$x = 6.5$$

Simplifica.

▶ La solución es $x = 6.5$, que es la misma solución obtenida en el Método 1.**BUSCAR UNA ESTRUCTURA**Primero resuelve para hallar la expresión $1 - x$ y después, para hallar x .**Monitoreo del progreso**Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Verifica tu solución.

4. $3(x + 1) + 6 = -9$

5. $15 = 5 + 4(2d - 3)$

6. $13 = -2(y - 4) + 3y$

7. $2x(5 - 3) - 3x = 5$

8. $-4(2m + 5) - 3m = 35$

9. $5(3 - x) + 2(3 - x) = 14$

Resolver problemas de la vida real

EJEMPLO 4 Representar con matemáticas



Usa la tabla para hallar la cantidad de millas x que necesitas pedalear el viernes de modo tal que la cantidad media de millas pedaleadas por día sea 5.

Día	Millas
Lunes	3.5
Martes	5.5
Miércoles	0
Jueves	5
Viernes	x

SOLUCIÓN

- Comprende el problema** Tú sabes cuántas millas has pedaleado de lunes a jueves. Se te pide que averigües la cantidad de millas que necesitas pedalear el viernes para que el número medio de millas pedaleadas por día sea 5.
- Haz un plan** Usa la definición de ‘media’ para escribir una ecuación que represente el problema. Después resuelve la ecuación.
- Resuelve el problema** La media de un conjunto de datos es la suma de los datos divididos entre el número de los valores de los datos.

$$\frac{3.5 + 5.5 + 0 + 5 + x}{5} = 5$$

Escribe la ecuación.

$$\frac{14 + x}{5} = 5$$

Combina los términos semejantes.

$$5 \cdot \frac{14 + x}{5} = 5 \cdot 5$$

Multiplícala cada lado por 5.

$$14 + x = 25$$

Simplifica.

$$\underline{-14} \quad \underline{-14}$$

Resta 14 de cada lado.

$$x = 11$$

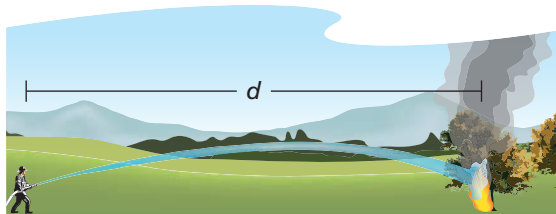
Simplifica.

► Necesitas pedalear 11 millas el viernes.

- Verificalo** Observa que los días en que anduviste en bicicleta, los valores son cercanos a la media. Dado que no pedaleaste el miércoles, necesitas pedalear el doble de la media el viernes. Once millas es alrededor del doble de la media. Entonces, tu solución es razonable.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

- La fórmula $d = \frac{1}{2}n + 26$ relaciona la presión de la boquilla n (en libras por pulgada cuadrada) de una manguera de bomberos y la distancia horizontal máxima que alcanza el agua d (en pies). ¿Cuánta presión se necesita para alcanzar un incendio a 50 pies de distancia?



RECUERDA

Cuando sumas millas a millas, obtienes millas. Pero cuando divides millas entre días, obtienes millas por día.

Usar el análisis de unidades para representar problemas de la vida real

Cuando escribas una ecuación para representar un problema de la vida real, deberías verificar que las unidades de cada lado de la ecuación mantengan un equilibrio. Por ejemplo, en el Ejemplo 4, observa cómo se equilibran las unidades.

$$\frac{3.5 + 5.5 + 0 + 5 + x}{5} = 5$$

Diagrama de unidades: "millas" apunta a 3.5, 5.5, 0, 5, x; "millas por día" apunta a 5; "por" apunta a 3.5, 5.5, 0; "días" apunta a 5. A la derecha se muestra $\frac{\text{mi}}{\text{día}} = \frac{\text{mi}}{\text{día}}$ con una marca de verificación.

EJEMPLO 5

Resolver un problema de la vida real

El club de teatro de tu escuela cobra \$4 por persona para entrar a una obra. El club solicitó \$400 para pagar el vestuario y la utilería. Después de pagar el préstamo, el club tuvo una ganancia de \$100. ¿Cuántas personas asistieron a la obra?

SOLUCIÓN

- 1. Comprende el problema** Tú sabes cuánto cobra el club por la entrada. También sabes cuánto pidió prestado el club y su ganancia. Se te pide que halles cuántas personas asistieron a la obra.
- 2. Haz un plan** Usa un modelo verbal para escribir una ecuación que represente el problema. Después resuelve la ecuación.
- 3. Resuelve el problema**

RECUERDA

Cuando multiplicas dólares por persona por persona, obtienes dólares.

Palabras Precio de la entrada • Cantidad de personas que asistieron – Monto del préstamo = Ganancia

Variable Imagina que x es la cantidad de personas que asistieron.

Ecuación $\frac{\$4}{\text{persona}} \cdot x \text{ personas} - \$400 = \$100$ \$ = \$ ✓

$$4x - 400 = 100$$

Escribe la ecuación.

$$4x - 400 + 400 = 100 + 400$$

Suma 400 a cada lado.

$$4x = 500$$

Simplifica.

$$\frac{4x}{4} = \frac{500}{4}$$

Divide cada lado entre 4.

$$x = 125$$

Simplifica.

▶ Entonces, 125 personas asistieron a la obra.

- 4. Verifícalo** Para verificar que tu solución es razonable, multiplica \$4 por persona por 125 personas. El resultado es \$500. Después de devolver \$400 del préstamo, el club tiene \$100, que es la ganancia.



Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

- 11.** Tienes 96 pies de cerco para rodear un canil rectangular para tu perro. Para que tu perro tenga suficiente espacio para hacer ejercicio, el canil debe ser tres veces más largo que ancho. Halla las dimensiones del canil.

1.2 Ejercicios

Soluciones dinámicas disponibles en BigIdeasMath.com

Verificación de vocabulario y concepto esencial

- COMPLETAR LA ORACIÓN** Para resolver la ecuación $2x + 3x = 20$, primero combina $2x$ y $3x$ porque son _____.
- ESCRIBIR** Describe dos maneras de resolver la ecuación $2(4x - 11) = 10$.

Monitoreo del progreso y representar con matemáticas

En los Ejercicios 3–14, resuelve la ecuación. Verifica tu solución. (Consulta los Ejemplos 1 y 2).

- $3w + 7 = 19$
- $2g - 13 = 3$
- $11 = 12 - q$
- $10 = 7 - m$
- $5 = \frac{z}{-4} - 3$
- $\frac{a}{3} + 4 = 6$
- $\frac{h + 6}{5} = 2$
- $\frac{d - 8}{-2} = 12$
- $8y + 3y = 44$
- $36 = 13n - 4n$
- $12v + 10v + 14 = 80$
- $6c - 8 - 2c = -16$

15. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** La altitud a (en pies) de un avión minutos t después de despegar se obtiene mediante $a = 3400t + 600$. ¿Cuántos minutos después de despegar el avión se encuentra a una altitud de 21,000 pies?



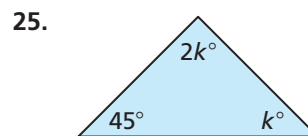
16. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** Una factura por reparar tu automóvil es de \$553. Los repuestos cuestan \$265. El trabajo cuesta \$48 por hora. Escribe y resuelve una ecuación para hallar el número de horas de trabajo que llevó reparar el automóvil.

En los Ejercicios 17–24, resuelve la ecuación. Verifica tu solución. (Consulta el Ejemplo 3).

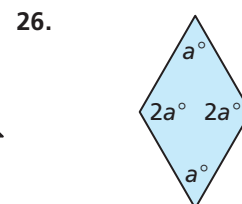
- $4(z + 5) = 32$
- $-2(4g - 3) = 30$
- $6 + 5(m + 1) = 26$
- $5h + 2(11 - h) = -5$
- $27 = 3c - 3(6 - 2c)$
- $-3 = 12y - 5(2y - 7)$

- $-3(3 + x) + 4(x - 6) = -4$
- $5(r + 9) - 2(1 - r) = 1$

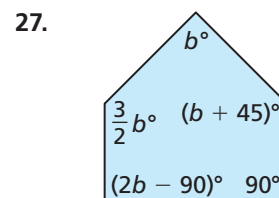
USAR HERRAMIENTAS En los Ejercicios 25–28, halla el valor de la variable. Después encuentra las medidas de los ángulos del polígono. Usa un transportador para verificar la razonabilidad de tu respuesta.



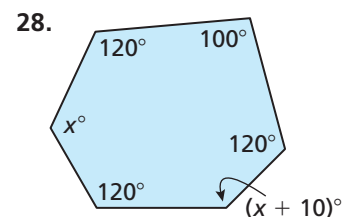
Suma de las medidas de los ángulos: 180°



Suma de las medidas de los ángulos: 360°



Suma de las medidas de los ángulos: 540°



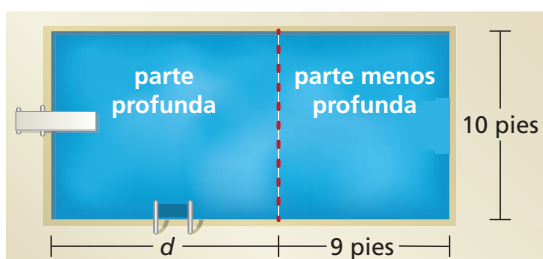
Suma de las medidas de los ángulos: 720°

En los Ejercicios 29–34, escribe y resuelve una ecuación para hallar el número.

- La suma del doble de un número y 13 es 75.
- La diferencia de tres veces un número y 4 es -19 .
- Ocho más el cociente de un número y 3 es -2 .
- La suma de dos veces un número y la mitad del número es 10.
- Seis veces la suma de un número y 15 es -42 .
- Cuatro veces la diferencia de un número y 7 es 12.

USAR ECUACIONES En los Ejercicios 35–37, escribe y resuelve una ecuación para responder la pregunta. Verifica que las unidades a cada lado de la ecuación estén equilibradas. (Consulta los Ejemplos 4 y 5).

35. Durante el verano, trabajas 30 horas por semana en una estación de gas y ganas \$8.75 por hora. También trabajas como paisajista por \$11 por hora y puedes trabajar tantas horas como quieras. Quieres ganar un total de \$400 por semana. ¿Cuántas horas debes trabajar como paisajista?
36. El área de superficie de la piscina es de 210 pies cuadrados. ¿Cuál es el largo d de la parte profunda (en pies)?



37. Pides dos tacos y una ensalada. La ensalada cuesta \$2.50. Pagas 8% de impuestos sobre las ventas y dejas \$3 de propina. Pagas un total de \$13.80. ¿Cuánto cuesta un taco?

JUSTIFICAR LOS PASOS En los Ejercicios 38 y 39, justifica cada paso de la solución.

38. $-\frac{1}{2}(5x - 8) - 1 = 6$ Escribe la ecuación.

$-\frac{1}{2}(5x - 8) = 7$

$5x - 8 = -14$

$5x = -6$

$x = -\frac{6}{5}$

39. $2(x + 3) + x = -9$ Escribe la ecuación.

$2(x) + 2(3) + x = -9$

$2x + 6 + x = -9$

$3x + 6 = -9$

$3x = -15$

$x = -5$

ANÁLISIS DE ERRORES En los Ejercicios 40 y 41, describe y corrige el error cometido al resolver la ecuación.

40. ✗

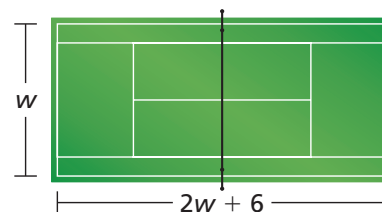
$$\begin{aligned} -2(7 - y) + 4 &= -4 \\ -14 - 2y + 4 &= -4 \\ -10 - 2y &= -4 \\ -2y &= 6 \\ y &= -3 \end{aligned}$$

41. ✗

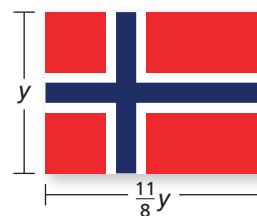
$$\begin{aligned} \frac{1}{4}(x - 2) + 4 &= 12 \\ \frac{1}{4}(x - 2) &= 8 \\ x - 2 &= 2 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

CONEXIONES MATEMÁTICAS En los Ejercicios 42–44, escribe y resuelve una ecuación para responder la pregunta.

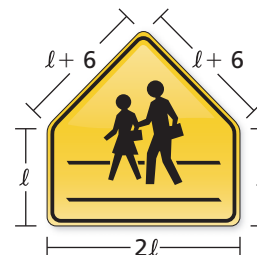
42. El perímetro de la cancha de tenis es de 228 pies. ¿Cuáles son las dimensiones de la cancha?



43. El perímetro de la bandera de Noruega es de 190 pulgadas. ¿Cuáles son las dimensiones de la bandera?



44. El perímetro de una señal de cruce escolar es de 102 pulgadas. ¿Cuál es el largo de cada lado?



45. **COMPARAR MÉTODOS** Resuelve la ecuación $2(4 - 8x) + 6 = -1$ usando (a) el Método 1 del Ejemplo 3 y (b) el Método 2 del Ejemplo 3. ¿Qué método prefieres? Explica.

46. **RESOLVER PROBLEMAS** Una agencia de venta de entradas en línea cobra los montos que aparecen para las entradas de basquetbol. El costo total de un pedido es de \$220.70. ¿Cuántas entradas se compraron?

Cargo	Monto
Precio de la entrada	\$32.50 por entrada
Cargo por servicio	\$3.30 por entrada
Cargo por tramitación	\$5.90 por pedido

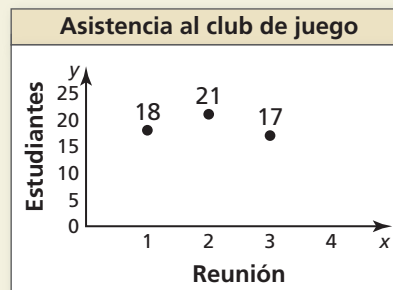
47. **ARGUMENTAR** Tienes monedas de 25 y de 10 centavos que suman \$2.80. Tu amigo dice que es posible que el número de monedas de 25 sea 8 más que las de 10. ¿Tiene razón tu amigo? Explica.

48. **ESTIMULAR EL PENSAMIENTO** Dictas una clase de matemáticas y asignas un peso a cada componente de la clase. Determinas las calificaciones finales totalizando los productos de los pesos y los puntos de los componentes. Elige valores para los pesos restantes y halla la calificación necesaria en el examen final para que un estudiante obtenga una A (90%) en la clase, si es posible. Explica tu razonamiento.

Componente	Punto del estudiante	Peso	Punto \times Peso
Participación en clase	92%	0.20	$92\% \times 0.20 = 18.4\%$
Tarea	95%		
Examen parcial	88%		
Examen final			
Total		1	

49. **RAZONAR** Un entero par puede representarse mediante la expresión $2n$, donde n es cualquier entero. Halla tres enteros pares consecutivos que sumen 54. Explica tu razonamiento.

50. **¿CÓMO LO VES?** El diagrama de dispersión muestra la asistencia a cada reunión de un club de juego.



- La asistencia media de las primeras cuatro reuniones es 20. ¿El número de estudiantes que asistieron a la cuarta reunión es mayor o menor a 20? Explica.
- Estima el número de estudiantes que asistieron a la cuarta reunión.
- Describe un modo en que puedes verificar tu estimación en la parte (b).

RAZONAR En los Ejercicios 51–56, las letras a , b y c representan constantes distintas de cero. Resuelve la ecuación para hallar x .

- $bx = -7$
- $x + a = \frac{3}{4}$
- $ax - b = 12.5$
- $ax + b = c$
- $2bx - bx = -8$
- $cx - 4b = 5b$

Mantener el dominio de las matemáticas

Repasar lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Simplifica la expresión. (*Manual de revisión de destrezas*)

57. $4m + 5 - 3m$

58. $9 - 8b + 6b$

59. $6t + 3(1 - 2t) - 5$

Determina si (a) $x = -1$ o (b) $x = 2$ es una solución de la ecuación. (*Manual de revisión de destrezas*)

60. $x - 8 = -9$

61. $x + 1.5 = 3.5$

62. $2x - 1 = 3$

63. $3x + 4 = 1$

64. $x + 4 = 3x$

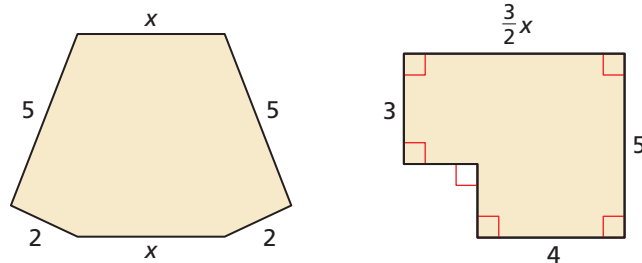
65. $-2(x - 1) = 1 - 3x$

1.3 Resolver ecuaciones con variables en ambos lados

Pregunta esencial ¿Cómo puedes resolver una ecuación que tiene variables en ambos lados?

EXPLORACIÓN 1 Perímetro

Trabaja con un compañero. Los dos polígonos tienen el mismo perímetro. Usa esta información para escribir y resolver una ecuación que incluya x . Explica el proceso que usaste para hallar la solución. Después halla el perímetro de cada polígono.



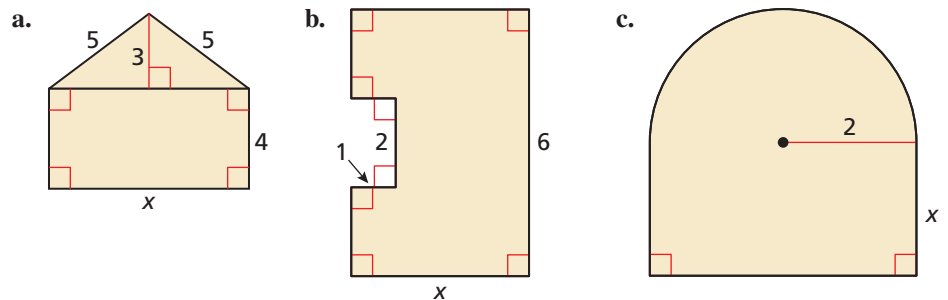
EXPLORACIÓN 2 Perímetro y área

Trabaja con un compañero.

- Cada figura tiene la propiedad inusual de que el valor de su perímetro (en pies) es igual al valor de su área (en pies cuadrados). Usa esta información para escribir una ecuación para cada figura.
- Resuelve cada ecuación para hallar x . Explica el proceso que usaste para hallar la solución.
- Halla el perímetro y el área de cada figura.

BUSCAR UNA ESTRUCTURA

Para dominar las matemáticas, necesitas visualizar cosas complejas, tales como figuras compuestas, como si estuvieran hechas de partes más simples, más manejables.



Comunicar tu respuesta

3. ¿Cómo puedes resolver una ecuación que tiene variables en ambos lados?
4. Escribe tres ecuaciones que tengan la variable x en ambos lados. Las ecuaciones deben ser diferentes de las que escribiste en las Exploraciones 1 y 2. Que tu compañero resuelva las ecuaciones.

1.3 Lección

Vocabulario Esencial

identidad, pág. 21

Anterior

operaciones inversas

Qué aprenderás

- ▶ Resolver ecuaciones lineales que tengan variables en ambos lados.
- ▶ Identificar soluciones especiales para ecuaciones lineales.
- ▶ Usar ecuaciones lineales para resolver problemas de la vida real.

Resolver ecuaciones con variables en ambos lados

Concepto Esencial

Resolver ecuaciones con variables en ambos lados

Para resolver una ecuación con variables en ambos lados, simplifica uno o ambos lados de la ecuación, si es necesario. Después, usa operaciones inversas para recopilar los términos constantes en el otro lado y aísla la variable.

EJEMPLO 1

Resolver ecuaciones con variables en ambos lados

Resuelve $10 - 4x = -9x$. Verifica tu solución.

SOLUCIÓN

$$10 - 4x = -9x$$

Escribe la ecuación.

$$\begin{array}{r} + 4x \\ 10 - 4x = -9x \end{array}$$

Suma 4x a cada lado.

$$10 = -5x$$

Simplifica.

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

Divide cada lado entre -5.

$$-2 = x$$

Simplifica.

Verifica

$$10 - 4x = -9x$$

$$10 - 4(-2) \stackrel{?}{=} -9(-2)$$

$$18 = 18 \quad \checkmark$$

- ▶ La solución es $x = -2$.

EJEMPLO 2

Resolver una ecuación con agrupación de símbolos

Resuelve $3(3x - 4) = \frac{1}{4}(32x + 56)$.

SOLUCIÓN

$$3(3x - 4) = \frac{1}{4}(32x + 56)$$

Escribe la ecuación.

$$9x - 12 = 8x + 14$$

Propiedad distributiva

$$\begin{array}{r} + 12 \\ 9x - 12 = 8x + 14 \end{array}$$

Suma 12 a cada lado.

$$9x = 8x + 26$$

Simplifica.

$$\begin{array}{r} - 8x \\ 9x = 8x + 26 \end{array}$$

Resta 8x de cada lado.

$$x = 26$$

Simplifica.

- ▶ La solución es $x = 26$.

Monitoreo del progreso



Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Verifica tu solución.

1. $-2x = 3x + 10$

2. $\frac{1}{2}(6h - 4) = -5h + 1$

3. $-\frac{3}{4}(8n + 12) = 3(n - 3)$

Identificar soluciones especiales para ecuaciones lineales

Concepto Esencial

Soluciones especiales para ecuaciones lineales

Las ecuaciones no siempre tienen una solución. Una ecuación que es verdadera para todos los valores de la variable es una **identidad** y tiene *infinitas soluciones*. Una ecuación que no es verdadera para algún valor de la variable no tiene *ninguna solución*.

RAZONAR

La ecuación $15x + 6 = 15x$ no es verdadera porque el número $15x$ no puede ser igual a 6 más que sí mismo.

EJEMPLO 3 Identificar el número de soluciones

Resuelve cada ecuación.

a. $3(5x + 2) = 15x$

b. $-2(4y + 1) = -8y - 2$

SOLUCIÓN

a. $3(5x + 2) = 15x$

$$15x + 6 = 15x$$

$$\underline{-15x} \quad \underline{-15x}$$

$$6 = 0 \quad \times$$

Escribe la ecuación.

Propiedad distributiva

Resta $15x$ de cada lado.

Simplifica.

► El enunciado $6 = 0$ nunca es verdadero. Entonces, la ecuación no tiene ninguna solución.

b. $-2(4y + 1) = -8y - 2$

$$-8y - 2 = -8y - 2$$

$$\underline{+8y} \quad \underline{+8y}$$

$$-2 = -2$$

Escribe la ecuación.

Propiedad distributiva

Suma $8y$ a cada lado.

Simplifica.

► El enunciado $-2 = -2$ siempre es verdadero. Entonces, la ecuación es una identidad y tiene infinitas soluciones.

LEER

Todos los números reales son soluciones de una identidad.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación.

4. $4(1 - p) = -4p + 4$

5. $6m - m = \frac{5}{6}(6m - 10)$

6. $10k + 7 = -3 - 10k$

7. $3(2a - 2) = 2(3a - 3)$

Resumen de conceptos

Pasos para resolver ecuaciones lineales

Estos son varios pasos que puedes usar para resolver una ecuación lineal. Dependiendo de la ecuación, podrías no necesitar usar ciertos pasos.

Paso 1 Usa la propiedad distributiva para quitar cualquier símbolo de agrupación.

Paso 2 Simplifica la expresión en cada lado de la ecuación.

Paso 3 Recolecta los términos variables en un lado de la ecuación y los términos constantes en el otro lado.

Paso 4 Aísla la variable.

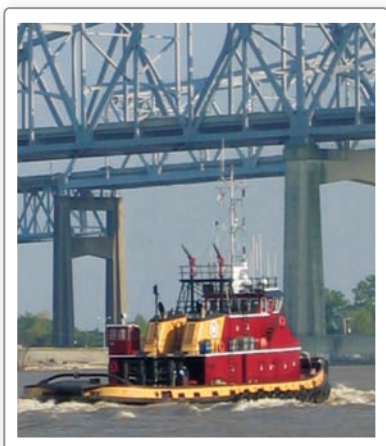
Paso 5 Verifica tu solución.

CONSEJO DE ESTUDIO

Para verificar una identidad, puedes elegir varios valores diferentes de la variable.

Resolver problemas de la vida real

EJEMPLO 4 Representar con matemáticas



Un bote deja Nueva Orleans y viaja corriente arriba por el Río Mississippi por 4 horas. El viaje de regreso toma 2.8 horas porque el bote viaja a 3 millas por hora más rápido corriente abajo debido a la corriente. ¿A qué distancia viaja el bote corriente arriba?

SOLUCIÓN

- Comprende el problema** Te indican las cantidades de tiempo que viaja el bote y la diferencia en la velocidad para cada dirección. Se te pide que halles la distancia que el bote viaja corriente arriba.
- Haz un plan** Usa la Fórmula de Distancia para escribir expresiones que representen el problema. Dado que la distancia que el bote recorre en ambas direcciones es la misma, puedes usar las expresiones para escribir una ecuación.
- Resuelve el problema** Usa la fórmula (distancia) = (tasa) (tiempo).

Palabras Distancia corriente arriba = Distancia corriente abajo

Variable Imagina que x es la velocidad (en millas por hora) del bote que viaja corriente arriba.

Ecuación $\frac{x \text{ mi}}{1 \cancel{h}} \cdot 4 \cancel{h} = \frac{(x + 3) \text{ mi}}{1 \cancel{h}} \cdot 2.8 \cancel{h}$ (mi = mi) ✓

$$4x = 2.8(x + 3)$$

Escribe la ecuación.

$$4x = 2.8x + 8.4$$

Propiedad distributiva

$$\underline{- 2.8x} \quad \underline{- 2.8x}$$

Resta $2.8x$ de cada lado.

$$1.2x = 8.4$$

Simplifica.

$$\frac{1.2x}{1.2} = \frac{8.4}{1.2}$$

Divide cada lado entre 1.2.

$$x = 7$$

Simplifica.

▶ Entonces, el bote viaja a 7 millas por hora corriente arriba. Para determinar la distancia que recorrió el bote corriente arriba, multiplica 7 millas por hora por 4 horas para obtener 28 millas.

- Verificalo** Para verificar que tu solución sea razonable, usa la fórmula para la distancia. Dado que la velocidad corriente arriba es de 7 millas por hora, la velocidad corriente abajo es $7 + 3 = 10$ millas por hora. Cuando sustituyes cada velocidad en la Fórmula de Distancia, obtienes la misma distancia corriente arriba y corriente abajo.

Corriente arriba

$$\text{Distancia} = \frac{7 \text{ mi}}{1 \cancel{h}} \cdot 4 \cancel{h} = 28 \text{ mi}$$

Corriente abajo

$$\text{Distancia} = \frac{10 \text{ mi}}{1 \cancel{h}} \cdot 2.8 \cancel{h} = 28 \text{ mi}$$

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

- Un bote viaja corriente arriba por el Río Mississippi durante 3.5 horas. El viaje de regreso sólo toma 2.5 horas porque el bote viaja a 2 millas por hora más rápido corriente abajo debido a la corriente. ¿Qué distancia recorre el bote corriente arriba?

1.3 Ejercicios

Soluciones dinámicas disponibles en BigIdeasMath.com

Verificación de vocabulario y concepto esencial

- VOCABULARIO** ¿La ecuación $-2(4 - x) = 2x + 8$ es una identidad? Explica tu razonamiento.
- ESCRIBIR** Describe los pasos al resolver la ecuación lineal $3(3x - 8) = 4x + 6$.

Monitoreo del progreso y Representar con matemáticas

En los Ejercicios 3 a 16, resuelve la ecuación. Verifica tu solución. (Consulta los Ejemplos 1 y 2).

- $15 - 2x = 3x$
- $26 - 4s = 9s$
- $5p - 9 = 2p + 12$
- $8g + 10 = 35 + 3g$
- $5t + 16 = 6 - 5t$
- $-3r + 10 = 15r - 8$
- $7 + 3x - 12x = 3x + 1$
- $w - 2 + 2w = 6 + 5w$
- $10(g + 5) = 2(g + 9)$
- $-9(t - 2) = 4(t - 15)$
- $\frac{2}{3}(3x + 9) = -2(2x + 6)$
- $2(2t + 4) = \frac{3}{4}(24 - 8t)$
- $10(2y + 2) - y = 2(8y - 8)$
- $2(4x + 2) = 4x - 12(x - 1)$

- REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** Tú y tu amigo conducen uno hacia el otro. La ecuación $50h = 190 - 45h$ representa el número h de horas hasta que tú y tu amigo se encuentren. ¿Cuándo se encontrarán?
- REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** La ecuación $1.5r + 15 = 2.25r$ representa el número r de películas que deben rentar para gastar la misma cantidad en cada tienda de películas. ¿Cuántas películas debes rentar para gastar la misma cantidad en cada tienda de películas?



Costo de membresía: \$15



Costo de membresía: Gratuito

En los Ejercicios 19 a 24, resuelve la ecuación.

Determina si la ecuación tiene una solución, ninguna solución o infinitas soluciones. (Consulta el Ejemplo 3).

- $3t + 4 = 12 + 3t$
- $6d + 8 = 14 + 3d$
- $2(h + 1) = 5h - 7$
- $12y + 6 = 6(2y + 1)$
- $3(4g + 6) = 2(6g + 9)$
- $5(1 + 2m) = \frac{1}{2}(8 + 20m)$

ANÁLISIS DE ERRORES En los Ejercicios 25 a 26, describe y corrige el error cometido al resolver la ecuación.

25. $5c - 6 = 4 - 3c$
 $2c - 6 = 4$
 $2c = 10$
 $c = 5$

26. $6(2y + 6) = 4(9 + 3y)$
 $12y + 36 = 36 + 12y$
 $12y = 12y$
 $0 = 0$
 La ecuación no tiene solución.

- REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** Escribe y resuelve una ecuación para hallar el mes en que pagarías el mismo monto total para cada servicio de Internet.

	Costo de instalación	Precio por mes
Compañía A	\$60.00	\$42.95
Compañía B	\$25.00	\$49.95

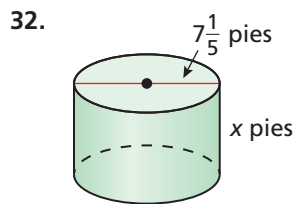
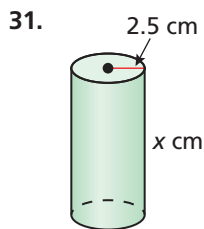
28. RESOLVER PROBLEMAS Una porción de granola provee el 4% de la proteína que necesitas diariamente. Debes obtener los restantes 48 gramos de proteína de otras fuentes. ¿Cuántos gramos de proteína necesitas diariamente?

USAR LA ESTRUCTURA En los Ejercicios 29 y 30, halla el valor de r .

29. $8(x + 6) - 10 + r = 3(x + 12) + 5x$

30. $4(x - 3) - r + 2x = 5(3x - 7) - 9x$

CONEXIONES MATEMÁTICAS En los Ejercicios 31 y 32, el valor del área de superficie del cilindro es igual al valor del volumen del cilindro. Halla el valor de x . Después, halla el área de superficie y el volumen del cilindro.



33. REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS Un guepardo que corre a 90 pies por segundo se encuentra 120 pies detrás de un antílope que corre a 60 pies por segundo. ¿Cuánto tiempo le llevará al guepardo alcanzar al antílope? (Consultar el ejemplo 4).

34. ARGUMENTAR Un guepardo puede correr a velocidad máxima sólo por alrededor de 20 segundos. Si un antílope está demasiado lejos como para que el guepardo lo alcance en 20 segundos, el antílope, probablemente, esté a salvo. Tu amigo afirma que el antílope del Ejercicio 33 no estará a salvo si el guepardo comienza a correr a 650 pies detrás de él. ¿Tu amigo tiene razón? Explica.

RAZONAR En los Ejercicios 35 y 36, ¿para qué valor de a la ecuación es una identidad? Explica tu razonamiento.

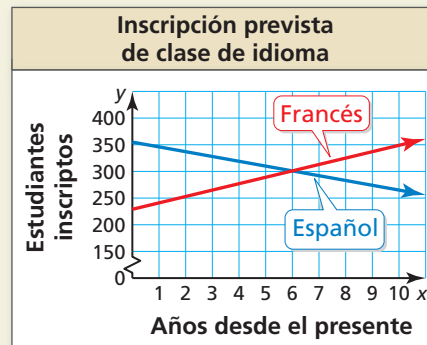
35. $a(2x + 3) = 9x + 15 + x$

36. $8x - 8 + 3ax = 5ax - 2a$

37. RAZONAR Dos veces el mayor de dos enteros consecutivos es 9 menos que tres veces el entero menor. ¿Cuáles son los enteros?

38. ¿CÓMO LO VES? La tabla y la gráfica muestran información acerca de los estudiantes inscritos en clases de español y francés en una escuela secundaria.

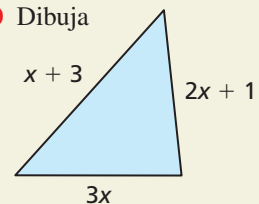
	Estudiantes inscritos este año	Tasa promedio de cambio
Español	355	9 estudiantes menos por año
Francés	229	12 estudiantes más por año



- Usa la gráfica para determinar después de cuántos años habrá igual cantidad de inscritos en las clases de Español y Francés.
- ¿Cómo se relaciona la ecuación $355 - 9x = 229 + 12x$ con la tabla y la gráfica? ¿Cómo puedes usar esta ecuación para determinar si tu respuesta en la parte (a) es razonable?

39. ESCRIBIR ECUACIONES Da un ejemplo de una ecuación lineal (a) que no tenga solución y (b) que tenga infinitas soluciones posibles. Justifica tus respuestas.

40. ESTIMULAR EL PENSAMIENTO Dibuja una figura diferente que tenga el mismo perímetro que el triángulo que se muestra. Explica por qué tu figura tiene el mismo perímetro.



Mantener el dominio de las matemáticas Repasar lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Ordena los valores de menor a mayor. (Manual de revisión de destrezas)

41. $9, |-4|, -4, 5, |2|$

42. $|-32|, 22, -16, -|21|, |-10|$

43. $-18, |-24|, -19, |-18|, |22|$

44. $-|-3|, |0|, -1, |2|, -2$

1.1–1.3 ¿Qué aprendiste?

Vocabulario Esencial

conjetura, *pág. 3*

regla, *pág. 3*

teorema, *pág. 3*

ecuación, *pág. 4*

ecuación lineal de una variable, *pág. 4*

solución, *pág. 4*

operaciones inversas, *pág. 4*

ecuaciones equivalentes, *pág. 4*

identidad, *pág. 21*

Conceptos Esenciales

Sección 1.1

Propiedad de igualdad de la suma, *pág. 4*

Propiedad de igualdad de la resta, *pág. 4*

Propiedad de igualdad de la multiplicación, *pág. 5*

Propiedad de igualdad de la división, *pág. 5*

Enfoque de cuatro pasos para resolver problemas, *pág. 6*

Estrategias comunes para resolver problemas, *pág. 7*

Sección 1.2

Resolver ecuaciones de varios pasos, *pág. 12*

Análisis de unidades, *pág. 15*

Sección 1.3

Resolver ecuaciones con variables en ambos lados,
pág. 20

Soluciones especiales para ecuaciones lineales, *pág. 21*

Prácticas matemáticas

1. ¿Cómo diste sentido a las relaciones entre las cantidades en el Ejercicio 46 de la página 9?
2. ¿Cuál es la limitación de la herramienta que usaste en los Ejercicios 25–28 de la página 16?
3. ¿Qué definición usaste en tu razonamiento en los Ejercicios 35 y 36 de la página 24?

Destrezas de estudio

Completar la tarea con eficacia

Antes de hacer la tarea, repasa los Conceptos Esenciales y los ejemplos.
Usa los tutoriales de *BigIdeasMath.com* para obtener ayuda adicional.

Completa la tarea como si también te prepararas para una prueba. Memoriza diferentes tipos de problemas, vocabulario, reglas, etc.



1.1–1.3 Prueba

Resuelve la ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu solución. (Sección 1.1)

1. $x + 9 = 7$
2. $8.6 = z - 3.8$
3. $60 = -12r$
4. $\frac{3}{4}p = 18$

Resuelve la ecuación. Verifica tu solución. (Sección 1.2)

5. $2m - 3 = 13$
6. $5 = 10 - v$
7. $5 = 7w + 8w + 2$
8. $-21a + 28a - 6 = -10.2$
9. $2k - 3(2k - 3) = 45$
10. $68 = \frac{1}{5}(20x + 50) + 2$

Resuelve la ecuación. (Sección 1.3)

11. $3c + 1 = c + 1$
 12. $-8 - 5n = 64 + 3n$
 13. $2(8q - 5) = 4q$
 14. $9(y - 4) - 7y = 5(3y - 2)$
 15. $4(g + 8) = 7 + 4g$
 16. $-4(-5h - 4) = 2(10h + 8)$
17. Para estimar a cuántas millas estás de una tormenta, cuenta los segundos entre el momento en que ves el relámpago y el momento en que escuchas el trueno. Después divídelo entre 5. Escribe y resuelve una ecuación para determinar cuántos segundos contarías para una tormenta que se encuentra a 2 millas de distancia. (Sección 1.1)
18. Quieres colgar tres pósters de viajes de igual tamaño en una pared de modo tal que los pósters en los extremos se encuentren a 3 pies de distancia del extremo de la pared. Quieres que el espacio entre los pósters sea igual. Escribe y resuelve una ecuación para determinar cuánto espacio debes dejar entre los pósters. (Sección 1.2)



19. Quieres pintar una pieza de cerámica en un taller de arte. El costo total es el costo de la pieza más una tarifa por hora de taller. Hay dos talleres de los cuales elegir. (Sección 1.3)
- a. ¿Después de pintar cuántas horas los costos son los mismos en ambos talleres? Justifica tu respuesta.
 - b. El taller B aumenta la tarifa por hora \$2. ¿Cómo afecta eso tu respuesta en la parte (a)? Explica.



1.4 Resolver ecuaciones de valor absoluto

Pregunta esencial ¿Cómo puedes resolver una ecuación de valor absoluto?

EXPLORACIÓN 1 Resolver una ecuación de valor absoluto de manera algebraica

Trabaja con un compañero. Considera la ecuación de valor absoluto.

$$|x + 2| = 3.$$

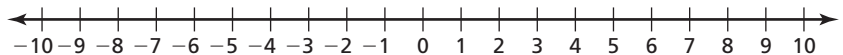
- Describe los valores de $x + 2$ que vuelven la ecuación verdadera. Usa tu descripción para escribir dos ecuaciones lineales que representen las soluciones de la ecuación de valor absoluto.
- Usa la ecuación lineal que escribiste en la parte (a) para hallar las soluciones de la ecuación de valor absoluto.
- ¿Cómo puedes usar ecuaciones lineales para resolver una ecuación de valor absoluto?

EXPLORACIÓN 2 Resolver una ecuación de valor absoluto con una gráfica

Trabaja con un compañero. Considera la ecuación de valor absoluto.

$$|x + 2| = 3.$$

- En una recta de números reales, ubica el punto para el cual $x + 2 = 0$.



- Ubica los puntos que se encuentran a 3 unidades del punto que hallaste en la parte (a). ¿Qué observas acerca de estos puntos?
- ¿Cómo puedes usar una recta numérica para resolver una ecuación de valor absoluto?

EXPLORACIÓN 3 Resolver una ecuación de valor absoluto de manera numérica

Trabaja con un compañero. Considera la ecuación de valor absoluto.

$$|x + 2| = 3.$$

- Usa una hoja de cálculo, como se muestra, para resolver la ecuación de valor absoluto.
- Compara las soluciones que hallaste usando la hoja de cálculo con las que hallaste en las Exploraciones 1 y 2. ¿Qué observas?
- ¿Cómo puedes usar una hoja de cálculo para resolver una ecuación de valor absoluto?

	A	B
1	x	x + 2
2	-6	4
3	-5	
4	-4	
5	-3	
6	-2	
7	-1	
8	0	
9	1	
10	2	
11		

abs(A2 + 2)

DARLE SENTIDO A LOS PROBLEMAS

Para dominar las matemáticas, necesitas explicarte a ti mismo el significado de un problema y buscar puntos de entrada a su solución.

Comunicar tu respuesta

- ¿Cómo puedes resolver una ecuación de valor absoluto?
- ¿Qué te gusta o no te gusta de los métodos algebraicos, gráficos y numéricos para resolver una ecuación de valor absoluto? Da las razones de tus respuestas.

1.4 Lección

Vocabulario Esencial

ecuación de valor absoluto, pág. 28
 solución extraña, pág. 31

Anterior
 valor absoluto
 opuesto

Qué aprenderás

- ▶ Resolver ecuaciones de valor absoluto.
- ▶ Resolver ecuaciones que incluyan dos valores absolutos.
- ▶ Identificar soluciones especiales para ecuaciones de valor absoluto.

Resolver ecuaciones de valor absoluto

Una **ecuación de valor absoluto** es una ecuación que contiene una expresión de valor absoluto. Puedes resolver este tipo de ecuaciones resolviendo dos ecuaciones lineales relacionadas.

Concepto Esencial

Propiedades de valor absoluto

Imagina que a y b son números reales. Entonces, las siguientes propiedades son verdad.

1. $|a| \geq 0$
2. $|-a| = |a|$
3. $|ab| = |a||b|$
4. $\left|\frac{a}{b}\right| = \frac{|a|}{|b|}$, $b \neq 0$

Resolver ecuaciones de valor absoluto

Para resolver $|ax + b| = c$ donde $c \geq 0$, resuelve las ecuaciones lineales relacionadas
 $ax + b = c$ o $ax + b = -c$.

Cuando $c < 0$, la ecuación de valor absoluto $|ax + b| = c$ no tiene solución porque el valor absoluto siempre indica un número que no es negativo.

EJEMPLO 1 Resolver ecuaciones de valor absoluto

Resuelve cada ecuación. Grafica las soluciones, si es posible.

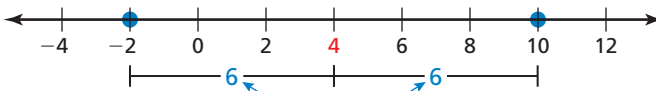
- a. $|x - 4| = 6$ b. $|3x + 1| = -5$

SOLUCIÓN

- a. Escribe las dos ecuaciones lineales relacionadas para $|x - 4| = 6$. Después, resuelve.

$$\begin{array}{lll} x - 4 = 6 & \text{o} & x - 4 = -6 & \text{Escribe ecuaciones lineales relacionadas.} \\ x = 10 & & x = -2 & \text{Suma 4 a cada lado.} \end{array}$$

- ▶ Las soluciones son $x = 10$ y $x = -2$.



Cada solución está a 6 unidades de 4.

Propiedad de valor absoluto

- b. El valor absoluto de una expresión debe ser mayor o igual a 0. La expresión $|3x + 1|$ no puede ser igual a -5 .

- ▶ Por lo tanto, la ecuación no tiene solución.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Grafica las soluciones, si es posible.

1. $|x| = 10$ 2. $|x - 1| = 4$ 3. $|3 + x| = -3$

EJEMPLO 2 Resolver una ecuación de valor absoluto

Resuelve $|3x + 9| - 10 = -4$.

SOLUCIÓN

Primero, aísla la expresión de valor absoluto en un lado de la ecuación.

$$|3x + 9| - 10 = -4 \quad \text{Escribe la ecuación.}$$

$$|3x + 9| = 6 \quad \text{Suma 10 a cada lado.}$$

Ahora escribe dos ecuaciones lineales relacionadas para $|3x + 9| = 6$. Después, resuelve.

$$3x + 9 = 6 \quad \text{o} \quad 3x + 9 = -6 \quad \text{Escribe ecuaciones lineales relacionadas.}$$

$$3x = -3 \quad \quad \quad 3x = -15 \quad \text{Resta 9 de cada lado.}$$

$$x = -1 \quad \quad \quad x = -5 \quad \text{Divide cada lado entre 3.}$$

Las soluciones son $x = -1$ y $x = -5$.

EJEMPLO 3 Escribir una ecuación de valor absoluto

En una competencia de animadoras, la duración mínima de una rutina es de 4 minutos. La duración máxima de una rutina es de 5 minutos. Escribe una ecuación de valor absoluto que represente las duraciones mínima y máxima.

SOLUCIÓN

- Comprende el problema** Conoces las duraciones máxima y mínima. Se te pide que escribas una ecuación de valor absoluto que represente estas duraciones.
- Haz un plan** Considera las duraciones mínima y máxima como soluciones a una ecuación de valor absoluto. Usa una recta numérica para hallar el punto medio entre las soluciones. Luego, usa el punto medio y la distancia a cada solución para escribir una ecuación de valor absoluto.
- Resuelve el problema**



punto medio

distance desde el punto medio

$$|x - 4.5| = 0.5$$

La ecuación es $|x - 4.5| = 0.5$.

- Verificalo** Para verificar que tu ecuación es razonable, sustituye las duraciones mínima y máxima en la ecuación y simplifica.

Mínimo

$$|4 - 4.5| = 0.5 \quad \checkmark$$

Máximo

$$|5 - 4.5| = 0.5 \quad \checkmark$$

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Verifica tus soluciones.

4. $|x - 2| + 5 = 9$ 5. $4|2x + 7| = 16$ 6. $-2|5x - 1| - 3 = -11$

- Para un concurso de poesía, el largo mínimo de un poema es de 16 líneas. El largo máximo es de 32 líneas. Escribe una ecuación de valor absoluto que represente los largos mínimo y máximo.

OTRA MANERA

Usando la propiedad del producto de valor absoluto, $|ab| = |a| |b|$, podrías reescribir la ecuación como

$$3|x + 3| - 10 = -4 \text{ y}$$

luego, resuelve.

RAZONAR

Los estudiantes con habilidad en matemáticas pueden descontextualizar situaciones problemáticas.



Resolver ecuaciones con dos valores absolutos

Si los valores absolutos de dos expresiones algebraicas son iguales, estos deben ser iguales entre sí u opuestos entre sí.

Concepto Esencial

Resolver ecuaciones con dos valores absolutos

Para resolver $|ax + b| = |cx + d|$, resuelve las ecuaciones lineales relacionadas

$$ax + b = cx + d \quad \text{o} \quad ax + b = -(cx + d).$$

EJEMPLO 4

Resolver ecuaciones con dos valores absolutos

Resuelve (a) $|3x - 4| = |x|$ y (b) $|4x - 10| = 2|3x + 1|$.

SOLUCIÓN

a. Escribe las dos ecuaciones lineales relacionadas para $|3x - 4| = |x|$. Luego, resuelve.

$$\begin{array}{l} 3x - 4 = x \quad \text{o} \quad 3x - 4 = -x \\ \underline{-x} \quad \quad \underline{-x} \quad \quad \underline{+x} \quad \quad \underline{+x} \\ 2x - 4 = 0 \quad \quad 4x - 4 = 0 \\ \underline{+4} \quad \underline{+4} \quad \quad \underline{+4} \quad \underline{+4} \\ 2x = 4 \quad \quad 4x = 4 \\ \underline{2x} = \underline{4} \quad \quad \underline{4x} = \underline{4} \\ \underline{2} \quad \underline{2} \quad \quad \underline{4} \quad \underline{4} \\ x = 2 \quad \quad x = 1 \end{array}$$

► Las soluciones son $x = 2$ y $x = 1$.

b. Escribe las dos ecuaciones lineales relacionadas para $|4x - 10| = 2|3x + 1|$. Luego, resuelve.

$$\begin{array}{l} 4x - 10 = 2(3x + 1) \quad \text{o} \quad 4x - 10 = 2[-(3x + 1)] \\ 4x - 10 = 6x + 2 \quad \quad 4x - 10 = 2(-3x - 1) \\ \underline{-6x} \quad \quad \underline{-6x} \quad \quad 4x - 10 = -6x - 2 \\ -2x - 10 = 2 \quad \quad \underline{+6x} \quad \quad \underline{+6x} \\ \underline{+10} \quad \underline{+10} \quad \quad 10x - 10 = -2 \\ -2x = 12 \quad \quad \underline{+10} \quad \underline{+10} \\ \underline{-2x} = \underline{12} \quad \quad 10x = 8 \\ \underline{-2} \quad \underline{-2} \\ x = -6 \quad \quad \underline{10x} = \underline{8} \\ \underline{10} \quad \underline{10} \\ x = 0.8 \end{array}$$

► Las soluciones son $x = -6$ y $x = 0.8$.

Verifica

$$\begin{array}{l} |3x - 4| = |x| \\ |3(2) - 4| \stackrel{?}{=} |2| \\ |2| \stackrel{?}{=} |2| \\ 2 = 2 \quad \checkmark \\ \\ |3x - 4| = |x| \\ |3(1) - 4| \stackrel{?}{=} |1| \\ |-1| \stackrel{?}{=} |1| \\ 1 = 1 \quad \checkmark \end{array}$$

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Verifica tus soluciones.

8. $|x + 8| = |2x + 1|$

9. $3|x - 4| = |2x + 5|$

Identificar soluciones especiales

Cuando resuelves una ecuación de valor absoluto, es posible que una solución sea extraña. Una **solución extraña** es una solución aparente que debe rechazarse porque no satisface la ecuación original.

EJEMPLO 5 Identificar soluciones extrañas

Resuelve $|2x + 12| = 4x$. Verifica tus soluciones.

SOLUCIÓN

Escribe las dos ecuaciones lineales relacionadas para $|2x + 12| = 4x$. Luego, resuelve.

$$2x + 12 = 4x \quad \text{o} \quad 2x + 12 = -4x \quad \text{Escribe ecuaciones lineales relacionadas.}$$

$$12 = 2x \quad \quad \quad 12 = -6x \quad \text{Resta } 2x \text{ de cada lado.}$$

$$6 = x \quad \quad \quad -2 = x \quad \text{Resuelve para hallar } x.$$

Verifica las soluciones aparentes para ver si alguna de ellas es extraña.

► La solución es $x = 6$. Rechaza $x = -2$ porque es extraña.

Al resolver ecuaciones de forma $|ax + b| = |cx + d|$, es posible que una de las ecuaciones lineales relacionadas no tenga solución.

EJEMPLO 6 Resolver una ecuación con dos valores absolutos

Resuelve $|x + 5| = |x + 11|$.

SOLUCIÓN

Al hacer la ecuación de la expresión $x + 5$ y después del opuesto de $x + 11$, obtienes

$$x + 5 = -(x + 11) \quad \text{Escribe una ecuación lineal relacionada.}$$

$$x + 5 = -x - 11 \quad \text{Propiedad distributiva}$$

$$2x + 5 = -11 \quad \text{Suma } x \text{ a cada lado.}$$

$$2x = -16 \quad \text{Resta 5 de cada lado.}$$

$$x = -8. \quad \text{Divide cada lado entre 2.}$$

Sin embargo, al hacer la ecuación de las expresiones $x + 5$ y $x + 11$, obtienes

$$x + 5 = x + 11 \quad \text{Escribe una ecuación lineal relacionada.}$$

$$x = x + 6 \quad \text{Resta 5 de cada lado.}$$

$$0 = 6 \quad \text{Resta } x \text{ de cada lado.}$$

que es un enunciado falso. Por lo tanto, la ecuación original tiene sólo una solución.

► La solución es $x = -8$.

Verifica

$$|2x + 12| = 4x$$

$$|2(6) + 12| \stackrel{?}{=} 4(6)$$

$$|24| \stackrel{?}{=} 24$$

$$24 = 24 \quad \checkmark$$

$$|2x + 12| = 4x$$

$$|2(-2) + 12| \stackrel{?}{=} 4(-2)$$

$$|8| \stackrel{?}{=} -8$$

$$8 \neq -8 \quad \times$$

RECUERDA

Siempre verifica tus soluciones en la ecuación original para asegurarte que no son extrañas.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación. Verifica tus soluciones.

10. $|x + 6| = 2x$

11. $|3x - 2| = x$

12. $|2 + x| = |x - 8|$

13. $|5x - 2| = |5x + 4|$

1.4 Ejercicios

Soluciones dinámicas disponibles en BigIdeasMath.com

Verificación de vocabulario y concepto esencial

- VOCABULARIO** ¿Qué es una solución extraña?
- ESCRIBIR** Sin calcular, ¿cómo sabes que la ecuación $|4x - 7| = -1$ no tiene solución?

Monitoreo del progreso y Representar con matemáticas

En los Ejercicios 3 a 10, simplifica la expresión.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 3. $ -9 $ | 4. $- 15 $ |
| 5. $ 14 - -14 $ | 6. $ -3 + 3 $ |
| 7. $- -5 \cdot (-7) $ | 8. $ -0.8 \cdot 10 $ |
| 9. $\left \frac{27}{-3} \right $ | 10. $\left -\frac{-12}{4} \right $ |

En los Ejercicios 11 a 24, resuelve la ecuación. Grafica la(s) solución(es), si es posible. (Consulta los Ejemplos 1 y 2).

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 11. $ w = 6$ | 12. $ r = -2$ |
| 13. $ y = -18$ | 14. $ x = 13$ |
| 15. $ m + 3 = 7$ | 16. $ q - 8 = 14$ |
| 17. $ -3d = 15$ | 18. $\left \frac{t}{2} \right = 6$ |
| 19. $ 4b - 5 = 19$ | 20. $ x - 1 + 5 = 2$ |
| 21. $-4 8 - 5n = 13$ | |
| 22. $-3\left 1 - \frac{2}{3}y\right = -9$ | |
| 23. $3 = -2\left \frac{1}{4}s - 5\right + 3$ | |
| 24. $9 4p + 2 + 8 = 35$ | |

25. **ESCRIBIR ECUACIONES** La distancia mínima desde la Tierra al Sol es 91.4 millones de millas. La distancia máxima es de 94.5 millones de millas. (Consulta el Ejemplo 3).

- Representa estas dos distancias en una recta numérica.
- Escribe una ecuación de valor absoluto que represente las distancias mínimas y máximas.

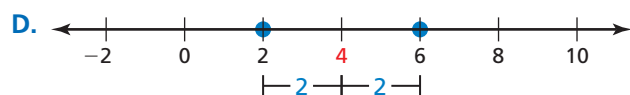
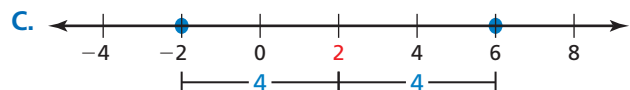
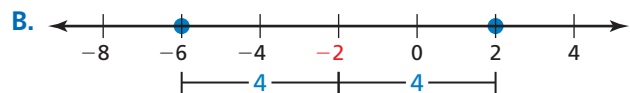
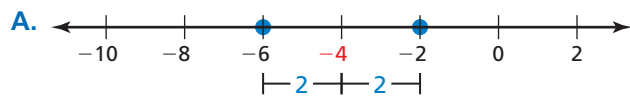
26. **ESCRIBIR ECUACIONES** Se muestran las alturas de los hombros de los caniches miniaturas más bajos y más altos.



- Representa estas dos alturas en una recta numérica.
- Escribe una ecuación de valor absoluto que represente estas alturas.

USAR LA ESTRUCTURA En los Ejercicios 27 a 30, une la ecuación de valor absoluto con su gráfica sin resolver la ecuación.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 27. $ x + 2 = 4$ | 28. $ x - 4 = 2$ |
| 29. $ x - 2 = 4$ | 30. $ x + 4 = 2$ |



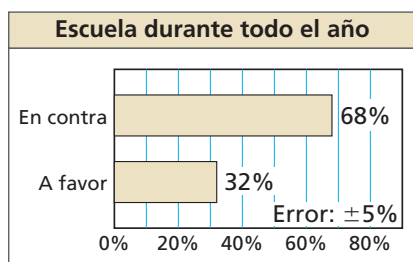
En los Ejercicios 31–34, escribe una ecuación de valor absoluto que tenga las soluciones provistas.

31. $x = 8$ y $x = 18$ 32. $x = -6$ y $x = 10$
 33. $x = 2$ y $x = 9$ 34. $x = -10$ y $x = -5$

En los Ejercicios 35–44, resuelve la ecuación. Verifica tus soluciones. (Consulta los Ejemplos 4, 5 y 6).

35. $|4n - 15| = |n|$ 36. $|2c + 8| = |10c|$
 37. $|2b - 9| = |b - 6|$ 38. $|3k - 2| = 2|k + 2|$
 39. $4|p - 3| = |2p + 8|$ 40. $2|4w - 1| = 3|4w + 2|$
 41. $|3h + 1| = 7h$ 42. $|6a - 5| = 4a$
 43. $|f - 6| = |f + 8|$ 44. $|3x - 4| = |3x - 5|$

45. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** Desde 300 pies de distancia, un automóvil conduce hacia ti. Después pasa junto a ti a una velocidad de 48 pies por segundo. La distancia d (en pies) del automóvil desde ti después de t segundos se obtiene mediante la ecuación $d = |300 - 48t|$. ¿A qué tiempos está el automóvil a 60 pies de distancia de ti?
46. **ARGUMENTAR** Tu amigo dice que la ecuación de valor absoluto $|3x + 8| - 9 = -5$ no tiene solución porque la constante del lado derecho de la ecuación es negativa. ¿Tu amigo tiene razón? Explica.
47. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** Encuestas a estudiantes al azar sobre que la escuela dure todo el año. Los resultados se muestran en la gráfica.



El error dado en la gráfica significa que el porcentaje real podría ser 5% más o 5% menos que el porcentaje que indicó la encuesta.

- a. Escribe y resuelve una ecuación de valor absoluto para hallar los porcentajes menor y mayor de estudiantes que podrían estar a favor de que la escuela dure todo el año.
- b. Un compañero afirma que $\frac{1}{3}$ del cuerpo estudiantil está a favor de que la escuela dure todo el año. ¿Eso está en conflicto con los datos de la encuesta? Explica.

48. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** El peso recomendado de una pelota de fútbol es 430 gramos. Al peso real se le permite variar hasta 20 gramos más.



- a. Escribe y resuelve una ecuación de valor absoluto para hallar los pesos mínimo y máximo aceptables de una pelota de fútbol.
- b. Una pelota de fútbol pesa 423 gramos. Debido al uso y al desgaste, el peso de la misma disminuye 16 gramos. ¿El peso es aceptable? Explica.

ANÁLISIS DE ERRORES En los Ejercicios 49 y 50, describe y corrige el error cometido al resolver la ecuación.

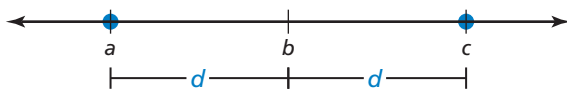
49. $|2x - 1| = -9$
 $2x - 1 = -9$ o $2x - 1 = -(-9)$
 $2x = -8$ $2x = 10$
 $x = -4$ $x = 5$
 Las soluciones son $x = -4$ y $x = 5$.

50. $|5x + 8| = x$
 $5x + 8 = x$ o $5x + 8 = -x$
 $4x + 8 = 0$ $6x + 8 = 0$
 $4x = -8$ $6x = -8$
 $x = -2$ $x = -\frac{4}{3}$
 Las soluciones son $x = -2$ y $x = -\frac{4}{3}$.

51. **ANALIZAR ECUACIONES** Sin resolver completamente, coloca cada ecuación en una de las tres categorías.

Sin solución	Una solución	Dos soluciones
$ x - 2 + 6 = 0$	$ x + 3 - 1 = 0$	
$ x + 8 + 2 = 7$	$ x - 1 + 4 = 4$	
$ x - 6 - 5 = -9$	$ x + 5 - 8 = -8$	

52. **USAR LA ESTRUCTURA** Completa la ecuación $|x - \square| = \square$ con $a, b, c,$ o d de modo tal que la ecuación esté graficada correctamente.



RAZONAMIENTO ABSTRACTO En los Ejercicios 53 a 56, completa el enunciado con *siempre, algunas veces o nunca*. Explica tu razonamiento.

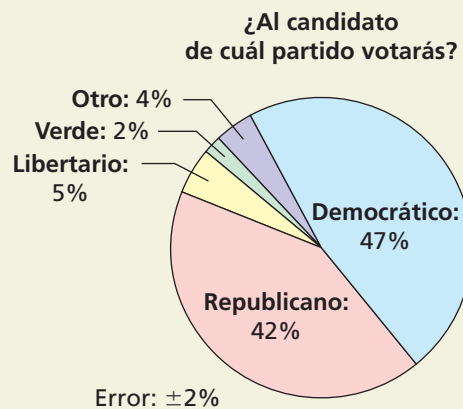
53. Si $x^2 = a^2$, entonces $|x|$ es _____ igual a $|a|$.
54. Si a y b son números reales, entonces $|a - b|$ es _____ igual a $|b - a|$.
55. Para cualquier número real p , la ecuación $|x - 4| = p$ tendrá _____ dos soluciones.
56. Para cualquier número p , la ecuación $|x - p| = 4$ tendrá _____ dos soluciones.
57. **ESCRIBIR** Explica por qué las ecuaciones de valor absoluto pueden no tener solución, pueden tener una o dos soluciones. Da un ejemplo de cada caso.

58. **ESTIMULAR EL PENSAMIENTO** Describe una situación de la vida real que pueda ser representada por una ecuación de valor absoluto con las soluciones $x = 62$ y $x = 72$.

59. **PENSAMIENTO CRÍTICO** Resuelve la ecuación que se muestra. Explica cómo hallaste tu(s) solución(es).

$$8|x + 2| - 6 = 5|x + 2| + 3$$

60. **¿CÓMO LO VES?** La gráfica circular muestra los resultados de una encuesta de votantes registrados el día de una elección.



El error dado en la gráfica significa que el porcentaje real podría ser 2% más o 2% menos que el porcentaje indicado en la encuesta.

- ¿Cuáles son los porcentajes mínimo y máximo de votantes que pudieron votar por los Republicanos? ¿Al partido verde?
- ¿Cómo puedes usar ecuaciones de valor absoluto para representar tus respuestas en la parte (a)?
- Un candidato recibe el 44% de los votos. ¿A qué partido pertenece el candidato? Explica.

61. **RAZONAMIENTO ABSTRACTO** ¿Cuántas soluciones tiene la ecuación $a|x + b| + c = d$ cuando $a > 0$ y $c = d$? cuando $a < 0$ y $c > d$? Explica tu razonamiento.

Mantener el dominio de las matemáticas

Repasar lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Identifica la propiedad de igualdad que hace a la Ecuación 1 y a la Ecuación 2 equivalentes. (Sección 1.1)

62.

Ecuación 1 $3x + 8 = x - 1$

Ecuación 2 $3x + 9 = x$

63.

Ecuación 1 $4y = 28$

Ecuación 2 $y = 7$

Usa una fórmula geométrica para resolver el problema. (Manual de revisión de destrezas)

64. Un cuadrado tiene un área de 81 metros cuadrados. Halla el largo de los lados.
65. Un círculo tiene un área de 36π pulgadas cuadradas. Halla el radio.
66. Un triángulo tiene una altura de 8 pies y un área de 48 pies cuadrados. Halla la base.
67. Un rectángulo tiene un ancho de 4 centímetros y un perímetro de 26 centímetros. Halla el largo.

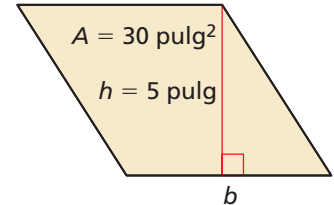
1.5 Reescribir ecuaciones y fórmulas

Pregunta esencial ¿Cómo puedes usar una fórmula para una medición para escribir una fórmula para una medición diferente?

EXPLORACIÓN 1 Usar una fórmula para hallar el área

Trabaja con un compañero.

- Escribe una fórmula para el área A de un paralelogramo.
- Sustituye los valores suministrados en la fórmula. Luego resuelve la ecuación para hallar b . Justifica cada paso.



- Resuelve la fórmula en la parte (a) para hallar b sin sustituir primero los valores en la fórmula.
- Compara cómo resolviste las ecuaciones en las partes (b) y (c). ¿En qué son similares los procesos? ¿En qué son diferentes?

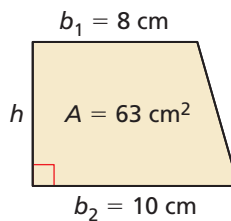
RAZONAR CUANTITATIVAMENTE

Para dominar las matemáticas, necesitas considerar las unidades dadas. Por ejemplo, en la Exploración 1, el área A se da en pulgadas cuadradas y la altura h se da en pulgadas. Un análisis de unidades muestra que las unidades para la base b también son pulgadas, lo cual tiene sentido.

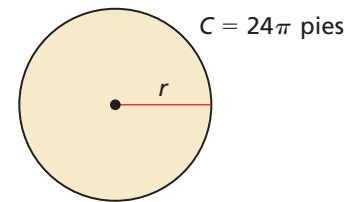
EXPLORACIÓN 2 Usar las fórmulas para hallar el área, la circunferencia y el volumen

Trabaja con un compañero. Escribe la fórmula indicada para cada figura. Después escribe una nueva fórmula resolviendo para hallar la variable cuyo valor no se da. Usa la nueva fórmula para hallar el valor de la variable.

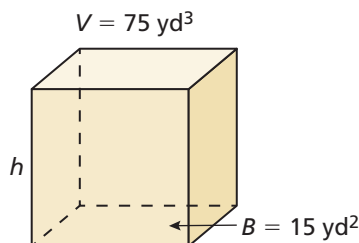
- a. Área A de un trapecoide



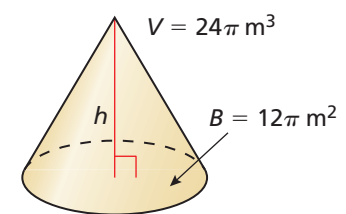
- b. Circunferencia C de un círculo



- c. Volumen V de un prisma rectangular



- d. Volumen V de un cono



Comunicar tu respuesta

- ¿Cómo puedes usar la fórmula para una medición para escribir una fórmula para una medición diferente? Da un ejemplo que sea diferente de los dados en las Exploraciones 1 y 2.

1.5 Lección

Vocabulario Esencial

ecuación literal, pág. 36
fórmula, pág. 37

Anterior

área de superficie

Qué aprenderás

- ▶ Reescribir ecuaciones literales.
- ▶ Reescribir y usar fórmulas para área.
- ▶ Reescribir y usar otras fórmulas comunes.

Reescribir ecuaciones literales

Una ecuación que tiene dos o más variables se llama **ecuación literal**. Para reescribir una ecuación literal, resuelve para hallar una variable en términos de la(s) otra(s) variable(s).

EJEMPLO 1 Reescribir una ecuación literal

Resuelve la ecuación literal $3y + 4x = 9$ para hallar y .

SOLUCIÓN

$$3y + 4x = 9 \quad \text{Escribe la ecuación.}$$

$$3y + 4x - 4x = 9 - 4x \quad \text{Resta } 4x \text{ de cada lado.}$$

$$3y = 9 - 4x \quad \text{Simplifica.}$$

$$\frac{3y}{3} = \frac{9 - 4x}{3} \quad \text{Divide cada lado entre 3.}$$

$$y = 3 - \frac{4}{3}x \quad \text{Simplifica.}$$

- ▶ La ecuación literal reescrita es $y = 3 - \frac{4}{3}x$.

EJEMPLO 2 Reescribir una ecuación literal

Resuelve la ecuación literal $y = 3x + 5xz$ para hallar x .

SOLUCIÓN

$$y = 3x + 5xz \quad \text{Escribe la ecuación.}$$

$$y = x(3 + 5z) \quad \text{Propiedad distributiva}$$

$$\frac{y}{3 + 5z} = \frac{x(3 + 5z)}{3 + 5z} \quad \text{Divide cada lado entre } 3 + 5z.$$

$$\frac{y}{3 + 5z} = x \quad \text{Simplifica.}$$

- ▶ La ecuación literal reescrita es $x = \frac{y}{3 + 5z}$.

En el Ejemplo 2, debes asumir que $z \neq -\frac{3}{5}$ a fin de dividir entre $3 + 5z$. En general, si tienes que dividir entre una variable o expresión variable al resolver una ecuación literal, deberías asumir que la variable o la expresión variable no son iguales a 0.

RECUERDA

La división entre 0 no está definida.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la ecuación literal para hallar y .

1. $3y - x = 9$ 2. $2x - 2y = 5$ 3. $20 = 8x + 4y$

Resuelve la ecuación literal para hallar x .

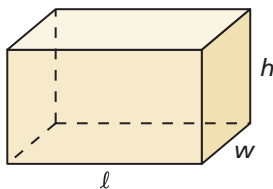
4. $y = 5x - 4x$ 5. $2x + kx = m$ 6. $3 + 5x - kx = y$

Reescribir y usar fórmulas para hallar área

Una **fórmula** muestra cómo una variable se relaciona con una o más variables. Una fórmula es un tipo de ecuación literal.

EJEMPLO 3 Reescribir y usar fórmulas para hallar el área

La fórmula para el área de superficie S de un prisma rectangular es $S = 2\ell w + 2\ell h + 2wh$. Resuelve la fórmula para hallar el largo de ℓ .



SOLUCIÓN

$$S = 2\ell w + 2\ell h + 2wh$$

Escribe la ecuación.

$$S - 2wh = 2\ell w + 2\ell h + 2wh - 2wh$$

Resta $2wh$ de cada lado.

$$S - 2wh = 2\ell w + 2\ell h$$

Simplifica.

$$S - 2wh = \ell(2w + 2h)$$

Propiedad distributiva

$$\frac{S - 2wh}{2w + 2h} = \frac{\ell(2w + 2h)}{2w + 2h}$$

Divide cada lado entre $2w + 2h$.

$$\frac{S - 2wh}{2w + 2h} = \ell$$

Simplifica.

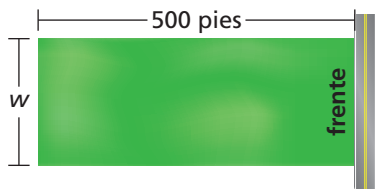
► Cuando resuelves la fórmula para hallar ℓ , obtienes $\ell = \frac{S - 2wh}{2w + 2h}$.

EJEMPLO 4 Usa una fórmula para hallar el área

Eres dueño de un lote rectangular que tiene 500 pies de profundidad. Tiene un área de 100.000 pies cuadrados. Para pagar por un nuevo sistema de agua, te dan un presupuesto de \$5.50 por pie del frente del lote.

- Halla el frente de tu lote.
- ¿Qué presupuesto te pasaron por el nuevo sistema de agua?

SOLUCIÓN



- En la fórmula para hallar el área de un rectángulo, imagina que el ancho w representa el frente del lote.

$$A = \ell w$$

Escribe la fórmula para hallar el área de un rectángulo.

$$\frac{A}{\ell} = w$$

Divide cada lado entre ℓ para resolver para hallar w .

$$\frac{100,000}{500} = w$$

Sustituye 100,000 para hallar A y 500 para hallar ℓ .

$$200 = w$$

Simplifica.

- El frente de tu lote es de 200 pies.
- Cada pie de frente cuesta \$5.50, y $\frac{\$5.50}{1 \text{ pie}} \cdot 200 \text{ pies} = \1100 .
- Por lo tanto, el presupuesto total es de \$1100.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

Resuelve la fórmula para la variable indicada.

- Área de un triángulo: $A = \frac{1}{2}bh$; resuelve para hallar h .
- Área de superficie de un cono: $S = \pi r^2 + \pi r\ell$; resuelve para hallar ℓ .

Reescribir y usar otras fórmulas comunes

Concepto Esencial

Fórmulas comunes

Temperatura F = grados Fahrenheit, C = grados Celsius

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Interés simple I = interés, C = capital,
 r = tasa de interés anual (en forma decimal),
 t = tiempo (en años)

$$I = Cit$$

Distancia d = distancia recorrida, r = tasa, t = tiempo

$$d = rt$$

EJEMPLO 5 Reescribir la fórmula para hallar la temperatura

Resuelve la fórmula de temperatura para hallar F .

SOLUCIÓN

$$C = \frac{5}{9}(F - 32) \quad \text{Escribe la fórmula para hallar la temperatura.}$$

$$\frac{9}{5}C = F - 32 \quad \text{Multiplica cada lado por } \frac{9}{5}.$$

$$\frac{9}{5}C + 32 = F - 32 + 32 \quad \text{Suma 32 a cada lado.}$$

$$\frac{9}{5}C + 32 = F \quad \text{Simplifica.}$$

▶ La fórmula reescrita es $F = \frac{9}{5}C + 32$.

EJEMPLO 6 Reescribir la fórmula para hallar la temperatura

¿Cuál tiene la mayor temperatura de superficie: Mercurio o Venus?

SOLUCIÓN

Convierte la temperatura Celsius de Mercurio a grados Fahrenheit.

$$F = \frac{9}{5}C + 32 \quad \text{Escribe la fórmula reescrita del Ejemplo 5.}$$

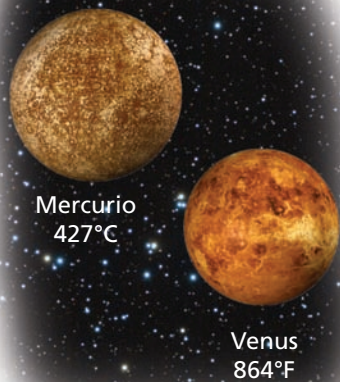
$$= \frac{9}{5}(427) + 32 \quad \text{Sustituye 427 por } C.$$

$$= 800.6 \quad \text{Simplifica.}$$

▶ Dado que 864°F es mayor a 800.6°F , Venus tiene la mayor temperatura de superficie.

Monitoreo del progreso Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

9. La fiebre se considera, generalmente, una temperatura corporal superior a 100°F . Tu amigo tiene una temperatura de 37°C . ¿Tu amigo tiene fiebre?



EJEMPLO 7**Usar la fórmula para hallar el interés simple**

Tú depositas \$5000 en una cuenta que gana un interés simple. Después de 6 meses, la cuenta gana \$162.50 de interés. ¿Cuál es la tasa de interés anual?

ERROR COMÚN

La unidad de t es años.
Asegúrate de convertir meses en años.

$$\frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} \cdot 6 \text{ meses} = 0.5 \text{ año}$$

SOLUCIÓN

Para hallar la tasa de interés anual, resuelve la fórmula de interés simple para hallar r .

$$I = Prt$$

Escribe la fórmula de interés simple.

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

Divide cada lado entre Pt para resolver para hallar r .

$$\frac{162.50}{(5000)(0.5)} = r$$

Sustituye 162.50 por I , 5000 por P , y 0.5 por t .

$$0.065 = r$$

Simplifica.

► La tasa de interés anual es 0.065, o 6.5%.

EJEMPLO 8**Resolver un problema de la vida real**

Un camionero conduce a un promedio de 60 millas por hora mientras entrega la carga a un cliente. En el viaje de regreso, conduce a un promedio de 50 millas por hora debido a la construcción. El tiempo de conducción total es de 6.6 horas. ¿Cuánto tiempo toma cada viaje?

SOLUCIÓN

Paso 1 Reescribe la Fórmula de Distancia para escribir expresiones que representen los dos tiempos de viaje. Resuelve la fórmula $d = rt$ para hallar t , obtienes $t = \frac{d}{r}$. Por lo tanto, $\frac{d}{60}$ representa el tiempo de entrega y $\frac{d}{50}$ representa el tiempo de viaje de regreso.

Paso 2 Usa las expresiones y el tiempo total de conducción para escribir y resolver una ecuación para hallar la distancia hacia un lado.

$$\frac{d}{60} + \frac{d}{50} = 6.6$$

La suma de dos viajes es 6.6 horas.

$$\frac{11d}{300} = 6.6$$

Suma el lado izquierdo usando el m.c.d.

$$11d = 1980$$

Multiplícala cada lado por 300 y simplifica.

$$d = 180$$

Divide cada lado entre 11 y simplifica.

La distancia hacia un solo lado es de 180 millas.

Paso 3 Usa las expresiones del Paso 1 para hallar los dos tiempos del viaje.

► Por lo tanto, la entrega toma $180 \text{ mi} \div \frac{60 \text{ mi}}{1 \text{ h}} = 3$ horas y el viaje de regreso toma

$$180 \text{ mi} \div \frac{50 \text{ mi}}{1 \text{ h}} = 3.6 \text{ horas.}$$

Monitoreo del progreso

Ayuda en inglés y español en BigIdeasMath.com

10. ¿Cuánto dinero debes depositar en una cuenta de interés simple para ganar \$500 de interés en 5 años a una tasa de interés anual del 4%?

11. Un camionero conduce un promedio de 60 millas por hora mientras entrega la carga y 45 millas por hora en el viaje de regreso. El tiempo total de conducción es de 7 horas. ¿Cuánto tiempo toma cada viaje?

Verificación de vocabulario y concepto esencial

- VOCABULARIO** ¿Es $9r + 16 = \frac{\pi}{5}$ una ecuación literal? Explica.
- DISTINTAS PALABRAS, LA MISMA PREGUNTA** ¿Cuál es diferente? Halla “ambas” respuestas.

Resuelve $3x + 6y = 24$ para hallar x .

Resuelve $24 - 3x = 6y$ para hallar x .

Resuelve $6y = 24 - 3x$ para hallar y en términos de x .

Resuelve $24 - 6y = 3x$ para hallar x en términos de y .

Monitoreo del progreso y Representar con matemáticas

En los Ejercicios 3 a 12, resuelve la ecuación literal para hallar y . (Consulta el Ejemplo 1).

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 3. $y - 3x = 13$ | 4. $2x + y = 7$ |
| 5. $2y - 18x = -26$ | 6. $20x + 5y = 15$ |
| 7. $9x - y = 45$ | 8. $6 - 3y = -6$ |
| 9. $4x - 5 = 7 + 4y$ | 10. $16x + 9 = 9y - 2x$ |
| 11. $2 + \frac{1}{6}y = 3x + 4$ | 12. $11 - \frac{1}{2}y = 3 + 6x$ |

En los Ejercicios 13 a 22, resuelve la ecuación literal para hallar x . (Consulta el Ejemplo 2).

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 13. $y = 4x + 8x$ | 14. $m = 10x - x$ |
| 15. $a = 2x + 6xz$ | 16. $y = 3bx - 7x$ |
| 17. $y = 4x + rx + 6$ | 18. $z = 8 + 6x - px$ |
| 19. $sx + tx = r$ | 20. $a = bx + cx + d$ |
| 21. $12 - 5x - 4kx = y$ | 22. $x - 9 + 2wx = y$ |

23. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** El costo total C (en dólares) para participar en un club de esquí se da a través de la ecuación literal $C = 85x + 60$, donde x es el número de viajes de esquí que realizas.

- Resuelve la ecuación para hallar x .
- ¿Cuántos viajes de esquí realizas si gastas un total de \$315? ¿\$485?



24. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** El tamaño de un penique de un clavo indica el largo del clavo. El tamaño de penique d se da mediante una ecuación literal $d = 4n - 2$, donde n es el largo (en pulgadas) del clavo.



- Resuelve la ecuación para hallar n .
- Usa la ecuación de la parte (a) para hallar los largos de los clavos con los siguientes tamaños de penique; 3, 6 y 10.

ANÁLISIS DE ERRORES En los Ejercicios 25 y 26, describe y corrige el error al resolver la ecuación para hallar x .

25.
$$\begin{aligned} 12 - 2x &= -2(y - x) \\ -2x &= -2(y - x) - 12 \\ x &= (y - x) + 6 \end{aligned}$$

26.
$$\begin{aligned} 10 &= ax - 3b \\ 10 &= x(a - 3b) \\ \frac{10}{a - 3b} &= x \end{aligned}$$

En los Ejercicios 27–30, resuelve la fórmula para la variable indicada. (Consulta los Ejemplos 3 y 5).

- Ganancia: $P = R - C$; Resuelve para hallar C .
- El área de superficie de un cilindro: $S = 2\pi r^2 + 2\pi rh$; Resuelve para hallar h .
- Área de trapecioide: $A = \frac{1}{2}h(b_1 + b_2)$; Resuelve b_2 .
- La aceleración promedio de un objeto: $a = \frac{v_1 - v_0}{t}$; Resuelve para hallar v_1 .

31. **REESCRIBIR UNA FÓRMULA** Una estadística común usada en fútbol profesional es la calificación del mariscal de campo. Esta calificación está compuesta de cuatro factores principales. Un factor es la calificación de terminación dado por la fórmula

$$R = 5\left(\frac{C}{A} - 0.3\right)$$

donde C es el número de pases completados y A es el número de pases intentados. Resuelve la fórmula para hallar C .

32. **REESCRIBIR UNA FÓRMULA** La ley de gravedad de Newton se da mediante la fórmula

$$F = G\left(\frac{m_1 m_2}{d^2}\right)$$

donde F es la fuerza entre dos objetos de masas m_1 y m_2 , G es la constante gravitacional y d es la distancia entre los dos objetos. Resuelve la fórmula para hallar m_1 .

33. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** El precio de venta S (en dólares) de un producto se da mediante la fórmula $S = L - rL$, donde L es el precio de lista (en dólares) y r es la tasa de descuento (en forma decimal). (Consulta los Ejemplos 4 y 6).

- Resuelve la fórmula para hallar r .
- El precio de lista de la camisa es de \$30. ¿Cuál es la tasa de descuento?



34. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** La densidad d de una sustancia se da mediante la fórmula $d = \frac{m}{V}$, donde m es su masa y V es su volumen.

Pirita

Densidad: 5.01g/cm^3 Volumen: 1.2 cm^3



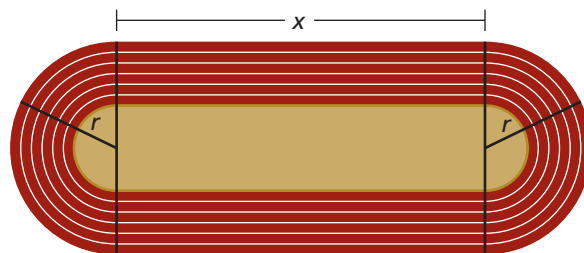
- Resuelve la fórmula para hallar m .
- Halla la masa de la muestra de pirita.

35. **RESOLVER PROBLEMAS** Un depósito de \$2000 en una cuenta para ganar un interés simple a una tasa de interés anual del 4%. ¿Cuánto tiempo deberías dejar el dinero en la cuenta para ganar \$500 de interés? (Consulta el Ejemplo 7).

36. **RESOLVER PROBLEMAS** Un vuelo recorre un promedio de 460 millas por hora. El vuelo de regreso recorre un promedio de 500 millas por hora debido al viento de cola. El tiempo total de vuelo es 4.8 horas. ¿Cuánto dura cada vuelo? Explica. (Consulta el Ejemplo 8).

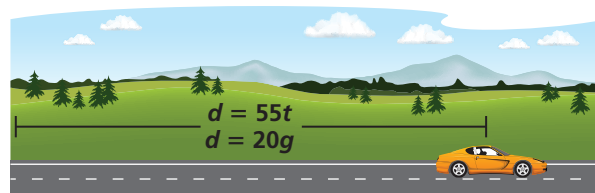


37. **USAR LA ESTRUCTURA** Un campo de deportes está construyendo una pista interior. La pista está compuesta de un rectángulo y dos semicírculos, como se muestra.



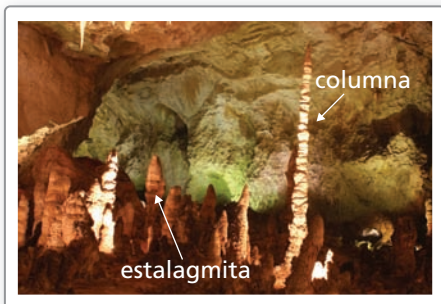
- Escribe una fórmula para el perímetro de la pista interior.
- Resuelve la fórmula para hallar x .
- El perímetro de la pista es de 660 pies y r es 50 pies. Halla x . Redondea tu respuesta al pie más cercano.

38. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** La distancia d (en millas) que viajas en un automóvil se da mediante las dos ecuaciones que se muestran, donde t es el tiempo (en horas) y g es el número de galones de gasolina que usa el automóvil.



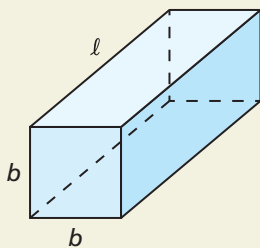
- Escribe una ecuación que relacione g y t .
- Resuelve la ecuación para hallar g .
- Viajas por 6 horas. ¿Cuántos galones de gasolina usa el automóvil? ¿Qué distancia recorres? Explica.

39. **REPRESENTAR CON MATEMÁTICAS** Un tipo de formación rocosa encontrado en las cavernas de Carlsbad en Nuevo México se denomina una columna. Esta formación rocosa cilíndrica se conecta con el techo y el suelo de la cueva.



- Reescribe la fórmula para la circunferencia de un círculo, de modo tal que puedas calcular fácilmente el radio de una columna dada su circunferencia.
- ¿Cuál es el radio (al décimo de un pie más cercano) de una columna que tiene una circunferencia de 7 pies? ¿8 pies? ¿9 pies?
- Explica cómo puedes encontrar el área de un corte transversal de una columna cuando conoces su circunferencia.

40. **¿CÓMO LO VES?** El prisma rectangular que se muestra tiene bases con largos de lado iguales.

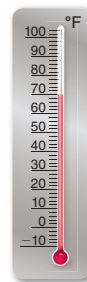


- Usa la figura para escribir una fórmula para el área de superficie S de un prisma rectangular.
- Tu profesor te pide que reescribas la fórmula resolviendo para hallar los largos de uno de los lados, b o l . ¿Cuál largo de lado elegirías? Explica tu razonamiento.

41. **ARGUMENTAR** Tu amigo afirma que el Termómetro A muestra una mayor temperatura que el termómetro B. ¿Tu amigo tiene razón? Explica tu razonamiento.

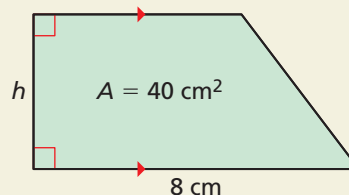


Termómetro A



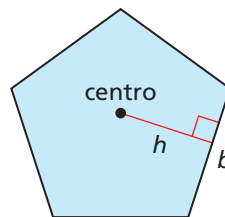
Termómetro B

42. **ESTIMULAR EL PENSAMIENTO** Da un posible valor para h . Justifica tu respuesta. Dibuja y etiqueta la figura usando el valor elegido de h .

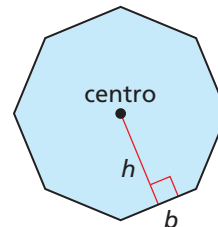


- CONEXIONES MATEMÁTICAS** En los Ejercicios 43 y 44, escribe una fórmula para el área del polígono regular. Resuelve la fórmula para hallar la altura h .

43.



44.



- RAZONAR** En los Ejercicios 45 y 46, resuelve la ecuación literal para hallar a .

45. $x = \frac{a + b + c}{ab}$

46. $y = x \left(\frac{ab}{a - b} \right)$

Mantener el dominio de las matemáticas

Repasar lo que aprendiste en grados y lecciones anteriores

Evalúa la expresión. (*Manual de revisión de destrezas*)

47. $15 - 5 + 5^2$

48. $18 \cdot 2 - 4^2 \div 8$

49. $3^3 + 12 \div 3 \cdot 5$

50. $2^5(5 - 6) + 9 \div 3$

Resuelve la ecuación. Haz una gráfica de las soluciones, si es posible. (*Sección 1.4*)

51. $|x - 3| + 4 = 9$

52. $|3y - 12| - 7 = 2$

53. $2|2r + 4| = -16$

54. $-4|s + 9| = -24$

1.4–1.5 ¿Qué aprendiste?

Vocabulario Esencial

ecuación de valor absoluto, *pág. 28*
solución extraña, *pág. 31*

ecuación literal, *pág. 36*
fórmula, *pág. 37*

Conceptos Esenciales

Sección 1.4

Propiedades de valor absoluto, *pág. 28*
Resolver ecuaciones de valor absoluto, *pág. 28*
Resolver ecuaciones con dos valores absolutos, *pág. 30*
Soluciones especiales de ecuaciones de valor absoluto, *pág. 31*

Sección 1.5

Reescribir ecuaciones literales, *pág. 36*
Fórmulas comunes, *pág. 38*

Prácticas matemáticas

1. ¿Cómo decidiste si el argumento de tu amigo en el Ejercicio 46 de la página 33 tenía sentido?
2. ¿Cómo usaste la estructura de la ecuación en el Ejercicio 59 de la página 34 para reescribir la ecuación?
3. ¿Qué puntos de entrada usaste para responder los Ejercicios 43 y 44 de la página 42?

Tarea de desempeño

La magia de las matemáticas

¿Alguna vez has visto a un mago hacer un truco con números? Puedes usar el álgebra para explicar cómo funcionan estos tipos de trucos.

Para explorar las respuestas a estas preguntas y más, visita BigIdeasMath.com.



1.1 Resolver ecuaciones simples (págs. 3–10)

a. Resuelve $x - 5 = -9$. Justifica cada paso.

$$x - 5 = -9$$

Escribe la ecuación.

Propiedad de igualdad de la suma \rightarrow $\begin{array}{r} +5 \\ +5 \\ \hline x = -4 \end{array}$

Suma 5 a cada lado.

Simplifica.

▶ La solución es $x = -4$.

b. Resuelve $4x = 12$. Justifica cada paso.

$$4x = 12$$

Escribe la ecuación.

Propiedad de igualdad de la división \rightarrow $\begin{array}{r} 4x = 12 \\ \hline 4 \quad 4 \\ \hline x = 3 \end{array}$

Divide cada lado entre 4.

Simplifica.

▶ La solución es $x = 3$.

Resuelve la ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu solución.

1. $z + 3 = -6$

2. $2.6 = -0.2t$

3. $-\frac{n}{5} = -2$

1.2 Resolver ecuaciones de varios pasos (págs. 11–18)

Resuelve $-6x + 23 + 2x = 15$.

$$-6x + 23 + 2x = 15$$

Escribe la ecuación.

$$-4x + 23 = 15$$

Combina los términos semejantes.

$$-4x = -8$$

Resta 23 de cada lado.

$$x = 2$$

Divide cada lado entre -4 .

▶ La solución es $x = 2$.

Resuelve la ecuación. Verifica tu solución.

4. $3y + 11 = -16$

5. $6 = 1 - b$

6. $n + 5n + 7 = 43$

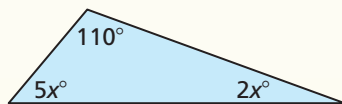
7. $-4(2z + 6) - 12 = 4$

8. $\frac{3}{2}(x - 2) - 5 = 19$

9. $6 = \frac{1}{5}w + \frac{7}{5}w - 4$

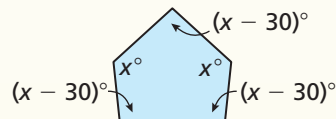
Halla el valor de x . Después halla las medidas de los ángulos del polígono.

10.



La suma de las medidas de los ángulos: 180°

11.



La suma de las medidas de los ángulos: 540°

1.3 Resolver ecuaciones con variables en ambos lados (págs. 19–24)

Resuelve $2(y - 4) = -4(y + 8)$.

$$2(y - 4) = -4(y + 8)$$

Escribe la ecuación.

$$2y - 8 = -4y - 32$$

Propiedad distributiva

$$6y - 8 = -32$$

Suma 4y a cada lado.

$$6y = -24$$

Suma 8 a cada lado.

$$y = -4$$

Divide cada lado entre 6.

▶ La solución es $y = -4$.

Resuelve la ecuación.

12. $3n - 3 = 4n + 1$

13. $5(1 + x) = 5x + 5$

14. $3(n + 4) = \frac{1}{2}(6n + 4)$

1.4 Resolver ecuaciones de valor absoluto (págs. 27–34)

a. Resuelve $|x - 5| = 3$.

$$x - 5 = 3 \quad \text{o} \quad x - 5 = -3$$

Escribe ecuaciones lineales relacionadas.

$$\begin{array}{r} +5 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +5 \\ +5 \\ \hline \end{array}$$

Suma 5 a cada lado.

$$x = 8$$

$$x = 2$$

Simplifica.

▶ Las soluciones son $x = 8$ y $x = 2$.

b. Resuelve $|2x + 6| = 4x$. Verifica tus soluciones.

$$2x + 6 = 4x \quad \text{o} \quad 2x + 6 = -4x$$

Escribe ecuaciones lineales relacionadas.

$$\begin{array}{r} -2x \\ -2x \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -2x \\ -2x \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -2x \\ -2x \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -2x \\ -2x \\ \hline \end{array}$$

Resta 2x de cada lado.

$$6 = 2x$$

$$6 = -6x$$

Simplifica.

$$\frac{6}{2} = \frac{2x}{2}$$

$$\frac{6}{-6} = \frac{-6x}{-6}$$

Resuelve para hallar x.

$$3 = x$$

$$-1 = x$$

Simplifica.

Verifica las soluciones aparentes para ver si alguna es extraña.

▶ La solución es $x = 3$. Rechaza $x = -1$ porque es extraña.

Verifica

$$|2x + 6| = 4x$$

$$|2(3) + 6| \stackrel{?}{=} 4(3)$$

$$|12| \stackrel{?}{=} 12$$

$$12 = 12 \quad \checkmark$$

$$|2x + 6| = 4x$$

$$|2(-1) + 6| \stackrel{?}{=} 4(-1)$$

$$|4| \stackrel{?}{=} -4$$

$$4 \neq -4 \quad \times$$

Resuelve la ecuación. Verifica tus soluciones.

15. $|y + 3| = 17$

16. $-2|5w - 7| + 9 = -7$

17. $|x - 2| = |4 + x|$

18. La velocidad mínima sostenida del viento durante un huracán de categoría 1 es de 74 millas por hora. La velocidad sostenida máxima de viento es de 95 millas por hora. Escribe una ecuación de valor absoluto que represente las velocidades mínima y máxima.

1.5 Reescribir ecuaciones y fórmulas (págs. 35–42)

- a. La forma de pendiente-intersección de una ecuación lineal es $y = mx + b$. Resuelve la ecuación para hallar m .

$$y = mx + b \quad \text{Escribe la ecuación.}$$

$$y - b = mx + b - b \quad \text{Resta } b \text{ de cada lado.}$$

$$y - b = mx \quad \text{Simplifica.}$$

$$\frac{y - b}{x} = \frac{mx}{x} \quad \text{Divide cada lado entre } x.$$

$$\frac{y - b}{x} = m \quad \text{Simplifica.}$$

▶ Cuando resuelves la ecuación para hallar m , obtienes $m = \frac{y - b}{x}$.

- b. La fórmula para el área de superficie S de un cilindro es $S = 2\pi r^2 + 2\pi rh$. Resuelve la fórmula para la altura h .

$$S = 2\pi r^2 + 2\pi rh \quad \text{Escribe la ecuación.}$$

$$\frac{S - 2\pi r^2}{S - 2\pi r^2} = \frac{2\pi rh}{2\pi rh} \quad \text{Resta } 2\pi r^2 \text{ de cada lado.}$$

$$S - 2\pi r^2 = 2\pi rh \quad \text{Simplifica.}$$

$$\frac{S - 2\pi r^2}{2\pi r} = \frac{2\pi rh}{2\pi r} \quad \text{Divide cada lado entre } 2\pi r.$$

$$\frac{S - 2\pi r^2}{2\pi r} = h \quad \text{Simplifica.}$$

▶ Cuando resuelves la fórmula para hallar h , obtienes $h = \frac{S - 2\pi r^2}{2\pi r}$.

Resuelve la ecuación literal para hallar y .

19. $2x - 4y = 20$

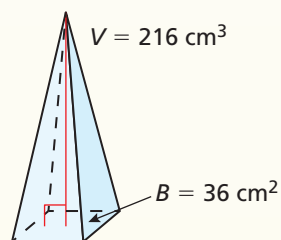
20. $8x - 3 = 5 + 4y$

21. $a = 9y + 3yx$

22. El volumen V de una pirámide se da mediante la fórmula $V = \frac{1}{3}Bh$, donde B es el área de la base y h es la altura.

a. Resuelve la fórmula para hallar h .

b. Halla la altura h de la pirámide.



23. La fórmula $F = \frac{9}{5}(K - 273.15) + 32$ convierte una temperatura de grados Kelvin K a grados Fahrenheit F .

a. Resuelve la fórmula para hallar K .

b. Convierte 180°F a grados Kelvin K . Redondea tu respuesta a la centésima más cercana.

1 Prueba del capítulo

Resuelve la ecuación. Justifica cada paso. Verifica tu solución.

1. $x - 7 = 15$

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

3. $11x + 1 = -1 + x$

Resuelve la ecuación.

4. $2|x - 3| - 5 = 7$

5. $|2x - 19| = 4x + 1$

6. $-2 + 5x - 7 = 3x - 9 + 2x$

7. $3(x + 4) - 1 = -7$

8. $|20 + 2x| = |4x + 4|$

9. $\frac{1}{3}(6x + 12) - 2(x - 7) = 19$

Describe los valores de c para los cuales la ecuación no tiene solución. Explica tu razonamiento.

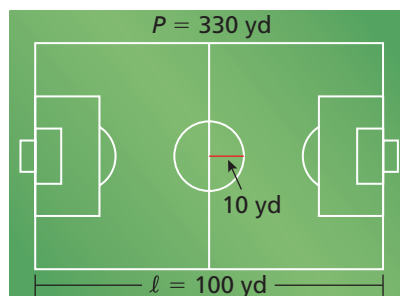
10. $3x - 5 = 3x - c$

11. $|x - 7| = c$

12. Una normativa de seguridad establece que la altura mínima de un pasamano es de 30 pulgadas. La altura máxima es de 38 pulgadas. Escribe una ecuación de valor absoluto que represente las alturas mínima y máxima.

13. El perímetro P (en yardas) de un campo de fútbol está representado por la fórmula $P = 2\ell + 2w$, donde ℓ es el largo (en yardas) y w es el ancho (en yardas).

- Resuelve la fórmula para hallar w .
- Halla el ancho del campo.
- ¿Aproximadamente qué porcentaje del campo se encuentra dentro del círculo?



14. Tu automóvil necesita frenos nuevos. Llamas a un distribuidor y a un mecánico local en busca de precios.

	Costo de los repuestos	Costo laboral por hora
Distribuidor	\$24	\$99
Mecánico local	\$45	\$89

- ¿Después de cuántas horas los costos totales son los mismos en ambos lugares? Justifica tu respuesta.
- ¿Cuándo cuestan menos las reparaciones en el distribuidor? ¿Y en el mecánico local? Explica.

15. Considera la ecuación $|4x + 20| = 6x$. Sin calcular, ¿cómo sabes que $x = -2$ es una solución extraña?

16. Tu amigo estaba resolviendo la ecuación que se muestra y estaba confundido con el resultado “ $-8 = -8$.” Explica qué significa este resultado.

$$4(y - 2) - 2y = 6y - 8 - 4y$$

$$4y - 8 - 2y = 6y - 8 - 4y$$

$$2y - 8 = 2y - 8$$

$$-8 = -8$$

1

Evaluación acumulativa

- Un parque de bicicletas de montaña tiene 48 senderos, 37.5% de los cuales son senderos para principiantes: El resto está dividido igualmente entre senderos para nivel intermedio y experto. ¿Cuántos senderos de cada clase hay?
 - 12 para principiantes, 18 para nivel intermedio, 18 para nivel experto
 - 18 para principiantes, 15 para nivel intermedio, 15 para nivel experto
 - 18 para principiantes, 12 para nivel intermedio, 18 para nivel experto
 - 30 para principiantes, 9 para nivel intermedio, 9 para nivel experto

- ¿Cuáles ecuaciones son equivalentes a $cx - a = b$?

$$cx - a + b = 2b$$

$$0 = cx - a + b$$

$$2cx - 2a = \frac{b}{2}$$

$$x - a = \frac{b}{c}$$

$$x = \frac{a + b}{c}$$

$$b + a = cx$$

- Imagina que N representa el número de soluciones de la ecuación $3(x - a) = 3x - 6$. Completa cada enunciado con el símbolo $<$, $>$ o $=$.
 - Cuando $a = 3$, N ____ 1.
 - Cuando $a = -3$, N ____ 1.
 - Cuando $a = 2$, N ____ 1.
 - Cuando $a = -2$, N ____ 1.
 - Cuando $a = x$, N ____ 1.
 - Cuando $a = -x$, N ____ 1.

- Estás pintando tu comedor de blanco y tu sala de azul. Gastas \$132 en 5 latas de pintura. La pintura blanca cuesta \$24 por lata y la pintura azul cuesta \$28 por lata.

- Usa los números y los símbolos para escribir una ecuación que represente cuántas latas de cada color compraste.

x	132	5	24	28	=
()	+	-	×	÷

- ¿Cuánto habrías ahorrado si hubieras intercambiado el color del comedor y de la sala? Explica.

5. ¿Cuáles ecuaciones son equivalentes?

$$6x + 6 = -14$$

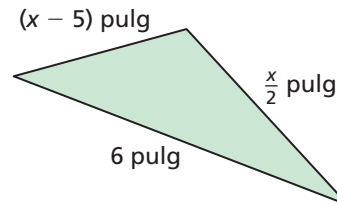
$$8x + 6 = -2x - 14$$

$$5x + 3 = -7$$

$$7x + 3 = 2x - 13$$

6. El perímetro del triángulo es de 13 pulgadas. ¿Cuál es el largo del lado más corto?

- (A) 2 pulg
- (B) 3 pulg
- (C) 4 pulg
- (D) 8 pulg



7. Pagas \$45 por mes por la TV por cable. Tu amigo compra un receptor de TV satelital por \$99 y paga \$36 por mes por TV satelital. Tu amigo afirma que los gastos por año de la TV satelital son menores a los gastos de la TV por cable.

- a. Escribe y resuelve una ecuación para determinar cuándo habrán pagado el mismo monto por los servicios de TV tú y tu amigo.
- b. ¿Tu amigo tiene razón? Explica.

8. Coloca cada ecuación en una de las cuatro categorías.

Sin solución	Una solución	Dos soluciones	Infinitas soluciones
$ 8x + 3 = 0$	$-6 = 5x - 9$	$3x - 12 = 3(x - 4) + 1$	
$-2x + 4 = 2x + 4$	$0 = x + 13 + 2$	$-4(x + 4) = -4x - 16$	
$12x - 2x = 10x - 8$	$9 = 3 2x - 11 $	$7 - 2x = 3 - 2(x - 2)$	

9. Un automóvil recorre 1000 pies en 12.5 segundos. ¿Cuál de las expresiones *no* representa la velocidad promedio del automóvil?

$$80 \frac{\text{segundo}}{\text{pies}}$$

$$80 \frac{\text{pies}}{\text{segundo}}$$

$$\frac{80 \text{ pies}}{\text{segundo}}$$

$$\frac{\text{segundo}}{80 \text{ pies}}$$