NOMBRE ______________________________ FECHA ____________ PERÍODO ____

3-1 Raíces cuadradas (páginas 116–119)

Los números que pueden escribirse como $p \cdot p$ en donde p es un entero o un número racional, se llaman **cuadrados perfectos**. Por ejemplo, 9, 25, 0.09, $\frac{4}{9}$ y $\frac{36}{81}$ son cuadrados perfectos.

Calcula raíces cuadradas	• Cuando $n = r^2$, entonces r es una **raíz cuadrada** de n. • Nota que $36 = 6 \cdot 6$ y $36 = (-6) \cdot (-6)$, así que tanto 6 como -6 son raíces cuadradas de 36. A veces queremos solamente la raíz cuadrada positiva. • La raíz cuadrada positiva de un número se llama **raíz cuadrada principal**. El símbolo $\sqrt{\ }$, llamado **signo radical**, se usa para indicar la raíz cuadrada principal. $\sqrt{36} = 6$ • Indica la raíz cuadrada negativa así. $-\sqrt{36} = -6$

EJEMPLOS

A Calcula $\sqrt{900}$.

Pregúntate: ¿Qué número multiplicado por sí mismo da 900?

$30 \cdot 30 = 900$, así que $\sqrt{900} = 30$.

B Calcula $-\sqrt{\frac{25}{121}}$.

Nota que estás calculando la raíz cuadrada negativa.

$-\sqrt{\frac{25}{121}} = -\frac{5}{11}$

Prueben esto juntos

1. Calculen $\sqrt{49}$.
AYUDA: Encuentren el valor de n si $n \cdot n = 49$.

2. Calculen $-\sqrt{16}$.
AYUDA: La raíz será un entero negativo.

PRÁCTICA

Calcula cada raíz cuadrada.

3. $\sqrt{144}$ **4.** $\sqrt{\frac{9}{25}}$ **5.** $\sqrt{676}$ **6.** $-\sqrt{225}$

7. $-\sqrt{\frac{36}{144}}$ **8.** $\sqrt{3.61}$ **9.** $\sqrt{\frac{169}{400}}$ **10.** $\sqrt{0.81}$

Resuelve cada ecuación.

11. $x^2 = 64$ **12.** $x^2 = 5.76$ **13.** $x^2 = \frac{9}{16}$

14. **Prueba estandarizada de práctica** Tienes que arreglar las sillas para el show de tu escuela. Tienes 256 sillas que arreglar en forma de un cuadrado. ¿Cuántas filas de sillas necesitarás y cuántas sillas tendrás en cada fila?

A 16; 16 **B** 20; 20 **C** 16; 20 **D** 4; 4

Respuestas: **1.** 7 **2.** −4 **3.** 12 **4.** $\frac{3}{5}$ **5.** 26 **6.** −15 **7.** $-\frac{1}{2}$ **8.** 1.9 **9.** $\frac{13}{20}$ **10.** 0.9 **11.** 8, −8 **12.** 2.4, −2.4 **13.** $\frac{3}{4}$, $-\frac{3}{4}$ **14.** A

NOMBRE ______________________________________ FECHA ____________ PERÍODO ____

3-2 Estima raíces cuadradas (páginas 120–122)

Puedes estimar raíces cuadradas de números que no son cuadrados perfectos.

Estima raíces cuadradas	Para estimar la raíz cuadrada de *r*, calcula los cuadrados perfectos de cada lado de *r*. Usa estos cuadrados perfectos para estimar.

EJEMPLOS

A Estima $\sqrt{38}$ al número entero más cercano.

Calcula un cuadrado perfecto un poquito menor que 38 y un cuadrado perfecto un poquito mayor que 38. $\sqrt{36} < \sqrt{38} < \sqrt{49}$, así que $6 < \sqrt{38} < 7$. Como 38 está más cercano a 36 que a 49, el mejor número entero estimado para $\sqrt{38}$ es 6.

B Estima $\sqrt{21.6}$ al número entero más cercano.

Calcula un cuadrado perfecto un poquito menor que 21.6 y un cuadrado perfecto un poquito mayor que 21.6. $\sqrt{16} < \sqrt{21.6} < \sqrt{25}$, así que $4 < \sqrt{21.6} < 5$. Como 21.6 está más cercano a 25 que a 16, el mejor número entero estimado para $\sqrt{21.6}$ es 5.

Prueben esto juntos

1. Estimen $\sqrt{69}$ al número entero más cercano.
AYUDA: 69 está entre los cuadrados perfectos de 64 y 81.

2. Estimen $\sqrt{7}$ al número entero más cercano.
AYUDA: Encuentren los cuadrados perfectos más cercanos a 8 en cada lado.

PRÁCTICA

Estima al número entero más cercano.

3. $\sqrt{27}$ **4.** $\sqrt{147}$ **5.** $\sqrt{120}$

6. $\sqrt{95}$ **7.** $\sqrt{254}$ **8.** $\sqrt{54}$

9. $\sqrt{490}$ **10.** $\sqrt{313}$ **11.** $\sqrt{1.25}$

12. $\sqrt{101}$ **13.** $\sqrt{399}$ **14.** $\sqrt{17.4}$

15. **Tejidos** Te encuentras cubriendo la parte superior de un taburete con fieltro. El área de la parte superior es de 140 pulgadas cuadradas. Estima la longitud de un lado de la parte superior del taburete.

16. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuántos números enteros hay cuyas raíces cuadradas son mayores que 9 pero menores que 10?

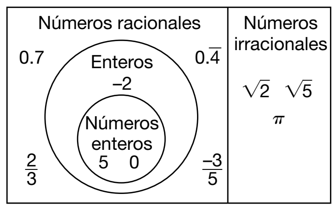
A 10 **B** 15 **C** 18 **D** 22

Respuestas: **1.** 8 **2.** 3 **3.** 5 **4.** 12 **5.** 11 **6.** 10 **7.** 16 **8.** 7 **9.** 22 **10.** 18 **11.** 1 **12.** 10 **13.** 20 **14.** 4 **15.** 12 pulg **16.** C

3-3 El sistema de los números reales (páginas 125–129)

Has estudiado los números enteros, los enteros y los números racionales. Los números racionales incluyen los decimales terminales y los decimales periódicos, así como las raíces cuadradas de los cuadrados perfectos. Los números que no son terminales o no son periódicos son **números irracionales**.

Números irracionales	Un número irracional es un número que no se puede expresar como $\frac{a}{b}$, donde *a* y *b* son enteros y *b* no es igual a 0. Las raíces cuadradas de los números que no son cuadrados perfectos son irracionales. Puedes usar una calculadora para calcular raíces cuadradas aproximadas con números tales como $\sqrt{11}$ y $\sqrt{27}$.
Números reales	Los conjuntos de números racionales e irracionales forman el conjunto de **números reales**. La gráfica de todos los números reales es toda la recta numérica.



Prueben esto juntos

1. Usen las letras de los siguientes ejercicios para nombrar todos los conjuntos de números a los que pertenece el número 25.
AYUDA: Pueden escribir 25 como $\frac{25}{1}$.

2. Usen las letras de los siguientes ejercicios para nombrar todos los conjuntos de números a los que pertenece $\sqrt{47}$.
AYUDA: 47 no es un cuadrado perfecto.

PRÁCTICA

Sea R = números reales, Q = números racionales, Z = enteros, W = números enteros y I = números irracionales. Indica todos los conjuntos a los que pertenece cada número real.

3. $-\frac{7}{12}$ **4.** 0.272272227 … **5.** $-\sqrt{16}$

Estima cada raíz cuadrada y redondea en décimas.

6. $\sqrt{10}$ **7.** $-\sqrt{31}$ **8.** $\sqrt{77}$ **9.** $\sqrt{124}$

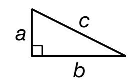
10. **Prueba estandarizada de práctica** Vas a construir una cerca alrededor del jardín cuadrado de tu mamá. Ella te ha dicho que cree que el jardín mide unos 250 pies cuadrados. ¿Aproximadamente cuántos pies de cerca debes comprar para cercar todo el jardín?

A 15 pies **B** 16 pies **C** 50 pies **D** 63 pies

Respuestas: **1.** W, Z, Q, R **2.** I, R **3.** Q, R **4.** I, R **5.** Z, Q, R **6.** 3.2 **7.** −5.6 **8.** 8.8 **9.** 11.1 **10.** D

3-4 El teorema de Pitágoras (páginas 132–136)

El lado más largo de un triángulo rectángulo es la **hipotenusa**. Los lados que forman el ángulo recto son los **catetos**.

El teorema de Pitágoras	En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos. $c^2 = a^2 + b^2$ 
Recíproco del teorema de Pitágoras	Si los lados de un triángulo tienen longitudes a, b y c unidades de manera que $c^2 = a^2 + b^2$, entonces el triángulo es un triángulo rectángulo.

EJEMPLO

¿Es un triángulo rectángulo un triángulo con lados de 3, 5 y 7?

¿Es 7^2 igual a $3^2 + 5^2$? No, $49 \neq 9 + 25$, así que los lados no concuerdan con el recíproco del teorema de Pitágoras. No es un triángulo rectángulo.

Prueben esto juntos

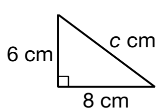
Redondeen en décimas.

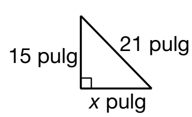
1. Calculen la longitud del lado que falta en el triángulo rectángulo. a, 7 m; c, 11 m
AYUDA: Usen $c^2 = a^2 + b^2$. Despejen b.

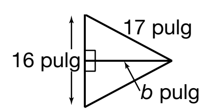
2. Calculen la longitud del lado que falta en el triángulo rectángulo. b, 24 cm; c, 37 cm
AYUDA: Usen el teorema de Pitágoras.

PRÁCTICA

Calcula la longitud que falta en cada triángulo rectángulo. Redondea en décimas, si es necesario.

3. 

4. 

5. 

6. a, 19 yd; b, 16 yd

7. b, 67 mm; c, 69 mm

8. a, 6.2 m; b, 8.6 m

Determina si cada triángulo con lados de longitudes dadas es un triángulo rectángulo.

9. 9 pulg, 12 pulg, 15 pulg

10. 16 pies, 29 pies, 18 pies

11. 9 m, 7 m, 13 m

12. **Prueba estandarizada de práctica** Las ciudades de Coldwater, Wayne y Clinton forman un triángulo rectángulo en el mapa. La distacia desde Wayne hasta Coldwater es de 50 millas. La distancia desde Coldwater hasta Clinton es de 60 millas. Coldwater está al norte de Wayne y Clinton está al este de Coldwater. ¿Qué distancia hay si manejas directamente desde Wayne hasta Clinton? Redondea en millas.

A 55 mi **B** 67 mi **C** 78 mi **D** 110 mi

Respuestas: **1.** 8.5 m **2.** 28.2 cm **3.** 10 cm **4.** 14.7 pulg **5.** 15 pulg **6.** 24.8 yd **7.** 16.5 mm **8.** 10.6 m **9.** sí **10.** no **11.** no **12.** C

NOMBRE ______________________________ FECHA __________ PERÍODO ____

3-5 Usa el teorema de Pitágoras (páginas 137–140)

Puedes usar el teorema de Pitágoras para calcular las longitudes de objetos que tienen formas rectangulares o recto triangulares.

EJEMPLO

Marcia tiene una bufanda rectangular que mide 36 pulgadas por 48 pulgadas. Ella la dobla a lo largo de la diagonal para formar un triángulo rectángulo. ¿Cuánto mide la hipotenusa?

$$\begin{aligned} 36^2 + 48^2 &= d^2 && \textit{Teorema de Pitágoras} \\ 1{,}296 + 2{,}304 &= d^2 \\ 3{,}600 &= d^2 \\ 60 &= d \end{aligned}$$

La hipotenusa mide 60 pulgadas de longitud.

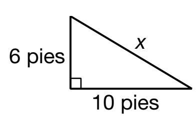
Prueben esto juntos

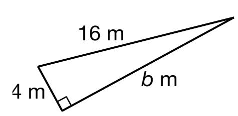
1. Determinen la longitud del segundo cateto de un triángulo rectángulo que tiene una hipotenusa de 50 pulgadas y un cateto de 40 pulg.
   AYUDA: Usen el teorema de Pitágoras.

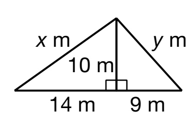
2. El mostrador de una mesa mide 3 pies por 4 pies. ¿Cuánto mide la diagonal?
   AYUDA: Dibujen un bosquejo. ¿Qué tipo de triángulo forma la diagonal?

PRÁCTICA

Escribe una ecuación que pueda usarse para calcular la longitud del lado que falta en cada triángulo rectángulo. Luego resuelve. Redondea en décimas.

3. 

4. 

5. 

6. **Recreación** La vela en un barco tiene forma de triángulo rectángulo. Si un cateto mide 30 pies y el otro mide 16 pies, calcula la longitud de la hipotenusa de la vela.

7. **Prueba estandarizada de práctica** Un triángulo rectángulo tiene un cateto de 18 centímetros y una hipotenusa de 30 centímetros. Calcula la longitud del tercer lado.

   A 24 cm **B** 48 cm **C** 35 cm **D** 540 cm

Respuestas: 1. 30 pulg **2.** 5 pies **3.** $6^2 + 10^2 = x^2$; $x = \sqrt{136} \approx 11.7$ pies **4.** $4^2 + b^2 = 16^2$; $b = \sqrt{240} \approx 15.5$ m **5.** $14^2 + 10^2 = x^2$; $x = \sqrt{296} \approx 17.2$ m; $9^2 + 10^2 = y^2$; $y = \sqrt{181} \approx 13.5$ m **6.** 34 pies **7.** A

NOMBRE ______________________________________ FECHA ____________ PERÍODO ____

3-6 Distancia en el plano de coordenadas

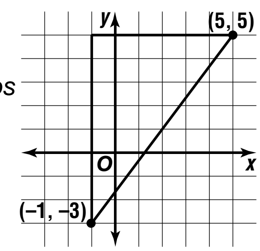
(páginas 142–145)

Puedes usar lo que sabes sobre los triángulos rectángulos para calcular la distancia entre dos puntos en un cuadriculado.

Calcula la distancia en el plano de coordenadas	Para calcular la distancia entre dos puntos en el plano de coordenadas, dibuja el segmento que une a los puntos. Luego asigna a ese segmento la hipotenusa de un triángulo rectángulo. Usa el teorema de Pitágoras para calcular la longitud de la hipotenusa, la cual es la distancia entre los dos puntos.

EJEMPLO

Calcula la distancia entre los puntos (5, 5) y (−1, −3).



Primero dibuja el segmento que une a esos dos puntos. Luego dibuja segmentos de modo que sea este segmento la hipotenusa de un triángulo rectángulo. Cuenta los cuadrados para calcular las longitudes de los catetos, 6 y 8. Como 6 y 8 son las primeras dos partes de un triple pitagórico, sabes que la longitud de la hipotenusa es 10.

Verifica: ¿Es $6^2 + 8^2 = 10^2$? Sí, porque $36 + 64 = 100$.

La distancia entre los dos puntos es de 10 unidades.

Prueben esto juntos

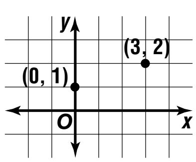
1. Calculen la distancia entre (7, 3) y (2, −1). Redondeen en décimas.

AYUDA: Grafiquen los puntos y luego dibujen segmentos descendentes desde (7, 3) y hacia la derecha desde (2, −1).

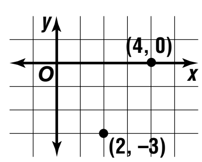
PRÁCTICA

Calcula la distancia entre cada par de puntos con las coordenadas dadas. Redondea en décimas.

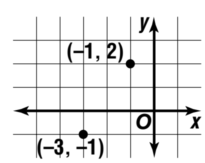
2.



3.



4.



Calcula la distancia entre los puntos. Redondea en décimas.

5. (−3, 3), (2, 0) **6.** (4, 4), (−1, −1) **7.** (0, 0), (−6, 2) **8.** (0, −3), (4, 3)

9. Geometría Un triángulo rectángulo en el plano de coordenadas tiene los vértices de $A(3, 2)$, $B(-1, -2)$ y $C(3, -2)$. Calcula la longitud de la hipotenusa.

10. Prueba estandarizada de práctica Calcula la distancia entre $A(8, 4)$ y $B(0, -2)$.

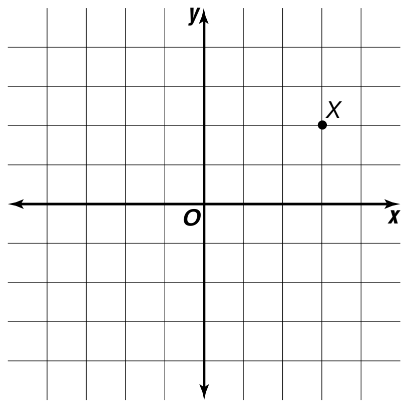
A 48 unidades **B** 100 unidades **C** 10 unidades **D** 64 unidades

Respuestas: 1. 6.4 unidades **2.** 3.2 unidades **3.** 3.6 unidades **4.** 3.6 unidades **5.** 5.8 unidades **6.** 7.1 unidades **7.** 6.3 unidades **8.** 7.2 unidades **9.** 5.7 unidades **10.** C

3 Repaso del capítulo

Caza del tesoro de coordenadas

Comienza en el punto X del plano de coordenadas y sigue las instrucciones para calcular dónde se encuentra un tesoro escondido. Marca tu ubicación en cada punto.



1. Dibuja un triángulo con vértices en X, $Y(3, -1)$ y $Z(0, -1)$. ¿Cuánto mide el ángulo XZY?

2. ¿Cuál es la longitud de la hipotenusa de este triángulo, redondeada en décimas?

3. Dibuja un segmento desde el punto Z hasta $W(0, 3)$ y desde W, dibuja un segmento hasta $R(-2,3)$. ¿Cuál es la medida de $\overline{RZ}$, a la décima más cercana?

4. Mueve 6 unidades hacia el sur o hacia abajo desde el punto R. ¿Dónde te encuentras ahora?

5. Desde allí, mueve 3 unidades hacia el este o hacia la derecha para encontrar el tesoro. ¿Cuáles son las coordenadas del tesoro escondido?

6. ¿A qué distancia se encuentra el tesoro del punto X, redondeando en décimas?

Las respuestas se encuentran en la página 108.