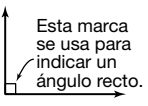
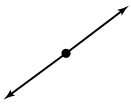
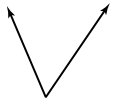



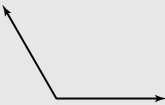
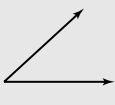
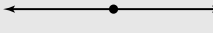
# Ángulos (páginas 413–415)

Un **ángulo** está formado de dos rayos o lados, con un extremo o **vértice**. Los ángulos se miden en unidades llamadas **grados**. Los ángulos se clasifican según sus medidas.

<b>Tipos de ángulos</b>	<b>Ángulo recto</b>  exactamente $90^\circ$	<b>Ángulo llano</b>  exactamente $180^\circ$
	<b>Ángulo agudo</b>  menos de $90^\circ$	<b>Ángulo obtuso</b>  entre $90^\circ$ y $180^\circ$

**Intenten esto juntos**

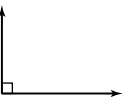
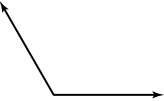
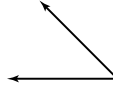
*Clasifiquen cada ángulo como agudo, obtuso, recto o llano.*

1.       2.       3. 

**PRÁCTICA**

*Clasifica cada ángulo como agudo, obtuso, recto o llano.*

4.  $5^\circ$       5.  $135^\circ$       6.  $90^\circ$       7.  $28^\circ$

8.       9.       10. 

*Dibuja un ángulo con cada una de las siguientes medidas.*

11.  $115^\circ$       12.  $30^\circ$       13.  $10^\circ$       14.  $160^\circ$



**15. Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál ángulo *no* es agudo?

- A**  $88^\circ$       **B**  $92^\circ$       **C**  $48^\circ$       **D**  $65^\circ$

11-14. Ver clave de respuestas. 15. B

**Respuestas:** 1. obtuso 2. agudo 3. llano 4. agudo 5. obtuso 6. recto 7. agudo 8. recto 9. obtuso 10. agudo

# 10-2

## Traza gráficas circulares (páginas 418–421)

Puedes usar una **gráfica circular** para comparar las partes de un todo.

### EJEMPLO

De todos los encuestados, un 24% prefirió al candidato A, un 58% prefirió al candidato B y un 18% prefirió al candidato C. Expresa esta información con una gráfica circular.

<b>Paso 1</b>	Calcula el número de grados para cada parte de la gráfica. Candidato A $24\%$ de $360^\circ = 0.24 \times 360^\circ = 86.4^\circ$ Candidato B $58\%$ de $360^\circ = 0.58 \times 360^\circ = 208.8^\circ$ Candidato C $18\%$ de $360^\circ = 0.18 \times 360^\circ = 64.8^\circ$	
<b>Paso 2</b>	Usa un compás para dibujar un círculo. Luego dibuja un radio.	
<b>Paso 3</b>	Puedes comenzar con el número menor de grados, en este caso, $64.8^\circ$ . Usa tu transportador para dibujar un ángulo de $64.8^\circ$ . Repite este paso para cada parte.	
<b>Paso 4</b>	Rotula cada sección de la gráfica con la categoría y el porcentaje. Titula tu gráfica.	

### PRÁCTICA

**1. Población** Usa la tabla.

- Escribe una razón que compare cada número con el total. Escribe en forma decimal redondeando en milésimas.
- Calcula el número de grados para cada sección de la gráfica. Redondea en décimas.
- Haz una gráfica circular de la población mundial.

Estima la población mundial, 2001	
Región	Población (millones)
Norteamérica	316
Latinoamérica	525
Sudamérica	350
Europa	727
Asia	3,720
África	818
Oceanía	31

Fuente: Population Reference Bureau



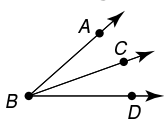
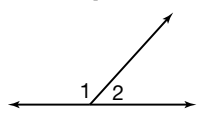
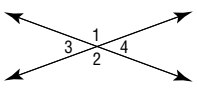
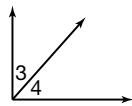
**2. Prueba estandarizada de práctica** Si 85 de los 170 encuestados respondieron "sí", ¿cuál es el número de grados para la parte "sí" en la gráfica circular?

- A**  $50^\circ$                       **B**  $68^\circ$                       **C**  $85^\circ$                       **D**  $180^\circ$

**Respuestas:** 1a-b. Norteamérica:  $0.049, 17.6^\circ$ ; Latinoamérica:  $0.081, 29.2^\circ$ ; Sudamérica:  $0.054, 19.4^\circ$ ; Europa:  $0.112, 40.3^\circ$ ; Asia:  $0.573, 206.3^\circ$ ; África:  $0.126, 45.4^\circ$ ; Oceanía:  $0.005, 1.8^\circ$ . 1c. Ver clave de respuestas. 2. D

# Relaciones angulares (páginas 422–425)

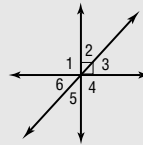
Cuando dos rectas se intersecan, forman dos pares de ángulos opuestos llamados **ángulos opuestos por el vértice**. Los ángulos opuestos por el vértice tienen la misma medida, de modo que son **congruentes**. Dos ángulos son **complementarios** si la suma de sus medidas es  $90^\circ$ . Dos ángulos son **suplementarios** si la suma de sus medidas es  $180^\circ$ .

<b>Relaciones angulares</b>	<b>Ángulos adyacentes</b>  $m\angle ABC + m\angle CBD = m\angle ABD$	<b>Ángulos suplementarios</b>  $m\angle 1 + m\angle 2 = 180^\circ$
	<b>Ángulos opuestos por el vértice</b>  $\angle 1 \cong \angle 2$ $\angle 3 \cong \angle 4$	<b>Ángulos complementarios</b>  $m\angle 3 + m\angle 4 = 90^\circ$

### Intenten esto juntos

Usen el diagrama para indicar un par de ángulos para cada relación.

- ángulos adyacentes
- ángulos opuestos por el vértice
- ángulos complementarios

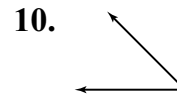
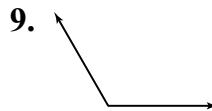
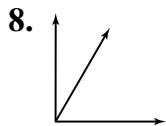


### PRÁCTICA

Identifica la medida del ángulo suplementario y del ángulo complementario al ángulo dado.

4.  $82^\circ$                       5.  $30^\circ$                       6.  $15^\circ$                       7.  $68^\circ$

Clasifica cada par de ángulos como suplementarios, complementarios o ninguno de los dos.



11. **Decoración** Darma usa ángulos para crear el borde de un cartel. Ya ha trazado varios ángulos de  $35^\circ$  y ahora quiere dibujar trazar ángulos suplementarios. ¿Serán los ángulos suplementarios agudos, rectos, obtusos o llanos?



12. **Prueba estandarizada de práctica** Los ángulos  $r$  y  $s$  son suplementarios. Calcula  $m\angle r$  si  $m\angle s = 138^\circ$ .

- A  $38^\circ$                       B  $42^\circ$                       C  $48^\circ$                       D  $35^\circ$

**Respuestas:** 1. Respuesta de ejemplo:  $71^\circ$  y  $69^\circ$  2. Respuesta de ejemplo:  $72^\circ$  y  $68^\circ$  3. Respuesta de ejemplo:  $72^\circ$  y  $68^\circ$  4.  $98^\circ$ ,  $8^\circ$  5.  $150^\circ$ ,  $60^\circ$  6.  $165^\circ$ ,  $75^\circ$  7.  $112^\circ$ ,  $22^\circ$  8. complementario 9. ninguno 10. suplementario 11. obtuso 12. B

# 10-4

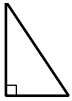
## Triángulos (páginas 428–431)

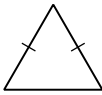
Puedes clasificar los triángulos según sus ángulos y lados. La suma de los ángulos de un triángulo es siempre  $180^\circ$ .

<b>Tipos de triángulos</b>	<b>acutángulo</b> todos los ángulos agudos	<b>rectángulo</b> 1 ángulo recto
	<b>obtusángulo</b> 1 ángulo obtuso	<b>escaleno</b> ningún lado congruente
	<b>isósceles</b> exactamente 2 lados congruentes	<b>equilátero</b> 3 lados congruentes

### EJEMPLOS

**Clasifica cada triángulo según sus ángulos y sus lados.**

**A**  *Éste es un triángulo con un ángulo recto, de modo que es un triángulo rectángulo. Ninguno de sus dos lados es congruente, de modo que es un triángulo escaleno.*

**B**  *Éste es un triángulo con todos los ángulos agudos, de modo que es un triángulo acutángulo. Tiene dos lados congruentes, de modo que es un triángulo isósceles.*

### Intenten esto juntos

**Clasifiquen cada triángulo según sus ángulos y según sus lados.**


1.       2.       3. 

AYUDA: Usen la tabla anterior como ayuda para clasificar los triángulos.

### PRÁCTICA

**Calcula la medida del ángulo que falta en cada triángulo. Luego clasifica el triángulo según sus ángulos.**

4.  $15^\circ, 28^\circ$       5.  $60^\circ, 30^\circ$       6.  $120^\circ, 36^\circ$   
 7.  $72^\circ, 54^\circ$       8.  $60^\circ, 60^\circ$       9.  $90^\circ, 25^\circ$   
 10. **Álgebra** Calcula  $m\angle E$  en  $\triangle CDE$  si  $m\angle C = 65^\circ$  y  $m\angle D = 58^\circ$ .

 **11. Prueba estandarizada de práctica** Un triángulo tiene lados que miden 5 cm, 5 cm y 8 cm. Clasifica el triángulo según sus lados.  
**A** isósceles      **B** acutángulo      **C** escaleno      **D** equilátero

**Respuestas:** 1. obtusángulo, isósceles 2. obtusángulo, escaleno 3. acutángulo, equilátero 4.  $137^\circ$ , obtusángulo 5.  $90^\circ$ , rectángulo 6.  $24^\circ$ , obtusángulo 7.  $54^\circ$ , acutángulo 8.  $60^\circ$ , acutángulo 9.  $65^\circ$ , acutángulo 10.  $57^\circ$  11. A


# Cuadriláteros (páginas 434–437)

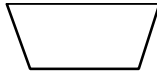
Puedes clasificar cuadriláteros según sus ángulos y según sus lados.

<b>Tipos de cuadriláteros</b>	<b>paralelogramo</b> lados opuestos paralelos y lados opuestos congruentes <b>rectángulo</b> paralelogramo con 4 ángulos rectos <b>rombo</b> paralelogramo con 4 lados congruentes <b>cuadrado</b> paralelogramo con 4 ángulos rectos y 4 lados congruentes <b>trapecio</b> exactamente un par de lados paralelos
-------------------------------	---

## EJEMPLOS

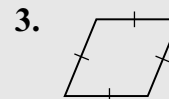
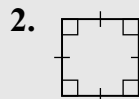
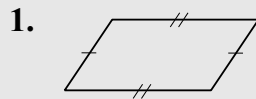
**Clasifica cada cuadrilátero según sus ángulos y según sus lados.**

**A**  *Éste es un paralelogramo con 4 ángulos rectos, de modo que es un rectángulo.*

**B**  *Éste es un cuadrilátero con exactamente un par de lados paralelos, de modo que es un trapecio.*

**Intenten esto juntos**

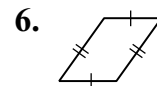
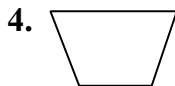
**Clasifiquen cada cuadrilátero según sus ángulos y según sus lados.**



AYUDA: Usen la tabla de arriba como ayuda para clasificar los cuadriláteros.

## PRÁCTICA

**Indica el cuadrilátero que describe cada figura. Luego subraya el nombre que mejor describe la figura.**



7. **Anuncios** Molly trabaja en un nuevo anuncio para una compañía de zapatos. Los zapatos vienen en una caja con figuras peculiares. Forma un cuadrilátero con exactamente un par de lados opuestos paralelos. ¿Qué nombre puede Molly usar para describir mejor la caja.



8. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál de los siguientes nombres *no* puede usarse para describir un cuadrado?

**A** trapecio

**B** paralelogramo

**C** rombo

**D** rectángulo

**Respuestas:** 1. paralelogramo 2. cuadrado 3. rombo 4. cuadrilátero, trapecio 5. cuadrilátero, paralelogramo, rectángulo 6. cuadrilátero, paralelogramo 7. trapecio 8. A

# 10-6

## Figuras semejantes (páginas 440–443)

Dos figuras son **semejantes** si sus ángulos correspondientes son congruentes y sus lados correspondientes son proporcionales.

### EJEMPLO

$\triangle ABC$  es semejante a  $\triangle DEF$ . ¿Cuál es la longitud del segmento que falta?

Como los triángulos son semejantes, usa una proporción para calcular la longitud del segmento que falta.

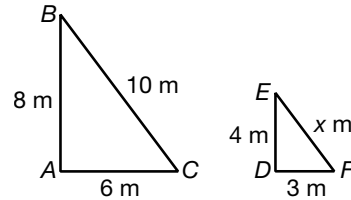
$$\frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF} \rightarrow \frac{6}{3} = \frac{10}{x} \quad \text{Sustituye longitudes.}$$

$$6x = 3(10) \quad \text{Calcula los productos cruzados.}$$

$$\frac{6x}{6} = \frac{30}{6} \quad \text{Divide cada lado entre 6.}$$

$$x = 5$$

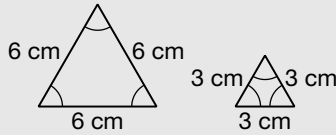
$$EF = 5 \text{ m}$$



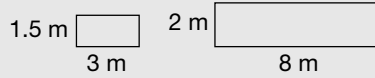
### Intenten esto juntos

**Determinen si cada par de figuras es semejante. Justifiquen la respuesta.**

1.



2.

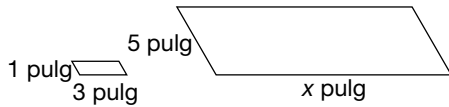


AYUDA: ¿Son congruentes los ángulos y son proporcionales los lados correspondientes?

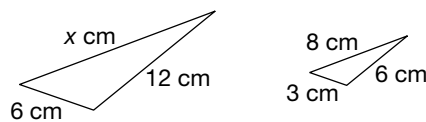
### PRÁCTICA

**Despeja  $x$  en cada par de figuras semejantes.**

3.

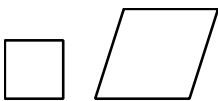


4.



5. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál representa mejor un par de figuras semejantes?

A



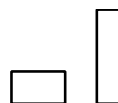
B



C



D



**Respuestas:** 1. Sí; sus ángulos son congruentes y sus lados son proporcionales. 2. No; sus lados no son proporcionales. 3. 15 pulg. 4. 16 cm. 5. C

# Polígonos y teselados (páginas 446–450)

Un **teselado** es un patrón repetitivo de polígonos que encajan sin traslapes o huecos. En un teselado, la suma de las medidas de los ángulos donde se unen los vértices de los polígonos es  $360^\circ$ .

## EJEMPLO

La suma de las medidas de los ángulos de un triángulo equilátero es  $180^\circ$ .  
¿Puede un triángulo equilátero formar un teselado?

*Cada ángulo de un triángulo equilátero tiene una medida de  $180 \div 3$  ó  $60^\circ$ . Para averiguar si un triángulo equilátero puede formar un teselado, resuelve  $60n = 360$ , en donde  $n$  es el número de ángulos en el vértice.*

$$\frac{60n}{60} = \frac{360}{60} \quad \text{Divide cada lado entre 60.}$$

$$n = 6$$

La solución es un número entero, de modo que un triángulo equilátero puede formar un teselado.

## Intenten esto juntos

**Determinen si cada polígono puede usarse individualmente para formar un teselado. Se da la suma de las medidas de los ángulos de cada polígono.**

1. octágono;  $1,080^\circ$

2. hexágono;  $720^\circ$

## PRÁCTICA

**Determina si cada polígono puede usarse individualmente para formar un teselado. Se da la suma de las medidas de los ángulos de cada polígono.**

3. triángulo;  $180^\circ$

4. pentágono;  $540^\circ$

**Dibuja los siguientes teselados.**

5. triángulos

6. octágonos y cuadrados

7. **Computadoras** Seth quiere formar un teselado para usarlo como fondo en una página Web. Le gustaría usar dos hexágonos regulares y un cuadrado para formar cada vértice. ¿Funcionará esto? Explica tu respuesta.



8. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál de los siguientes no puede usarse individualmente para formar un teselado?

**A** un triángulo

**B** un cuadrado

**C** un hexágono

**D** un nonágono

**Respuestas:** 1. no 2. sí 3. sí 4. no 5-6. Ver clave de respuestas. 7. No, la suma de los ángulos de los hexágonos regulares y un cuadrado es  $330^\circ$ , no  $360^\circ$ . 8. D

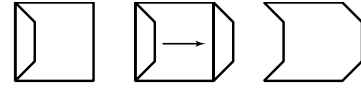
# 10-8

## Traslaciones (páginas 451-454)

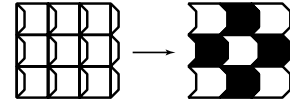
Una **traslación** es una parte deslizante de una figura que se mueve de una posición a otra, sin voltearla.

### EJEMPLO

Se cambió el lado izquierdo del cuadrado de la derecha. Para asegurarte de que las piezas, o patrones unitarios, formen un teselado, desliza o traslada el cambio al lado opuesto y cópialo.

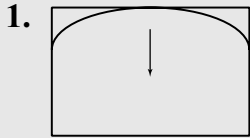


Ahora, cambia todos los cuadrados en el teselado de la misma manera. El teselado tiene cualidades como las de las pinturas de M.C. Escher, cuando agregas diferentes colores o diseños.



### Intenten esto juntos

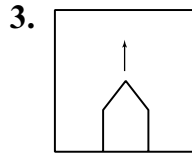
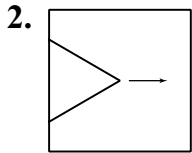
**Completen el patrón unitario de la traslación. Luego dibujen el teselado.**



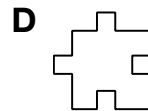
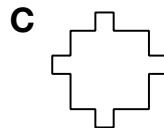
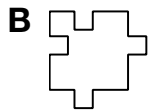
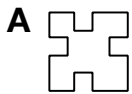
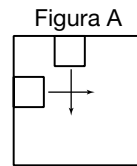
AYUDA: En el teselado, todas las piezas deben caber juntas.

### PRÁCTICA

**Completa el patrón unitario de la traslación. Luego dibujen el teselado.**



4. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál muestra el patrón unitario completo de la Figura A?



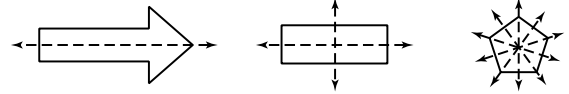
Respuestas: 1-3. Ver clave de respuestas. 4. B

# Reflexiones (páginas 456–459)

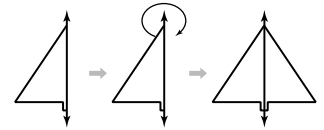
Las figuras que coinciden exactamente cuando se doblan por la mitad tienen **simetría lineal**.

## EJEMPLOS

**A** Las figuras de la derecha tienen simetría lineal. Algunas figuras pueden doblarse de más de una manera para mostrar simetría. Cada doblez se llama **eje de simetría**.



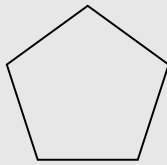
**B** Puedes usar una **reflexión** para crear figuras que tienen simetría lineal. Una reflexión es un tipo de transformación en donde una figura se voltea sobre un eje de simetría.



### Intenten esto juntos

**Dibujen todos los ejes de simetría de cada figura.**

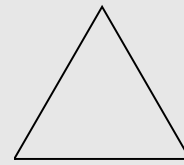
1.



2.



3.



*AYUDA: Piensen en todas las maneras de doblar las figuras por la mitad.*

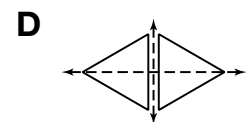
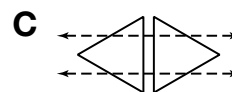
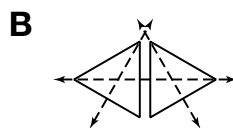
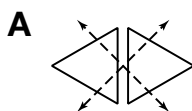
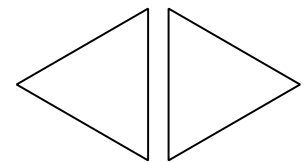
## PRÁCTICA

4. ¿Cuántos ejes de simetría tiene un hexágono regular?

5. **Ciencia biológica** Muchas flores tienen ejes de simetría. ¿Cuántos ejes de simetría tiene una flor con forma de estrella?



6. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál de los siguientes muestra los ejes de simetría de la figura que se muestra a la derecha?












































Respuestas: 1-3. Ver clave de respuestas. 4. 6 5. 5 6. D

# Repaso del capítulo

## Código de polígonos

Los alumnos del club de matemáticas inventaron un código secreto para enviar mensajes. El código está basado en el número de lados de diferentes polígonos, así como también en los símbolos de adición y sustracción. Usa la siguiente tabla como ayuda para descifrar el mensaje. Cada caja es una letra representada por los polígonos sombreados que están debajo de la misma.

			
	 + 	 + 	 + 
			
 + 			
			
 + 	 - 	 + 	
			
	 + 	 +  + 	 - 

Número	Letra	Número	Letra	Número	Letra	Número	Letra
1	A	8	H	15	O	21	U
2	B	9	I	16	P	22	V
3	C	10	J	17	Q	23	W
4	D	11	K	18	R	24	X
5	E	12	L	19	S	25	Y
6	F	13	M	20	T	26	Z
7	G	14	N				

Las respuestas se encuentran en la página 108.