

13-1

Ángulos (páginas 506–509)

Las rectas que forman las **artistas** de una caja se juntan en un punto llamado **vértice**. Dos rectas que se juntan en un vértice forman un **ángulo**. Los ángulos se miden en **grados**, o partes de círculo. Un círculo contiene 360 grados. Puedes medir los grados de un ángulo con un **transportador**.

Clasifica ángulos	<ul style="list-style-type: none"> • Los ángulos agudos miden entre 0° y 90°. • Los ángulos obtusos miden entre 90° y 180°. • Los ángulos rectos miden 90°. • Los ángulos complementarios son dos ángulos cuyas medidas suman 90°. • Los ángulos suplementarios son dos ángulos cuyas medidas suman 180°.
--------------------------	--

EJERCICIOS

A Un ángulo mide 179° .
¿Es agudo, recto u obtuso?
Este ángulo mide entre 90° y 180° , de modo que es obtuso.

B Los ángulos F y G son ángulos complementarios. Calcula $m\angle G$, si $m\angle F$ es 31° .
 $m\angle G + m\angle F = 90^\circ$
 $m\angle G + 31^\circ = 90^\circ$
 $m\angle G = 59^\circ \quad 59 + 31 = 90$

Prueben esto juntos

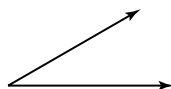
1. Un ángulo mide 29° . ¿Es agudo, recto u obtuso?
AYUDA: ¿Es 29° menos de 90° ?

2. Los ángulos K y L son ángulos suplementarios. Calcula $m\angle K$, si $m\angle L$ es 42° .
AYUDA: ¿Cuál es la suma de $m\angle K$ y $m\angle L$?

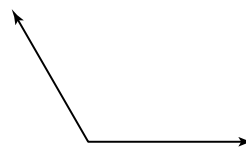
PRÁCTICA

Usa un transportador para calcular la medida de cada ángulo.

3.



4.



Clasifica cada ángulo como agudo, recto u obtuso.

5. 45°

6. 100°

7. 90°

8. 20°

9. **Arquitectura** Un arquitecto está diseñando un edificio. La esquina de un pasillo tiene un ángulo de 135° . ¿Es *agudo*, *recto* u *obtusos* el ángulo?



10. **Prueba estandarizada de práctica** Los ángulos P y Q son complementarios. Calcula $m\angle P$, si $m\angle Q$ es 45° .

A 55°

B 45°

C 135°

D 145°

Respuestas: 1. agudo 2. 138° 3. 30° 4. 120° 5. agudo 6. obtuso 7. recto 8. agudo 9. obtuso 10. B

13-2

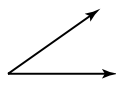
Usa medidas angulares (páginas 510–512)

Puedes usar un transportador o una **regla** (o un objeto con un borde recto) para dibujar un ángulo que mida cierto número de grados. Puedes también estimar la medida de un ángulo.

Estima la medida de un ángulo	Estima la medida de un ángulo comparándolo con un ángulo recto (90°), la mitad de un ángulo recto (45°), un tercio de un ángulo recto (30°) o dos tercios de un ángulo recto (60°). Puedes también comparar el ángulo con un ángulo llano (180°).
--------------------------------------	--

EJERCICIOS

A Usa dos lápices para mostrar un ángulo de aproximadamente 35° .
*Piensa: ¿Cómo se compara 35° con 90° ?
 Sostén los lápices para mostrar un ángulo de un poco más de un tercio que un ángulo recto y un poco menos de la mitad de un ángulo recto.*



B ¿Es este ángulo mayor que, menor que o más o menos igual a 125° ?
El ángulo que se muestra es un poco menor que 180° de modo que es mayor que 125° .



Prueben esto juntos

1. Usen una regla para dibujar un ángulo que estimen que mida unos 22° .
 AYUDA: ¿Cuál es la mitad de 45° ?

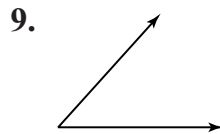
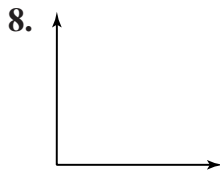
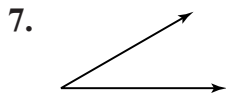
2. Usen una regla para dibujar un ángulo que estimen que mida unos 135° .
 AYUDA: Noten que 135° es 90° más 45° .

PRÁCTICA

Usa un transportador y una regla para dibujar ángulos con las siguientes medidas.

3. 80° 4. 145° 5. 45° 6. 110°

Estima la medida de cada ángulo.



10. Prueba estandarizada de práctica La gráfica circular muestra lo que algunos prefieren comer de desayuno. ¿Cuál de las siguientes muestra el orden de desayunos, de más preferidos a menos preferidos?

- A** huevos, tostada, cereal **B** cereal, huevos, tostada
C tostada, huevos, cereal **D** huevos, cereal, tostada

Preferencias de desayuno



Respuestas: 1-2. Usa un transportador para averiguar qué tan acertadamente estimaste. 3-6. Ver clave de respuestas. 7-9. Muestras de respuestas. 7. unos 30° 8. unos 90° 9. unos 45° 10. D

13-3

Bisectrices (páginas 515–517)

Cuando **bisecas** una figura geométrica, la divides en dos partes congruentes. Un segmento de recta es la **mediatriz** de otro segmento de recta que biseca el segmento a un ángulo recto. Puedes usar una regla y un compás para bisecar un segmento de recta o un ángulo.

<p>Construye bisectrices</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desde cada extremo de un segmento de recta, usa la misma configuración para dibujar arcos encima y debajo del segmento. Une los puntos en donde se intersecan los arcos para dibujar la mediatriz del segmento. • Desde el vértice de un ángulo, dibuja un arco que interseque los lados del ángulo. Desde estos dos puntos de intersección, dibuja arcos iguales dentro del ángulo. Une los puntos en donde los arcos se intersecan con el vértice para hacer un rayo que biseque el ángulo.
-------------------------------------	--

EJERCICIOS

A Al dibujar un rayo que biseca un ángulo de 56° , ¿cuál es la medida de cada ángulo que se forma?

Bisecar significa dividir en dos partes iguales, de modo que cada ángulo es la mitad de 56° ó 28° .

B Al dibujar un rayo que biseca un ángulo recto, ¿son suplementarios o complementarios los dos ángulos que resultan?

Como los dos ángulos suman un total de 90° , son complementarios.

Prueben esto juntos

1. Dibujen un rectángulo que *no* sea un cuadrado. Dibujen las dos diagonales que conectan las esquinas opuestas. ¿Parecen bisecarse las diagonales?

AYUDA: Para cada diagonal, comparen las longitudes de las dos partes formadas por el punto en donde se intersecan las diagonales.

2. Dibujen un rectángulo que *no* sea un cuadrado. Dibujen las dos diagonales que conectan las esquinas opuestas. ¿Es una diagonal la mediatriz de la otra?

AYUDA: Midan los ángulos formados en donde las diagonales se intersecan, para ver si miden 90° .

PRÁCTICA

Dibuja cada segmento de recta o ángulo con la medida dada. Luego, usa una regla y un compás para bisecar el segmento de recta o el ángulo.

3. 90°

4. 4 cm

5. 68°

6. 3 pulg

7. 124°



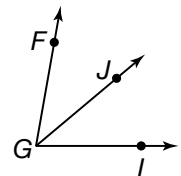
8. **Prueba estandarizada de práctica** El ángulo FGI ha sido bisecado por \overrightarrow{GJ} . Si $m\angle FGI$ es 80° , ¿cuál es la medida de cada ángulo que se forma ($\angle FGJ$ y $\angle JGI$)?

A 60°

B 30°

C 50°

D 40°




Respuestas: 1. sí 2. no 3-7. Ver clave de respuestas. 8. D

13-4 Figuras bidimensionales (páginas 522–525)

Un polígono con todos los lados y ángulos congruentes se llama **polígono regular**. Un triángulo regular (3 lados) se llama también **triángulo equilátero**. En un cuadrilátero regular (4 lados), también llamado cuadrado, los lados opuestos son **paralelos**. Las rectas paralelas nunca se juntan, sea cual sea su extensión.

Identifica polígonos	Un triángulo tiene 3 lados.	Un cuadrilátero tiene 4 lados.
	Un pentágono tiene 5 lados.	Un hexágono tiene 6 lados.
	Un octágono tiene 8 lados.	Un decágono tiene 10 lados.

EJERCICIOS

A ¿Es un cuadrilátero esta figura? 
 ¿Es un paralelogramo?
Sí, tiene 4 lados, de modo que es un cuadrilátero. Sí, los lados opuestos son paralelos, de modo que es un paralelogramo.

B ¿Son congruentes todos los ángulos en la figura del Ejemplo A? ¿Es esta figura un polígono regular?
Sí, todos los ángulos son ángulos rectos, de modo que son congruentes. No, la longitud es mayor que el ancho, de modo que los lados no son congruentes y no es un polígono regular.

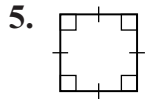
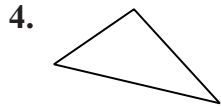
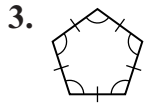
Prueben esto juntos

1. ¿Cuántos ángulos congruentes tiene un decágono regular?
AYUDA: ¿Qué significa "regular"? ¿Cuántos lados tiene un decágono? Piensen en la palabra "decimal" como ayuda para recordar los lados de un "decágono".


2. ¿Qué saben de una figura si saben que es un hexágono regular?
AYUDA: ¿Cuántos lados tiene? ¿Qué es verdadero de todos los lados y todos los ángulos?

PRÁCTICA

Identifica cada polígono. Luego indica si es un polígono regular.



6. ¿Cuántos lados tiene un octágono regular?

 **7. Prueba estandarizada de práctica** El padre de Embry construye un cobertizo en su patio. El piso tendrá forma de cuadrado. Si el perímetro del piso es de 40 pies, ¿cuál es la longitud de cada lado?
A 20 pies **B** 15 pies **C** 10 pies **D** 30 pies

Respuestas: 1. 10 2. Tiene 6 lados congruentes y 6 ángulos congruentes. 3. pentágono; regular 4. triángulo; no regular 5. cuadrado; regular 6. 8 7. C
--

13-5

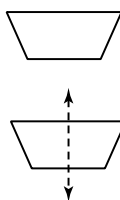
Ejes de simetría (páginas 528-531)

Cuando una figura tiene un **eje de simetría** (o más de uno), puedes doblarla a lo largo del eje de modo que las dos mitades coinciden una con otra. Las figuras que se pueden voltear o rotar menos de 360° alrededor de un punto fijo y aún se ven exactamente igual tiene **simetría rotacional**.

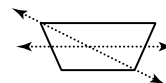
Encuentra ejes de simetría Para buscar ejes de simetría, imagina que doblas la figura por la mitad vertical, horizontal y diagonalmente. Cuando las dos mitades coinciden exactamente, entonces la línea del doblar es un eje de simetría.

EJERCICIOS

A Dibuja un eje de simetría para la figura de la derecha.
Imagina que doblas la figura a lo largo de la línea para ver si las dos mitades coinciden.



B ¿Tiene más de un eje de simetría la figura del Ejemplo A?
No. Si dibujas una diagonal y doblas la figura a lo largo de la diagonal, las dos mitades no coinciden. Lo mismo sucede con una línea a mitad de la figura.



Prueben esto juntos

- ¿Cuántos ejes de simetría tiene un triángulo equilátero?
AYUDA: Dibujen un triángulo e imaginen que lo doblan.
- ¿Tienen el mismo número de ejes de simetría un rectángulo (que no es un cuadrado) y un cuadrado?
AYUDA: Observen las diagonales para ver si forman ejes de simetría.

PRÁCTICA

Dibuja todos los ejes de simetría de cada figura.



Indica si cada figura tiene simetría rotacional. Escribe sí o no.



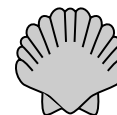
9. Prueba estandarizada de práctica ¿Cuántos ejes de simetría tiene esta concha?

A 1

B 2

C 3

D 4



Respuestas: 1. 3 2. no 3-6. Ver clave de respuestas. 7. no 8. sí 9. A

13-6

Figuras semejantes y congruentes (páginas 534–536)

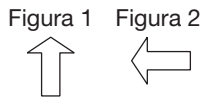
Puedes comparar de dos maneras diferentes las figuras parecidas.

Compara el tamaño y la forma de figuras

Dos figuras que tienen la misma forma y ángulos, pero que tienen diferentes tamaños se llaman **figuras semejantes**. Las figuras que tienen exactamente el mismo tamaño y forma se llaman **figuras congruentes**.

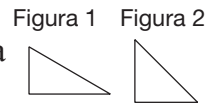
EJERCICIOS

A ¿Es la Figura 1 semejante o congruente a la Figura 2?



Aunque están volteadas de distinta manera, las dos figuras tienen exactamente el mismo tamaño y forma, de modo que son figuras congruentes.

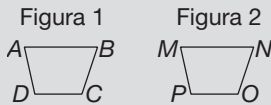
B ¿Es la Figura 1 semejante o congruente a la Figura 2?



Aunque las dos figuras tienen ángulos rectos, no tienen el mismo tamaño y la misma forma, de modo que no son figuras semejantes ni congruentes.

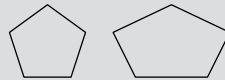
Prueben esto juntos

1. La Figura 1 es congruente a la Figura 2. ¿Cuál lado de la Figura 1 corresponde al lado \overline{MN} de la Figura 2?



AYUDA: Encuentren los lados que coinciden.

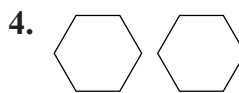
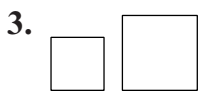
2. ¿Es este par de polígonos *congruente*, *semejante* o *ninguno*?



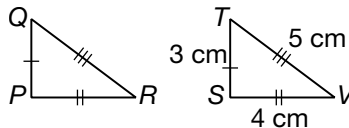
AYUDA: ¿Tienen las figuras la misma forma? ¿Tienen el mismo tamaño? ¿Son iguales los ángulos correspondientes?

PRÁCTICA

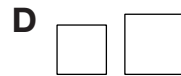
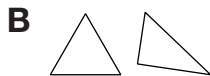
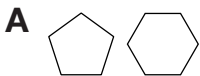
Indica si cada par de figuras es congruente, semejante o ninguno.



5. $\triangle PQR$ es congruente a $\triangle STV$.
 a. ¿Qué lado corresponde al lado \overline{TV} ?
 b. ¿Cuál es la medida del lado \overline{PR} ?



6. **Prueba estandarizada de práctica** ¿Cuál par de figuras es congruente?



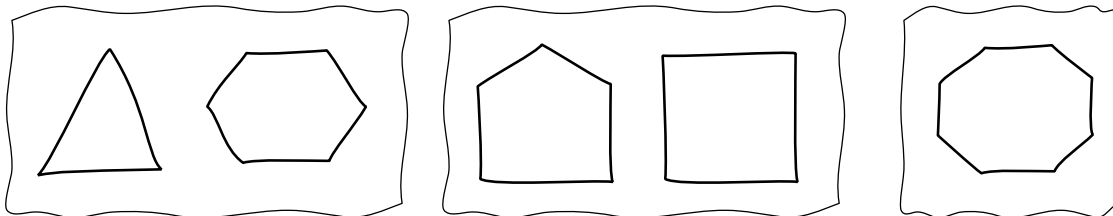
Respuestas: 1. \overline{AB} 2. ninguno de los dos 3. semejante 4. congruente 5a. \overline{QR} 5b. 4 cm 6. C

13

Repaso del capítulo

Combinaciones geométricas

Marta usa los siguientes dibujos en tiras de papel como ayuda para recordar la combinación de su armario.



1. ¿Cuál es la combinación del armario de Marta? Explica cómo lo sabes.

2. Si la combinación de tu armario es 48–35–10, haz algunos dibujos que podrían ayudarte a recordar la combinación. (Ayuda: Puedes representar 10 con un polígono simplemente.)

Las respuestas se encuentran en la página 108.