

Utiliza el teorema de Pitágoras para obtener las longitudes de lados de un triángulo isósceles


Guía  
34

Nombre del alumno: .....

Fecha: .....

Aprendizajes:

Puntuación:

 Formula, justifica y usa el teorema de Pitágoras.

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Puntos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Obtenidos											

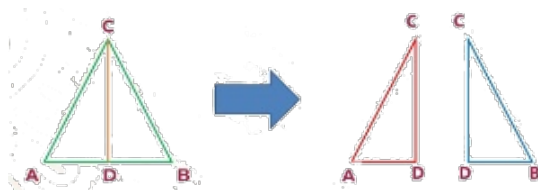
### Vocabulario

**Cateto** → lado que junto con otro forma el ángulo recto de un triángulo rectángulo.

**Triángulo rectángulo** → triángulo que tiene un ángulo recto.

**Hipotenusa** → lado opuesto al ángulo recto en un triángulo rectángulo.

### Triángulo isósceles



Si  $\triangle ABC$  es un triángulo isósceles, entonces

$$\triangle ADC \cong \triangle BDC$$

### La Hipotenusa

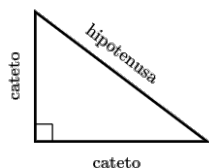


Figura 1

La **hipotenusa** es el lado más largo y está enfrente del ángulo recto (ver Figura 1). Los dos catetos son los lados más cortos que forman el ángulo recto:

### Teorema de Pitágoras

El **teorema de Pitágoras** es una relación en geometría euclidiana entre los tres lados de un triángulo rectángulo. Afirma que el área del cuadrado cuyo lado es la hipotenusa  $c$  (el lado opuesto al ángulo recto) es igual a la suma de las áreas de los cuadrados cuyos lados son los catetos  $a$  y  $b$  (los otros dos lados que no son la hipotenusa), como se muestra a continuación:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

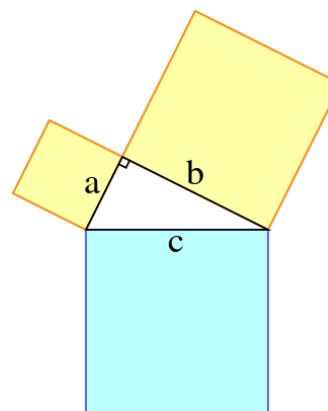


Figura 2

## Ejemplo 1

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

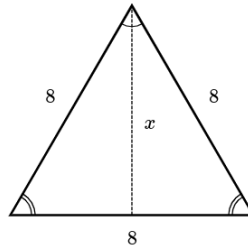


Figura 3

**Solución:**

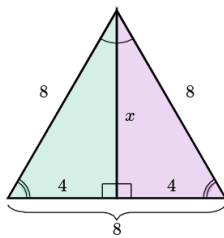


Figura 4

Podemos utilizar el teorema de Pitágoras para encontrar un lado faltante. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

donde  $a$  y  $b$  son las longitudes de los catetos, y  $c$  es la longitud de la hipotenusa. En este caso,  $a = 83$ ,  $b = x$  y  $c = 158$ , Entonces,

$$83^2 + x^2 = 158^2$$

$$6,889 + x^2 = 24,964$$

$$x^2 = 18,075$$

$$x^2 = \sqrt{18,075}$$

$$x \sim 134.443$$

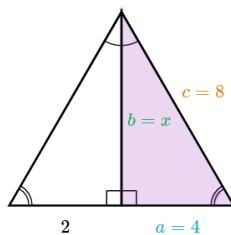


Figura 5

El extremo de la rampa estará a 134.4 centímetros de la parte trasera del camión.

## Ejercicio 1

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

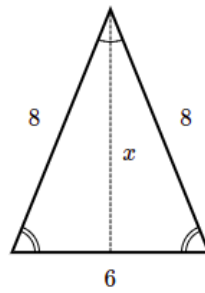


Figura 6

## Ejercicio 2

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

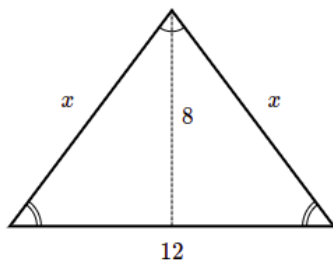


Figura 9

## Ejemplo 2

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

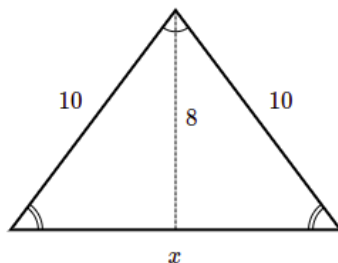


Figura 12

## Solución:

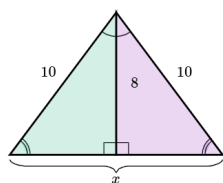


Figura 13

El triángulo isóceles está formado por 2 triángulos congruentes (ver Figura 13). La base de cada triángulo rectángulo es la mitad de la base del triángulo isóceles. Cuando se trata de un triángulo rectángulo podemos utilizar el teorema de Pitágoras para encontrar un lado faltante. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

donde  $a$  y  $b$  son las longitudes de los catetos, y  $c$  es la longitud de la hipotenusa. Etiquetemos la Figura del problema con  $a$ ,  $b$  y  $c$  (ver Figura 14). Observa que  $a$  y  $b$  pueden intercambiarse, pues son catetos.

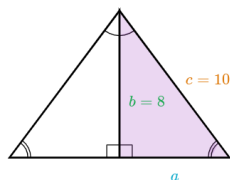


Figura 14

$$\begin{aligned} a^2 + b^2 &= c^2 && \text{El teorema de Pitágoras} \\ a^2 + 8^2 &= 10^2 && \text{Sustituye las longitudes} \\ a^2 + 64 &= 100 && \text{Evalúa los cuadrados conocidos} \\ a^2 &= 100 - 64 && \text{Despejando } x \\ a^2 &= 36 && \text{Restando} \\ a &= 6 && \text{Calculando la raíz en ambos lados de la ecuación} \end{aligned}$$

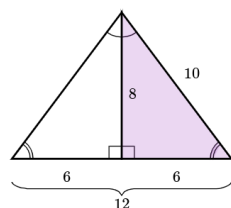


Figura 15

Como  $a = 6$  y  $a$  es la mitad de la longitud de  $x$  (ver Figura 15), podemos multiplicar para obtener  $x$ .

$$\begin{aligned} x &= a \cdot 2 \\ x &= 6 \cdot 2 \\ x &= 12 \end{aligned}$$

## Ejercicio 3

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

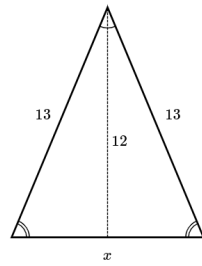


Figura 16

## Ejercicio 4

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

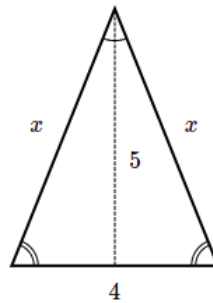


Figura 20

## Ejercicio 5

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

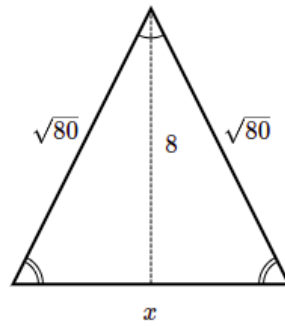


Figura 23



## Ejemplo 3

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isósceles:

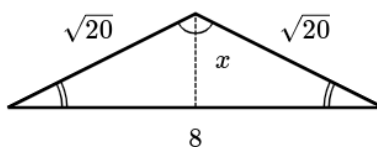


Figura 27

## Solución:

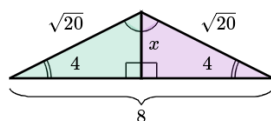


Figura 28

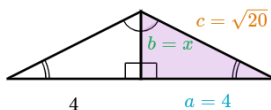


Figura 29

El triángulo isósceles está formado por 2 triángulos congruentes (ver Figura 28). La base de cada triángulo rectángulo es la mitad de la base del triángulo isósceles. Cuando se trata de un triángulo rectángulo podemos utilizar el teorema de Pitágoras para encontrar un lado faltante. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

donde  $a$  y  $b$  son las longitudes de los catetos, y  $c$  es la longitud de la hipotenusa. Etiquetemos la Figura del problema con  $a$ ,  $b$  y  $c$  (ver Figura 29). Observa que  $a$  y  $b$  pueden intercambiarse, pues son catetos.

$$\begin{aligned}
 a^2 + b^2 &= c^2 && \text{El teorema de Pitágoras} \\
 4^2 + x^2 &= \sqrt{20}^2 && \text{Sustituye las longitudes} \\
 16 + x^2 &= 20 && \text{Evalua los cuadrados conocidos} \\
 x^2 &= 20 - 16 && \text{Despejando } x \\
 x^2 &= 4 && \text{Restando} \\
 x &= 2 && \text{Calculando la raíz en ambos lados de la ecuación}
 \end{aligned}$$

## Ejercicio 6

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

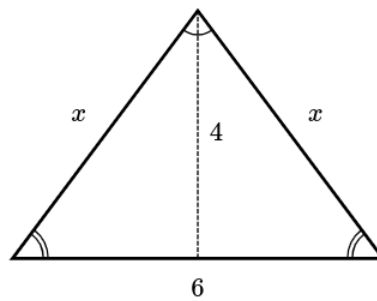


Figura 30

## Ejercicio 7

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

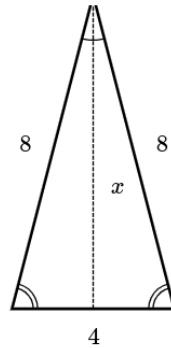


Figura 33

## Ejercicio 8

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el triángulo de la figura 36.

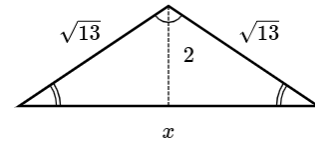


Figura 36

## Ejemplo 4

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isósceles:

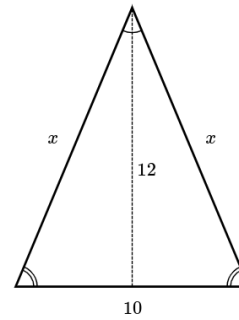
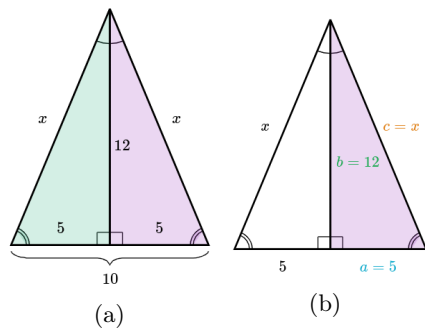


Figura 38

## Solución:



El triángulo isósceles está formado por 2 triángulos congruentes (ver figura 39a). La base de cada triángulo rectángulo es la mitad de la base del triángulo isósceles. Cuando se trata de un triángulo rectángulo podemos utilizar el teorema de Pitágoras para encontrar un lado faltante. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

donde  $a$  y  $b$  son las longitudes de los catetos, y  $c$  es la longitud de la hipotenusa. Etiquetemos la figura del problema con  $a$ ,  $b$  y  $c$  (ver figura 39b). Observa que  $a$  y  $b$  pueden intercambiarse, pues son catetos.

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad \text{El teorema de Pitágoras}$$

$$5^2 + 12^2 = x^2 \quad \text{Sustituye las longitudes}$$

$$25 + 144 = x^2 \quad \text{Evalua los cuadrados conocidos}$$

$$169 = x^2 \quad \text{Sumando}$$

$$13 = x \quad \text{Calculando la raíz en ambos lados de la ecuación}$$

## Ejercicio 9

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

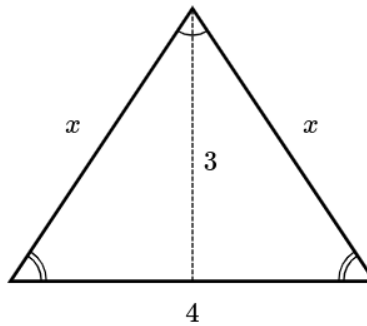


Figura 40

## Ejercicio 10

10 puntos

Encuentra el valor de  $x$  en el siguiente triángulo isóceles:

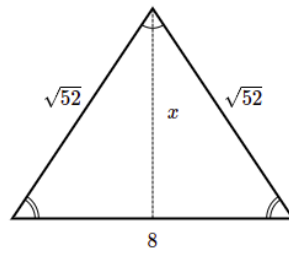


Figura 43