Escuela Rafael Díaz Serdán

Matemáticas 3 — 3° de Secundaria

JC Melchor Pinto

Unidad 3 — 2022-2023

Autocontrol

Última revisión del documento: 26 de abril de 2023

Educación para la vida

Problemas verbales sobre el teorema de Pitágoras

Guía 38

Nombre del alumno: ________________ **Fecha:** ________

Aprendizajes:

- Formula, justifica y usa el teorema de Pitágoras.

Puntuación:

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Puntos	10	10	10	15	10	10	15	10	10	100
Obtenidos										

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:

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

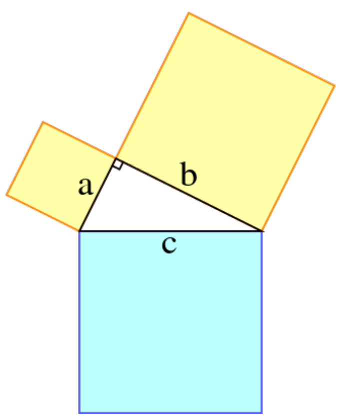

Figura 1

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.

La Hipotenusa

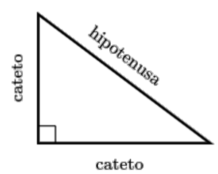

Figura 2

La **hipotenusa** es el lado más largo y está enfrente del ángulo recto (ver Figura 2). Los dos catetos son los lados más cortos que forman el ángulo recto:

Ejemplo 1

Simón camina en el desierto 2 kilómetros hacia el sur y luego un cierto número de kilómetros hacia el este. Termina a 5 kilómetros de su posición inicial y se sienta a hacer el dibujo mostrado en la figura 3:

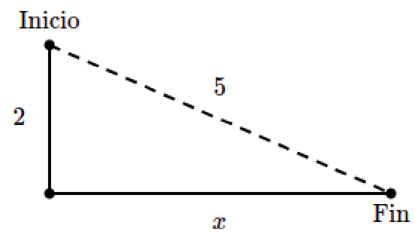

Figura 3: Dibujo elaborado por Simón antes de morir.

¿Cuántos kilómetros caminó Simón hacia el este?
Redondea tu respuesta a la décima de km más cercano.

Solución:
Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 2$, $b = x$ y $c = 5$.

$$\begin{aligned} 5^2 &= 2^2 + x^2 \\ 25 &= 4 + x^2 \\ 25 - 4 &= x^2 \\ 21 &= x^2 \\ \sqrt{21} &= x \\ 4.6 &\sim x \end{aligned}$$

Simón caminó aproximadamente 4.6 kilómetros hacia el este.

Ejercicio 1 10 puntos

El profesor de matemáticas va a convertir la mitad de su patio trasero en un gallinero. Su patio trasero es un rectángulo de 24 metros por 45 metros. Quiere poner una cerca de malla de gallinero que vaya de forma diagonal de una esquina a la opuesta.

¿Cuántos metros de cerca va a necesitar el profesor?

Solución:

Ejemplo 2

Un campo de fútbol rectangular tiene 64 metros de ancho y 100 metros de largo. Un jugador corre en diagonal desde una esquina del campo hasta la esquina opuesta.
¿Cuánto corrió el jugador?
Redondea tu respuesta al metro más cercano.

Solución:
Tratamos de determinar x en la siguiente imagen:

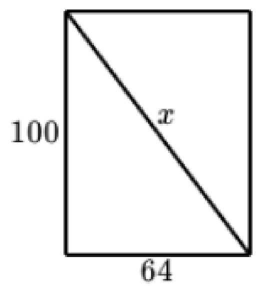

Figura 4

Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 64$, $b = 100$ y $c = x$.

$$\begin{aligned} x^2 &= 64^2 + 100^2 \\ x^2 &= 14,096 \\ x &= \sqrt{14,096} \\ x &\sim 119 \end{aligned}$$

El jugador corrió aproximadamente 119 metros.

Ejercicio 2 10 puntos

Elise camina diagonalmente desde una esquina de una plaza cuadrada a la otra. La longitud de cada lado de la plaza es 50 metros.
¿Cuál es la distancia diagonal a través de la plaza?
Redondea tu respuesta a la décima de metro más cercana.

Solución:
Sea x la distancia diagonal que Elise caminó a través de la plaza.

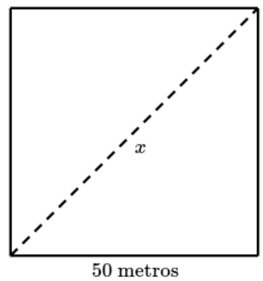

Figura 5

Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 50$, $b = 50$ y $c = x$.

$$\begin{aligned} x^2 &= 50^2 + 50^2 \\ x^2 &= 5,000 \\ x &= \sqrt{5,000} \\ x &\sim 70.7 \end{aligned}$$

La distancia diagonal a través de la plaza es aproximadamente 70.7 metros.

Ejercicio 3 10 puntos

Joel le va a mandar un sobre grande por correo a su primo. El sobre contiene fotografías, así que no quiere doblarlo. La ranura del buzón tiene las dimensiones que se muestran a continuación en la figura 6. La línea punteada muestra la parte más ancha de la ranura.

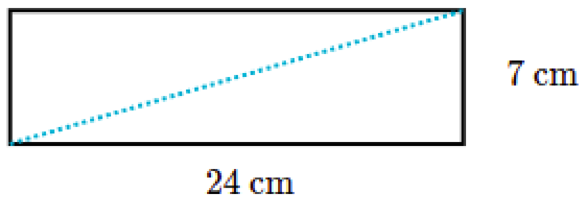

Figura 6

¿Cuál es el ancho máximo de la ranura del buzón?

Solución:
Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 7$, $b = 24$ y $c = x$.

$$x^2 = 7^2 + 24^2$$
$$x^2 = 625$$
$$x = \sqrt{625}$$
$$x = 25$$

El ancho máximo de la ranura del correo es 25 cm.

Ejemplo 3

Una tirolesa comienza en una plataforma que está a 40 metros del suelo. El punto de anclaje de la tirolesa está a 198 metros en dirección horizontal desde la base de la plataforma. Como se muestran a continuación en la figura 7

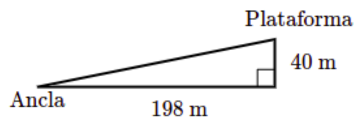

Figura 7

¿Qué tan larga es la tirolesa?

Solución:
Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 40$, $b = 198$ y $c = x$.

$$\begin{aligned} x^2 &= 40^2 + 198^2 \\ x^2 &= 1,600 + 39,204 \\ x^2 &= 40,804 \\ x &= \sqrt{40,804} \\ x &= 202 \end{aligned}$$

La longitud de la tirolesa es 202 metros.

Ejercicio 4 15 puntos

La imagen muestra las distancias en kilómetros entre tres ciudades. Como se muestran a continuación en la figura 8

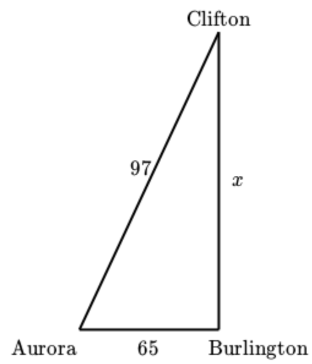

Figura 8

¿Qué tanto más corto es viajar directamente de Aurora a Clifton que de Aurora a Clifton pasando por Burlington?

Solución:
Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 65$, $b = x$ y $c = 97$.

$$\begin{aligned} 97^2 &= 65^2 + x^2 \\ 9,409 &= 4,225 + x^2 \\ 9,409 - 4,225 &= x^2 \\ 5,184 &= x^2 \\ \sqrt{5,184} &= x \\ 72 &= x \end{aligned}$$

Para calcular qué tan lejos es viajar a Clifton pasando por Burlington, podemos sumar las distancias entre cada una de las ciudades.

$$65 + 72 = 137$$

Para calcular qué tanto más corto es viajar directamente a Clifton, podemos restar.

$$197 - 97 = 40$$

Viajar directamente de Aurora a Clifton es 40 kilómetros más corto.

Ejercicio 5 — 10 puntos

Jake planea usar una rampa para ayudarse a descargar un piano de la parte trasera de su camión. La altura de la parte trasera es 83 centímetros y la longitud de la rampa es 158 centímetros, como se muestran a continuación en la figura 9

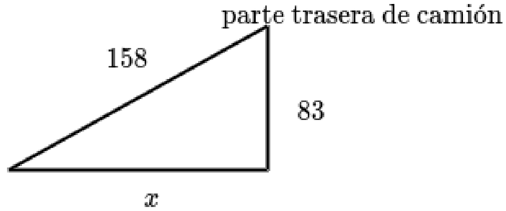

Figura 9

¿Cuál es la distancia horizontal del extremo de la rampa a la parte trasera del camión? *Redondea tu respuesta a la décima de centímetro más cercana.*

Solución:

Ejercicio 6 10 puntos

Kali tiene una escalera de 6 metros de longitud que quiere usar para bajar a su gato de un árbol. Coloca la base de la escalera a 2 metros de la base del árbol, como se muestran a continuación en la figura 10

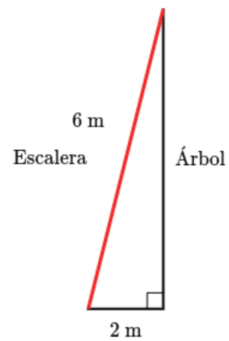

Figura 10

¿Qué tan alto en el árbol llegará la escalera?
Redondea tu respuesta a la décima de metro más cercana.

Solución:
Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 2$, $b = x$ y $c = 6$.

$$\begin{aligned} 6^2 &= 2^2 + x^2 \\ 36 &= 4 + x^2 \\ 36 - 4 &= x^2 \\ 32 &= x^2 \\ \sqrt{32} &= x \\ 5.7 &\sim x \end{aligned}$$

La escalera llegará a aproximadamente 5.7 metros en el árbol.

Ejercicio 7 — 15 puntos

Meg vive en Indianapolis y quiere visitar a su mamá en Lima, como se muestran a continuación en la figura 11

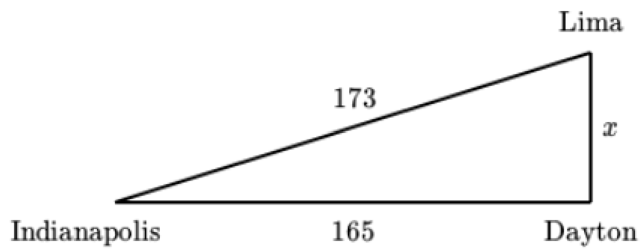

Figura 11

¿Cuántos kilómetros más conduciría Meg si fuera a Lima pasando por Dayton?

Solución:
Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = x$, $b = 165$ y $c = 173$.

$$\begin{aligned} 173^2 &= 165^2 + x^2 \\ 29,929 &= 27,225 + x^2 \\ 2,704 &= x^2 \\ \sqrt{2,704} &= x \\ 52 &= x \end{aligned}$$

Para calcular qué tan lejos es viajar a Lima pasando por Dayton, podemos sumar las distancias entre cada una de las ciudades.

$$165 + 52 = 217$$

Para calcular cuántos kilómetros más conduciría Meg si pasara por Dayton, podemos restar.

$$217 - 173 = 44$$

Meg conduciría 44 kilómetros adicionales si fuera a Lima pasando por Dayton.

Ejemplo 4

Peter hace una bandera de X (marca el lugar) para la búsqueda de un tesoro. La bandera de tela blanca es cuadrada y sus lados son de 12 centímetros. Para hacer la X pone el listón diagonalmente de una esquina a otra.
¿Cuántos centímetros de listón va a necesitar Peter para hacer la X?
Redondea tu respuesta al centímetro más cercano.

Solución:
La longitud del listón es la hipotenusa de un triángulo rectángulo.

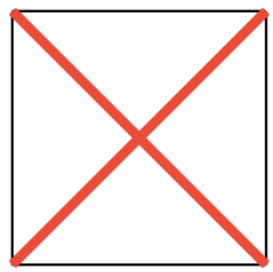

Figura 12

Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 12$, $b = 12$ y $c = x$.

$$\begin{aligned} x^2 &= 12^2 + 12^2 \\ x^2 &= 288 \\ x &= \sqrt{288} \\ x &\sim 16.97 \end{aligned}$$

Se necesitarán 17 centímetros de listón para cada línea diagonal. Para obtener la cantidad total de listón necesario, multiplicamos.

$$17 \cdot 2 = 34$$

Peter necesitará aproximadamente 34 centímetros de listón para hacer la X.

Ejercicio 8 — 10 puntos

Hawick está 15 kilómetros al sur de Abbotsford, y Kelso está 17 kilómetros al este de Abbotsford, como se muestran a continuación en la figura 13

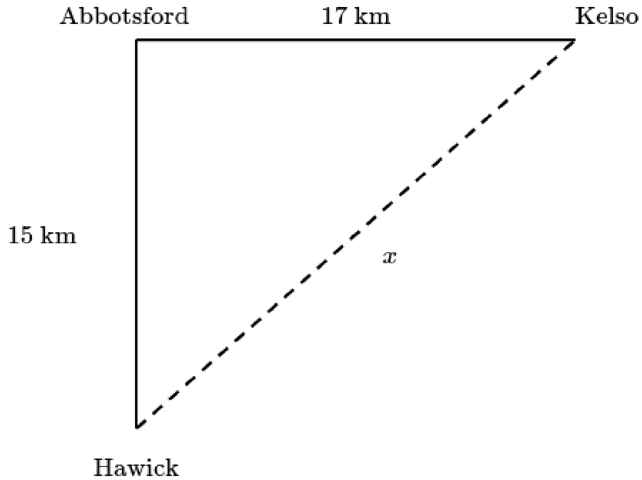

Figura 13

¿Cuál es la distancia entre Hawick y Kelso?
Redondea tu respuesta a la décima de kilómetro más cercana.

Solución:
Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 15$, $b = 17$ y $c = x$.

$$\begin{aligned} x^2 &= 15^2 + 17^2 \\ x^2 &= 514 \\ x &= \sqrt{514} \\ x &\sim 22.7 \end{aligned}$$

La distancia de Hawick a Kelso es aproximadamente 22.7 kilómetros.

Ejercicio 9 10 puntos

Steve va a convertir la mitad de su patio trasero en un gallinero. Su patio trasero es un rectángulo de 24 metros por 45 metros. Quiere poner una cerca de malla de gallinero que vaya de forma diagonal de una esquina a la opuesta. **¿Cuántos metros de cerca va a necesitar Steve?**

Solución:
Sea x la longitud diagonal de la cerca. Entonces el plano para el gallinero de Steve se ve así (ver Figura 14):

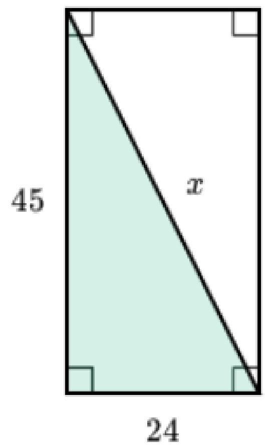

Figura 14

Podemos usar el teorema de Pitágoras para obtener x. La ecuación del teorema de Pitágoras es:

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

donde a y b son las longitudes de los dos catetos del triángulo y c es la longitud de la hipotenusa. En este caso, $a = 24$, $b = 45$ y $c = x$.

$$\begin{aligned} x^2 &= 24^2 + 45^2 \\ x^2 &= 2,601 \\ x &= \sqrt{2,601} \\ x &= 51 \end{aligned}$$

Steve va a necesitar 51 metros de cerca.