

## TEOREMA DE PITÁGORAS

En un triángulo rectángulo, los lados menores son los que forman el ángulo recto.

Se llaman catetos, a los lados b y c.

El lado mayor se llama hipotenusa (a).

El teorema de Pitágoras dice:

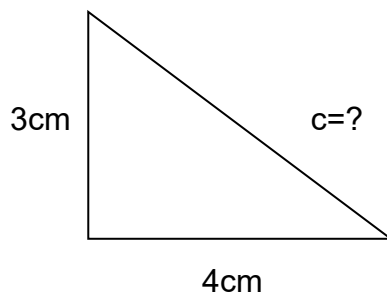
**En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.**

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

Es decir, el área del cuadrado construido sobre la hipotenusa es igual a la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre los catetos.

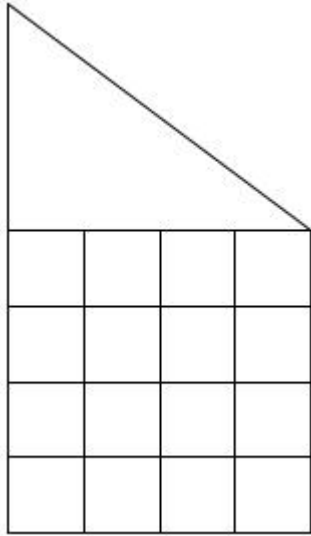
**Observa el siguiente ejemplo.**

Tenemos un triángulo que mide 3cm de altura y 4cm de base, queremos conocer la medida de la línea inclinada “**hipotenusa**”.



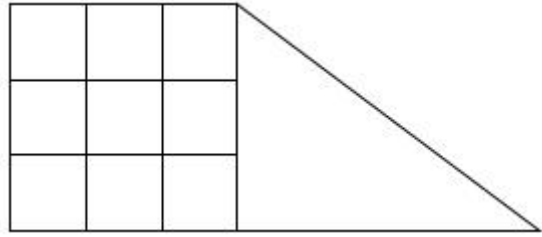
Antes de aplicar la fórmula identificamos nuestros valores. a=3cm b=4cm c= es nuestra incógnita.	La fórmula es: $c^2 = a^2 + b^2$	Sustituimos $c^2 = (3\text{cm})^2 + (4\text{cm})^2$ $c = \sqrt{9\text{cm}^2 + 16\text{cm}^2}$ $c = \sqrt{25\text{cm}^2}$ $c = 5\text{cm}$	Recuerda lo siguiente $c = \sqrt{25} = 5$ $c = \sqrt{\text{cm}^2} = \text{cm}$
---	-------------------------------------	---	--

La base es de 4cm, podemos trazar un cuadrado, con esas dimensiones.

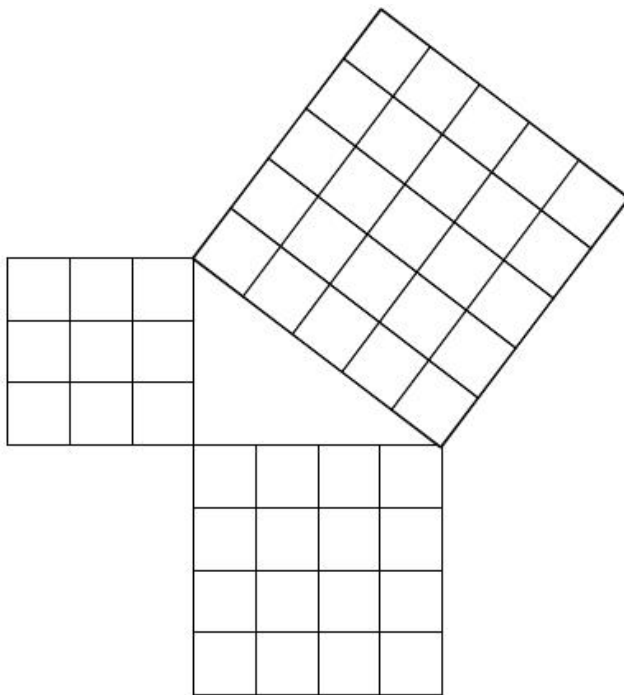


Como podemos observar hay 16 cuadros de  $1\text{cm}^2$ , cada uno.

La altura es de 3cm, también podemos trazar un cuadrado.

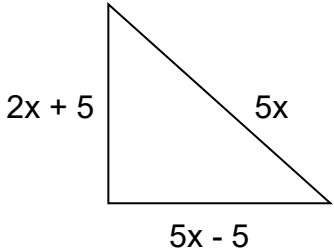
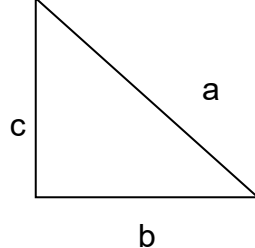


Observa hay 9 cuadros de  $1\text{cm}^2$ , cada uno.

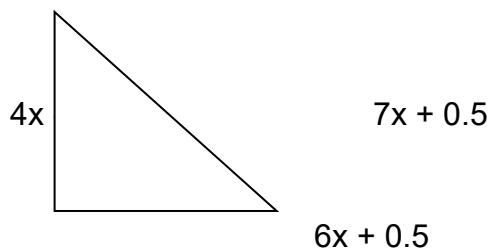


La hipotenusa vale 5 cm, por lo tanto podemos trazar un cuadrado de esas dimensiones, donde observamos que hay 25 cuadros.

**Ejemplo 2.** Observa y calcula el valor de  $x$ , así mismo encuentra el valor de cada uno de los tres lados.

	<p>Recuerda</p> 
<p>Por lo que la fórmula es:  <math>c^2 = a^2 + b^2</math>                  Sustituimos  <math>(5x)^2 = (2x + 5)^2 + (5x - 5)^2</math></p> <p>Desarrollamos cada uno de los binomios al cuadrado  <math>25x^2 = 4x^2 + 20x + 25 + 25x^2 - 50x + 25</math></p> <p>Reducimos los términos semejantes de la derecha  <math>25x^2 = 29x^2 - 30x + 50</math></p> <p>Pasamos el término de la izquierda a la derecha.  <math>29x^2 - 25x^2 - 30x + 50</math>  <math>4x^2 - 30x + 50 = 0</math></p>	<p>Para encontrar el valor de <math>x</math>, aplicamos la fórmula general</p> $x = \frac{-(-30) \pm \sqrt{(-30)^2 - 4(4)(50)}}{2(4)}$ $x = \frac{30 \pm \sqrt{900 - 800}}{2(4)}$ $x = \frac{30 \pm \sqrt{100}}{8}$ $x = \frac{30 \pm 10}{8}$ $x = \frac{30 + 10}{8} = \frac{40}{8} = 5$ $x = \frac{-30 - 10}{8} = \frac{-40}{8} = -5$

**Ejemplo 3.** Determina el valor de  $x$ , así mismo el valor de cada uno de los tres lados.



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

$$(7x + 0.5)^2 = (4x - 0.5)^2 + (6x + 0.5)^2$$

$$49x^2 + 7x + 0.25 = 16x^2 - 4x + 0.25 + 36x^2 + 6x + 0.25$$

$$49x^2 + 7x + 0.25 = 52x^2 + 2x + 0.5$$

$$= 52x^2 + 2x + 0.5 - 49x^2 - 7x - 0.25$$

$$3x^2 - 5x + 0.25 = 0$$

Aplicamos la formula general

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(3)(0.25)}}{2(3)}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 3}}{2(3)}$$

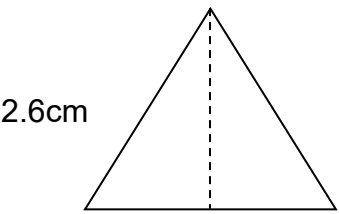
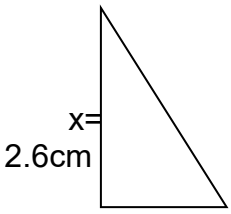
$$x = \frac{5 \pm \sqrt{22}}{6}$$

$$x = \frac{5 \pm 4.69}{6}$$

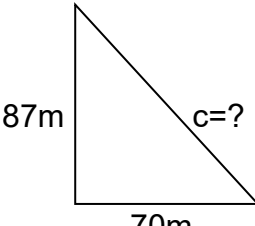
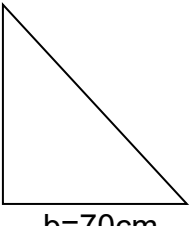
$$x = \frac{5 + 4.69}{6} = \frac{9.69}{6} = 1.61$$

$$x = \frac{5 - 4.69}{6} = \frac{0.31}{6} = 0.051$$

**Ejemplo 4.** Determina cuánto mide la altura de la figura, si es un triángulo equilátero y cada lado mide 2.6cm.

<p>Trazamos el triángulo equilátero e identificamos la altura del mismo.</p>  <p>2.6cm</p> <p>2.6cm</p>	<p>Al cortar la figura, nos queda de la siguiente manera</p>  <p>x=</p> <p>2.6cm</p> <p>1.3cm</p>	<p>Aplicamos el teorema de Pitágoras.</p> $c^2 = a^2 + b^2$ <p>Despejamos a "b"</p> $b^2 = c^2 - a^2$ <p>Sustituimos</p> $b^2 = (2.6)^2 - (1.3)^2$ $b = \sqrt{6.76 - 1.69}$ $b = \sqrt{5.07}$ $b = 2.25$
---	---	--

**Ejemplo 5.** Desde la torre de control del aeropuerto de Toluca, a una altura de 87m de altura, se observa un avión que está a una distancia horizontal de 70m de la torre. ¿Cuál es la longitud visual del operador en la torre de control?

<p>Mediante un triángulo tracemos la referencia.</p>  <p>87m</p> <p>70m</p> <p>c=?</p>	<p>Ahora la incógnita es la hipotenusa</p>  <p>a=87m</p> <p>x=?</p> <p>b=70cm</p>	<p>Aplicamos el teorema de Pitágoras.</p> $c^2 = a^2 + b^2$ <p>Sustituimos</p> $c^2 = (87)^2 + (70)^2$ $c = \sqrt{7569 + 4900}$ $c = \sqrt{12469}$ $c = 111.66$
---	--	---

**¿Sabías que .....**

El aeropuerto internacional de suvarnabhumi, tailandia, cuenta con la torre de control de tráfico aéreo más alta del mundo con 132.2m de altura.