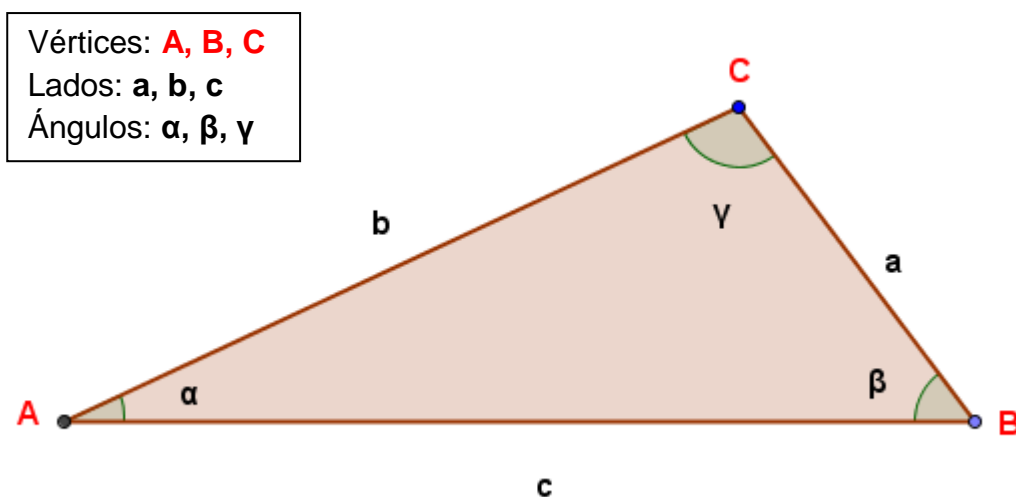


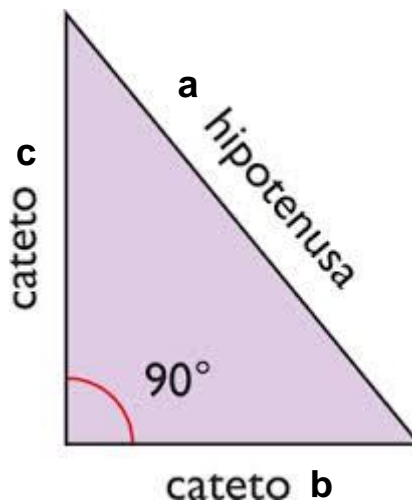
El teorema de Pitágoras...

Son muchas las situaciones de la vida real en las que nos encontramos ante figuras geométricas. Saber identificarlas, nombrarlas y realizar cálculos con sus componentes son objetivos básicos en la etapa de la ESO.

Si existe una figura plana famosa en la geometría esa es sin duda el triángulo. Un triángulo es un polígono formado por tres lados, tres vértices y tres ángulos:

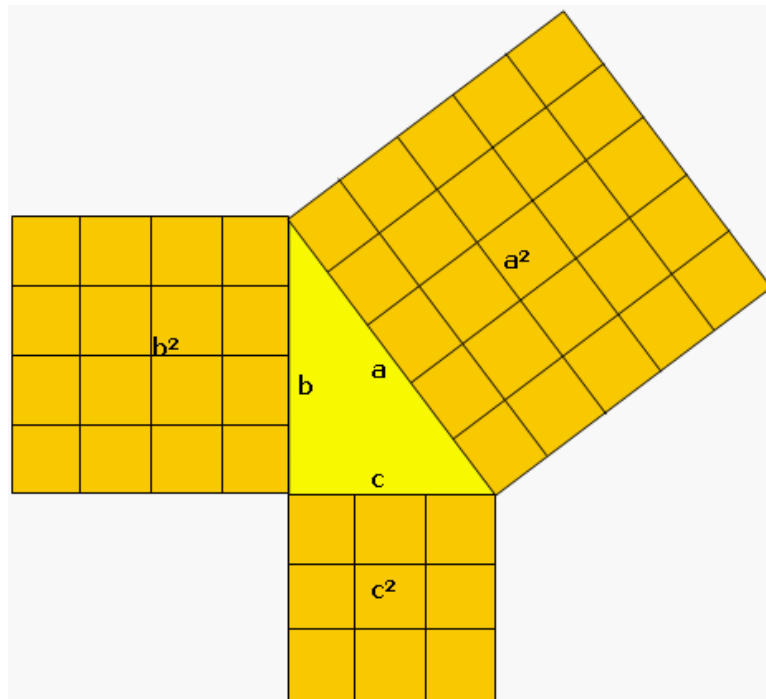


Y de todos los triángulos con el que más trabajaremos es con el **triángulo rectángulo**. Un triángulo se considera rectángulo cuando uno de los tres ángulos mide 90° (es un ángulo recto). A los dos lados del triángulo rectángulo que forman el ángulo recto se les llama **catetos** y al lado opuesto al ángulo recto se le llama **hipotenusa** (es el mayor de los tres lados):



Hace muchos años, un hombre llamado Pitágoras descubrió una propiedad fascinante que se cumple en todos los triángulos rectángulos:

“Si ponemos un cuadrado sobre cada uno de los lados de un triángulo rectángulo, el área del mayor de los cuadrados es igual a la suma de las áreas de los otros dos cuadrados”



Y de esta propiedad nació lo que conocemos como el **teorema de Pitágoras**:

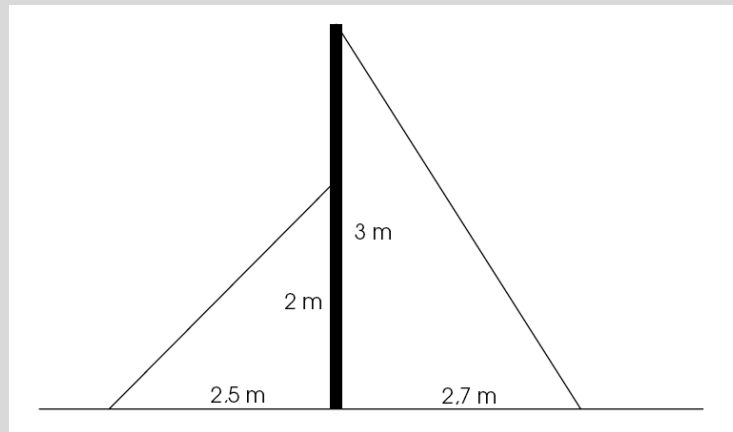
“En un triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos”

Matemáticamente podemos traducir el enunciado anterior de la manera siguiente:

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

Veamos a continuación alguna aplicación práctica en la vida real del teorema de Pitágoras. Para ello tomaremos como **ejemplos algunos ejercicios propuestos en exámenes oficiales de las pruebas para la obtención del graduado en ESO**:

Ejemplo 1: Queremos instalar una antena de televisión de 3 metros de altura. Para asegurarla, se utilizan dos cables tal y como se muestra en el esquema siguiente. El primero va desde la parte superior de la antena hasta una distancia de 2,7 m respecto a la base. El segundo va desde una altura de 2 m hasta 2,5 metros de la base.

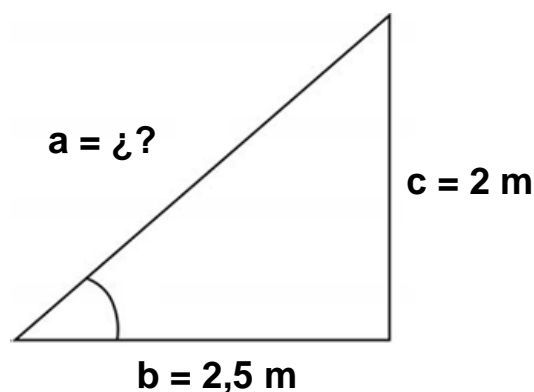


Calcula cuántos metros de cable serán necesarios para sujetar la antena.

Para este problema no es necesario hacer el esquema porque ya nos lo da el enunciado. En él observamos dos triángulos rectángulos, adyacentes el uno al otro. De ambos triángulos conocemos los catetos y el dato desconocido es la hipotenusa.

La hipotenusa de cada triángulo corresponde al cable que usamos para fijar la antena al suelo. Si calculamos las dos hipotenusas y las sumamos obtendremos los metros de cable totales necesarios para sujetar la antena.

Triángulo 1:



Para hallar la hipotenusa **a**, la despejamos del teorema de Pitágoras y sustituimos **b** y **c** por 2,5 y 2 respectivamente:

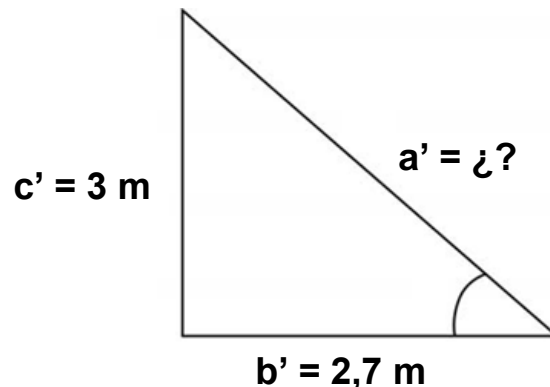
$$a^2 = b^2 + c^2$$

Recuerda que para despejar un término que se encuentra elevado al cuadrado debemos aplicar la operación inversa (¡la raíz cuadrada!):

$$a = \sqrt{b^2 + c^2} = \sqrt{2,5^2 + 2^2} = \sqrt{6,25 + 4} = \sqrt{10,25} = 3,20 \text{ m}$$

El primer cable (**a**) mide 3,20 metros.

Triángulo 2:



Para hallar la hipotenusa **a'**, la despejamos del teorema de Pitágoras y sustituimos **b'** y **c'** por 2,7 y 3 respectivamente:

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

Recuerda nuevamente que para despejar un término que se encuentra elevado al cuadrado debemos aplicar la operación inversa (¡la raíz cuadrada!):

$$a' = \sqrt{b'^2 + c'^2} = \sqrt{2,7^2 + 3^2} = \sqrt{7,29 + 9} = \sqrt{16,29} = 4,04 \text{ m}$$

El segundo cable (**a'**) mide 4,04 metros.

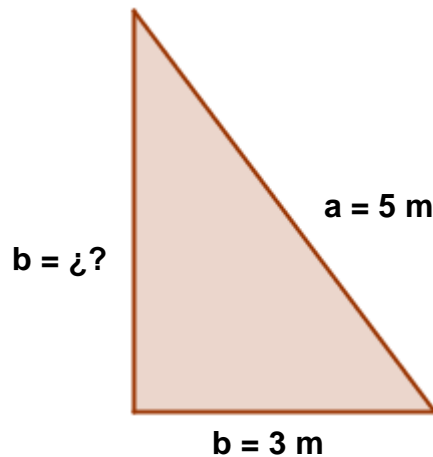
Sumando las longitudes de los dos cables obtenemos los metros totales necesarios para sujetar la antena:

$$3,20 \text{ m} + 4,04 \text{ m} = 7,24 \text{ m}$$

Respuesta: Serán necesarios 7,24 metros de cable para sujetar la antena.

Ejemplo 2: Una escalera de 5 metros de longitud está apoyada entre el suelo y la pared de un edificio. El pie de la escalera se asienta a 3 metros del edificio. ¿A qué altura se encuentra el otro extremo

En este tipo de problemas, cuando el enunciado no nos lo proporciona, debemos hacer en primer lugar un esquema del problema:



La distancia a la que se asienta el pie de la escalera respecto al edificio corresponde a uno de los catetos del triángulo rectángulo:

$$b = 3 \text{ m}$$

La longitud de la escalera corresponde a la hipotenusa del triángulo rectángulo:

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

La altura a la que se encuentra el otro extremo de la escalera corresponde al otro cateto del triángulo rectángulo:

$$c = \text{¿?}$$

Antes de realizar cualquier cálculo, en un problema de geometría es importante tener en cuenta que todas las distancias deben estar en las mismas unidades. En este caso la longitud de la escalera y la distancia del pie de la escalera al edificio están ambas en metros. Esto significa que encontraremos la altura a la que se encuentra el otro extremo en metros. Si no fuera así, debemos hacer los cambios de unidades pertinentes para tener todas las distancias en las mismas unidades.

A continuación escribimos la fórmula general del teorema de Pitágoras para este triángulo:

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

Para poder hallar un cateto (en este caso el **c**), conociendo la hipotenusa y el otro cateto, debemos despejar **c** en la expresión anterior. Recuerda que primero debemos pasar el cuadrado del cateto conocido (b^2) restando al otro lado del igual:

$$a^2 - b^2 = c^2$$

Posteriormente, ya podemos despejar **c** aplicando la raíz cuadrada:

$$c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

Sustituimos los valores de **a** y de **b** por 5 y 3 respectivamente y calculamos **c**:

$$c = \sqrt{a^2 - b^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4 \text{ m}$$

Respuesta: El otro extremo de la escalera se encuentra a una altura de 4 metros.

¡Ánimo y nos vemos en el Aula!