

MEDIDA DE LA ALTURA DE UN EDIFICIO

OBJETIVO

Medir la altura de la capilla del colegio sin tener que medirlo físicamente, esto es, sin tener que usar unas escaleras y ayudándonos de elementos matemáticos como la trigonometría y las ecuaciones.

MATERIALES

- Calculadora científica.
- Lápiz y papel.
- Goniómetro o medidor de ángulos, que fabricaremos a partir de:
 - Transportador de ángulos.
 - Un trozo de hilo.
 - Un pequeño peso. Puede usarse una tornillo, tuerca, moneda o similar.

PROCEDIMIENTO

Para llevar a cabo nuestros objetivos realizaremos los siguientes pasos:

1. Fabricación de un goniómetro

Se toma el transportador y se le practica un pequeño agujero en la cruceta que se coloca en el vértice del ángulo, como se aprecia en la figura de debajo:



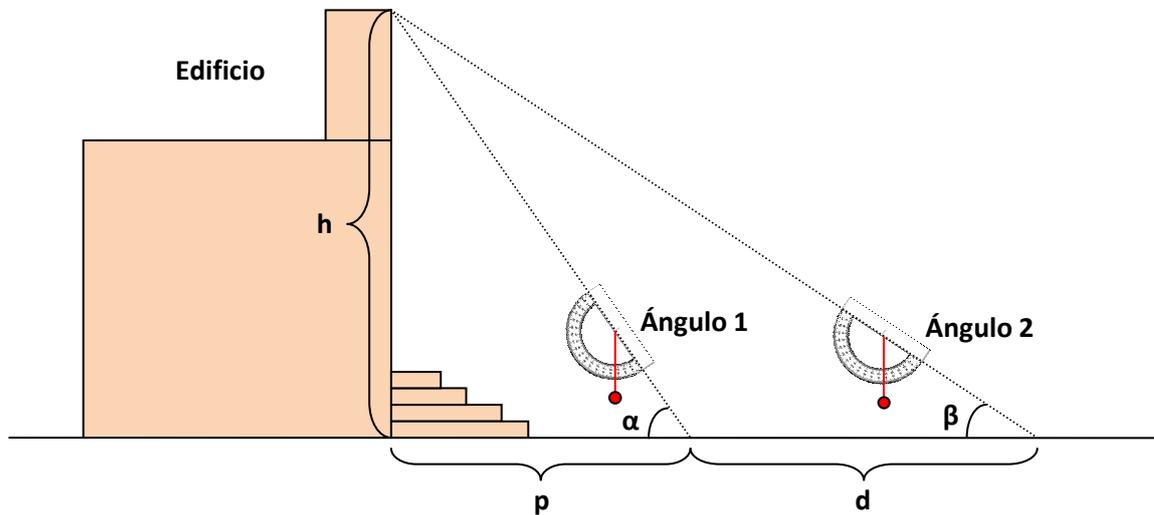
Por dicho agujero se hace pasar un hilo del que se cuelga un pequeño peso. Se invierte el transportador y quedará algo parecido la imagen que aparece debajo.



Así, cuando el transportador se mueve el hilo con el peso, debido a la atracción de la fuerza de la gravedad, se mantendrá perpendicular al plano de la tierra. Comprobar que si giramos el transportador el hilo está libre y permite, debido al efecto del peso, que el ángulo de medida cambie.

2. Plano de las medidas realizadas

Una vez tenemos el goniómetro, vamos al lugar donde realizaremos las mediciones necesarias para nuestros cálculos. Se ha realizado un dibujo donde se indican las medidas a realizar. Deseamos conocer la altura h y para ello mediremos el ángulo 1, el ángulo 2 y la distancia d entre las medidas de estos dos ángulos.



3. Resolución del problema

Observamos que los ángulo α y β son complementarios respectivamente del ángulo 1 y 2. Así, tenemos que $\alpha = 90^\circ - \text{Ángulo 1}$ y $\beta = 90^\circ - \text{Ángulo 2}$. Planteando las ecuaciones con las razones trigonométricas, tenemos que:

$$\left. \begin{array}{l} \tan \alpha = \frac{h}{p} \\ \tan \beta = \frac{h}{p+d} \end{array} \right\} \Rightarrow (1) \text{ Despejando de la primera ecuación: } p = \frac{h}{\tan \alpha}$$

(2) Sustituyendo en la otra ecuación:

$$\tan \beta = \frac{h}{\frac{h}{\tan \alpha} + d}$$

(3) Despejando h queda:

$$h = d \cdot \left(\frac{1}{\tan \beta} - \frac{1}{\tan \alpha} \right)$$

4. Resultados