

Titulo: *Cueva municipal*

Resolución algebraica

Introducción: Un edificio municipal es un lugar ocupado por oficinas donde se encuentra las autoridades de la ciudad, en este caso de Laboulaye, provincia de Córdoba Argentina.

Descripción de la foto y lugar: Edificio municipal ubicado en Calle Independencia 258 de la ciudad de Laboulaye, provincia de Córdoba Argentina. Geo-ubicación: -34.128130768775726, -63.38976477487815

Descripción del objeto de estudio:

Con el objetivo de hacer una replica del edificio municipal de esta ciudad se van a estudiar algunas características particulares de su forma. La replica tiene que tener dimensiones proporcionales a las reales, por lo que se quiere estudiar su forma y altura máxima.

Situación 1:

Para realizar la réplica uno de los datos requeridos es su altura máxima y por cuál función matemática estará determinada la cuspide del edificio. ¿Cuál es el modelo que permite describir la forma de esta? ¿Cuál es la altura máxima que alcanza?

Se quiere analizar la relación entre el ángulo que recorre una aspa (en radianes) con la altura que alcanza en ese giro. También identificar y estudiar el modelo matemático que describe esta relación.

Considerando los puntos:

$$A = (-1; 3,6)$$

$$B = (0; 4)$$

$$C = (1; 3,6)$$

Podemos identificar que estos tres puntos satisfacen la ecuación $y = ax^2 + bx + c$. Por lo tanto, es posible armar un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas para calcular el valor respectivo de a , b y c .

$$\begin{cases} 3,6 = a \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) + c \\ 4 = a \cdot (0)^2 + b \cdot (0) + c \\ 3,6 = a \cdot (1)^2 + b \cdot (1) + c \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3,6 = a - b + c \quad (1) \\ 4 = c \quad (2) \\ 3,6 = a + b + c \quad (3) \end{cases}$$

Sustituyendo (2) en (1) se obtiene:

$$3,6 = a - b + 4$$

$$3,6 - 4 = a - b$$

$$-0,4 = a - b \quad (4)$$

Sustituyendo (2) en (3) se obtiene:

$$3,6 = a + b + 4$$

$$3,6 - 4 = a + b$$

$$-0,4 = a + b \quad (5)$$

De (4) y (5) se obtiene:

$$\begin{cases} -0,4 = a - b \Rightarrow -0,4 + b = a \\ -0,4 = a + b \Rightarrow -0,4 - b = a \end{cases}$$

Entonces:

$$-0,4 + b = -0,4 - b$$

$$-0,4 + 0,4 = -b - b$$

$$0 = -2b$$

$$0 = b$$

Sustituyendo este valor:

$$-0,4 = a$$

Por lo tanto, el modelo que describe esta situación es:

$$y = -0,4x^2 + 0x + 4$$

La altura que alcanza el edificio está dada por el vértice de la ecuación anterior. Este es:

$$v_x = \frac{-b}{2a}$$

$$v_x = 0$$

$$v_y = -0,4 \cdot 0^2 + 0 + 4$$

$$v_y = 4$$

Esto indica que el edificio alcanza la altura de 4.