

## Examen de Matemáticas 4º de ESO

Febrero 2005

---

---

**Problema 1** Sabiendo que  $\sin \alpha = -\frac{1}{4}$  y que  $\alpha \in$  tercer cuadrante, calcular el resto de las razones trigonométricas.

**Solución:**

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \implies \cos \alpha = \pm \sqrt{\frac{15}{16}} \implies \cos \alpha = -\frac{\sqrt{15}}{4} = -0,9682458365$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \implies \tan \alpha = \frac{\sqrt{15}}{15} = 0,2581988897$$

**Problema 2** Calcular el área de un Dodecágono regular inscrito en una circunferencia de  $6m$  de radio.

**Solución:**

$$\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ \implies \sin 15^\circ = \frac{l/2}{6} \implies l = 3,105828541 m$$

$$\cos 15^\circ = \frac{h}{6} \implies h = 5,795554957 m$$

$$S = \frac{p \cdot h}{2} = \frac{12 \cdot 3,105828541 \cdot 5,795554957}{2} = 108 m^2$$

donde  $p$  es el perímetro y  $h$  es la apotema.

**Problema 3** Nos hemos encontrado un mensaje en una botella que estaba a la deriva, flotando en las aguas del mar. Se trata de un antiguo manuscrito del pirata Barbacana, y nos explica que su tesoro está escondido en "Isla Perdida". Nos precisa la siguiente información:

Si nos situamos en el centro de la isla veremos una enorme palmera que nos servirá de referencia; desde ella se ve una gruta a nuestra izquierda con un ángulo de  $25^\circ$  (respecto al norte) y si caminamos hacia el norte 300 pasos la vemos con un ángulo de  $50^\circ$ . El tesoro se encuentra en nuestro camino hacia el norte, justamente donde corta la perpendicular al camino que llega desde la gruta. ¿A cuántos pasos de la palmera se encuentra el tesoro?. (Hay dos posibles planteamientos).

**Solución:**

1.

$$\begin{cases} \tan 25^\circ = \frac{h}{300+x} \\ \tan 50^\circ = \frac{h}{x} \end{cases} \implies \begin{cases} x = 192,8362829 \text{ pasos} \\ h = 229,8133329 \text{ pasos} \end{cases}$$

Tendremos que dar 492,8 pasos.

2.

$$\begin{cases} \tan 25^\circ = \frac{h}{x} \\ \tan 50^\circ = \frac{h}{300-x} \end{cases} \implies \begin{cases} x = 215,6289929 \text{ m} \\ h = 100,5494507 \text{ m} \end{cases}$$

Tendremos que dar 215,6 pasos.

**Problema 4** En un paseo por Madrid Elías se quedó boquiabierto al ver como se quedó el edificio Windsor después del incendio. Observó el trabajo de las gruas, fascinado por la exactitud de sus movimientos.

Había una de ellas que se apoyaba en lo alto del edificio y tenía colgado un hierro enorme en un cable de  $20m$ .

Elías observaba el hierro con un ángulo de  $79^\circ$  y a la grua con un ángulo de  $81^\circ$ . Calcular la altura del edificio y la distancia a la que Elías se encuentra de él.

**Solución:**

$$\begin{cases} \tan 79^\circ = \frac{x-20}{d} \\ \tan 81^\circ = \frac{x}{d} \end{cases} \implies \begin{cases} x = 108,0014543 \text{ m} \\ h = 17,10574990 \text{ m} \end{cases}$$

**Problema 5** En el parque de atracciones todos estaban pendientes de Marcos de las Heras, que se había subido en la lanzadera, y allí en lo alto parecía tener una cara que era un poema. Le observaban con un ángulo de  $80^\circ$ . La cara se le puso mucho peor cuando en la caída se atascó la lanzadera después de recorrer  $20m$ , ahora le observaban con un ángulo de  $78^\circ$ . Calcular la altura de la lanzadera y la distancia a la que nos encontramos de ella. (Por eso no vino al examen de Mates)

**Solución:**

$$\begin{cases} \tan 78^\circ = \frac{x-20}{d} \\ \tan 80^\circ = \frac{x}{d} \end{cases} \implies \begin{cases} x = 117,3386807 \text{ m} \\ h = 20,68997529 \text{ m} \end{cases}$$