

## Examen de Matemáticas 4º de ESO

Febrero 2011

---

---

### Problema 1 Calcular

1. Reducir el ángulo  $3207^\circ$  a un número de vueltas y su valor en la primera vuelta.
2. Pasar  $\frac{9\pi}{7}$  de radianes a grados.
3. Pasar  $215^\circ 12' 33''$  de grados a radianes.

### Solución:

1.  $3207^\circ = 8 \cdot 360^\circ + 327^\circ$
2.  $\frac{9\pi}{7}$  radianes =  $231^\circ 25' 42''$
3.  $215^\circ 12' 33'' = 1,1956\pi$  radianes

### Problema 2 Deducir las razones trigonométricas de $45^\circ$

#### Solución:

$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad \tan 45^\circ = 1$$

Ver teoría.

### Problema 3 Conociendo las razones trigonométricas de $30^\circ$ , $45^\circ$ y $60^\circ$ calcular las de $210^\circ$ y $300^\circ$ .

#### Solución

$$210^\circ = 180^\circ + 30^\circ$$

$$\sin 210^\circ = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2}, \quad \cos 210^\circ = -\cos 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 210^\circ = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$300^\circ = 360^\circ - 60^\circ$$

$$\sin(300^\circ) = -\sin 60^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \cos(300^\circ) = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\tan(300^\circ) = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3}$$

**Problema 4** Sabiendo que  $\tan \alpha = 3$  y que  $\alpha \in$ tercer cuadrante, calcular el resto de las razones trigonométricas.

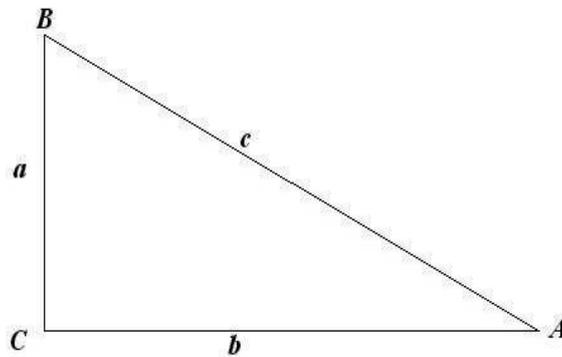
**Solución:**

$$\tan \alpha = 3 \implies \cot \alpha = \frac{1}{3}$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \csc^2 \alpha \implies \csc \alpha = -\frac{\sqrt{10}}{3}, \quad \sin \alpha = -\frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\tan^2 \alpha + 1 = \sec^2 \alpha \implies \sec \alpha = -\sqrt{10}, \quad \cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$

**Problema 5** En un triángulo rectángulo se conocen sus dos catetos  $a = 3 \text{ cm}$  y  $b = 7 \text{ cm}$ . Calcular su hipotenusa y sus ángulos.



**Solución:**

$$\tan A = \frac{a}{b} = \frac{3}{7} \implies A = 23^\circ 11' 55''$$

$$\tan B = \frac{b}{a} = \frac{7}{3} \implies B = 66^\circ 48' 5''$$

$$C = 90^\circ$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{9 + 49} = 7,616 \text{ cm}$$

**Problema 6** Calcular el área de un octógono regular de  $8 \text{ m}$  de lado.

**Solución:**

$$\frac{360^\circ}{16} = 22^\circ 30' \implies \tan 22^\circ 30' = \frac{4}{h} \implies h = 9,657 \text{ m}$$

$$S = \frac{p \cdot h}{2} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 9,657}{2} = 309,019 \text{ m}^2$$

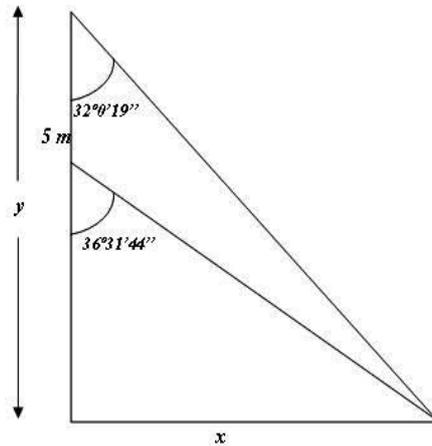
donde  $p$  es el perímetro y  $h$  es la apotema.

**Problema 7** En una visita a Palma de Mallorca, los alumnos del colegio Villaeuropa fueron a visitar el castillo de Bellver, se trata de una construcción gótica iniciada a mediados del siglo XIV por Jaime II de Mallorca que domina la Bahía.

En esta visita Daniel, Borja, Laura, Jorge, Andrea y Lucía subieron a la Torre del Homenaje que, raramente, se encuentra separada de las murallas. Desde lo alto de la torre veían a sus compañeros con un ángulo de  $32^{\circ}0'19''$ , Daniel bajó por las escaleras hasta una ventana inferior 5 metros más abajo y dijo que él los veía con un ángulo de  $36^{\circ}31'44''$ . Calcular la altura de la torre y la distancia que deben recorrer nuestros compañeros para llegar hasta ella.

Los ángulos han sido tomados sobre la vertical de la torre.

**Solución:**



$$\begin{cases} \tan 32^{\circ}0'19'' = \frac{x}{y} \\ \tan 36^{\circ}31'44'' = \frac{x}{y-5} \end{cases} \implies \begin{cases} x = 19,96 \text{ m} \\ y = 31,94 \text{ m} \end{cases}$$