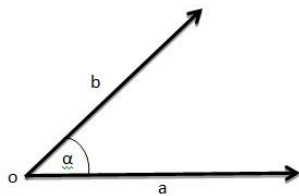


Sistemas de Medición de ángulos

Ángulo

Imaginemos un plano en el espacio, para entenderlo mejor podemos usar una hoja de cuaderno en blanco. Ahora dibujemos dos **semirrectas** que partan desde un mismo punto, recordemos que las semirrectas son infinitas en un solo sentido por lo tanto se dibujan como si fueran una flecha, quedará algo parecido a la siguiente figura:



Como verán estas dos semirrectas, que ahora llamaremos **lados (a y b)**, tienen un origen en común, que llamaremos **vértice (o)**. La región comprendida entre ambos lados unidos por el mismo vértice será la que llamaremos **ángulo**, que se denota con una letra griega, en este caso usaremos la letra **alfa (α)**.

Unidades para medir ángulos

Existen varias unidades de medida para los ángulos, las más utilizadas por nosotros son el **Grado sexagesimal (°)** y el **Radián (rad)**.

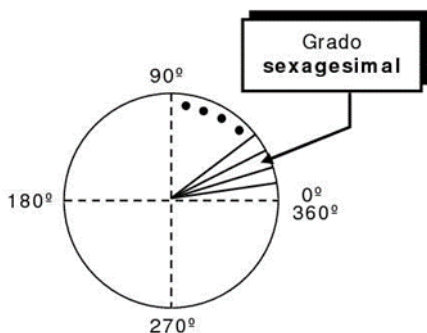
1) Grado sexagesimal

El **grado sexagesimal** se creó dividiendo una circunferencia en 360 partes iguales, el ángulo correspondiente a cada una de sus partes es un ángulo de un grado sexagesimal (1°).

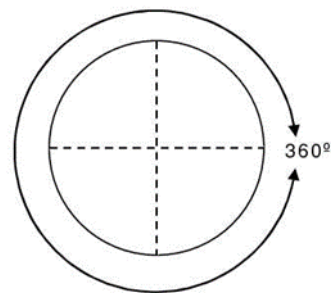
Es importante saber que la necesidad de obtener un ángulo más pequeño que un grado sexagesimal (1°) se crearon los **minutos (')** y los **segundos (")** y equivalen de la siguiente forma:

Un grado sexagesimal tiene **60 minutos (')** y un minuto tiene **60 segundos (")**.

Por ejemplo, el ángulo **$45^\circ 30' 55''$** se lee “*cuarenta y cinco grados, treinta minutos, cincuenta y cinco segundos*”.



1 circunferencia $360^\circ < > 1$ vuelta



2) El radian

El **Radián (rad)** es la medida de un ángulo cuyo arco mide igual que el radio, para entender esto veamos la figura siguiente:



Tenemos una circunferencia donde el vértice del ángulo coincide con su centro (o) y que los lados de los ángulos ya no son semirrectas sino que ahora son dos radios (r) que describen un arco (AB) cuya longitud es igual a la del radio (r), cuando esto ocurre el ángulo (α) que contienen estos radios equivale a un radián 1 rad. En términos generales se utiliza el número irracional pi (π) para hacer la equivalencia entre radianes y grados sexagesimales:

$1\pi \text{ rad} = 180^\circ$

3-Sistema centesimal

El sistema centesimal divide una circunferencia en 400 partes iguales, o bien, un ángulo recto en 100 partes iguales, y a cada una de esas partes se le denomina **grado centesimal** o gradián, y se simboliza con una «g» como superíndice del número, por ejemplo 35^g. A su vez, cada grado centesimal se subdivide en unidades más pequeñas dividiéndolo en cien partes iguales, y dando lugar al **minuto**. Así, el minuto (m) en este sistema es la centésima parte del grado (1g = 100m) y el **segundo** (s) la centésima parte del minuto (1m = 100s). Aunque este sistema trató de ser el sustituto del sistema sexagesimal, por su facilidad de uso y mayor exactitud, al final el sistema centesimal no lo ha logrado, reservándose su uso sólo en algunas aplicaciones concretas como la topografía, construcción de carreteras o el uso artillero.



$1\pi \text{ rad} = 180^\circ = 200^g$

Ejemplos

a- Convierte 44°30' en radianes

Relación que vamos a utilizar $\frac{S}{180^\circ} = \frac{R}{\pi}$

Vamos a transformar $44^{\circ}30'$ en grados recordando que un grado en el sistema sexagesimal equivale a 60 minuto

$$1^{\circ} = 60'$$

$$1^{\circ} = 3600''$$

$$44^{\circ}30' = 44^{\circ} + \left(\frac{30}{60}\right)^{\circ} = 44,5^{\circ}$$

$$\frac{44,5^{\circ}}{180^{\circ}} = \frac{R}{\pi}$$

$$R = \frac{44,5 \cdot \pi}{180}$$

$$R = \frac{89\pi}{360}$$

b- Convierte $\frac{\pi}{5}$ rad en el sistema sexagesimal

Relación que vamos a utilizar $\frac{S}{180^{\circ}} = \frac{R}{\pi}$

$$\frac{S}{180^{\circ}} = \frac{\frac{\pi}{5} \text{ rad}}{\pi \text{ rad}}$$

$$S = \frac{\frac{\pi}{5} \cdot 180^{\circ}}{\pi}$$

$$S = 36^{\circ}$$

c- Convierte $50^g 25^s$ en el sistema circular

Relación que vamos a utilizar $\frac{R}{\pi} = \frac{C}{200^g}$

Vamos a transformar $50^g 25^s$ en grados del sistema centesimal recordando que un grado en el sistema centesimal equivale a 100 minuto

$$1^g = 100^m$$

$$1^g = 10000^s$$

$$50^g 25^s = 50^g + \left(\frac{25}{10000}\right)^g = 50,0025^g$$

$$\frac{R}{\pi \text{ rad}} = \frac{50,0025^g}{200^g}$$

$$R = \frac{50,0025 \cdot \pi}{200} \text{ rad}$$

$$R = 0,25\pi \text{ rad}$$

Ejercicios de aplicación

1- Expresa en el sistema circular

a- $30^{\circ}12'14'' =$

b- $57^{\circ}32'' =$

c- $110^g 3^m 55^s =$

d- $34^m 7^s =$

2- Expresa en el sistema sexagesimal

a-) $\frac{12}{9}\pi\text{rad} =$

b-) $4,5\text{ rad} =$

c-) $46^g3^m =$

d-) $410^g65^s =$

3- Expresar en el sistema centesimal

a-) $\frac{5}{3}\pi\text{rad} =$

b-) $\frac{\pi}{30}\text{rad} =$

c-) $47^\circ36'' =$

d-) $40'22'' =$