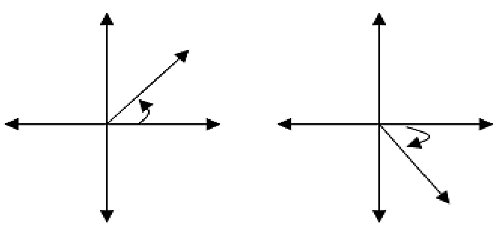
	INSTITUCION EDUCATIVA ACADÉMICO NIT. 891901024-6 ICFES 018275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236 CARTAGO- VALLE	PAGINA: (1) CÓDIGO: 250.1.158.01
	GUIA DE TRABAJO GRADO DECIMO TRIGONOMETRIA GUIA #	VERSION: 1 Fecha de aprobación:

ANGULOS EN POSICION NORMAL O CANONICA

Profesor: Luis Amado Camacho V.

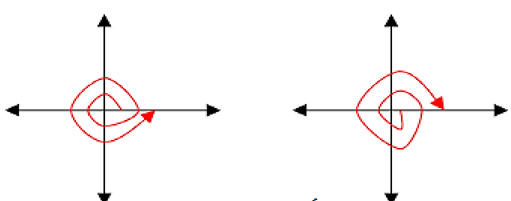
OBJETIVO: ***conocimiento de los términos y definiciones que rodean los ángulos***

Se acostumbra tomar el sentido positivo como el sentido inverso en el que giran las manecillas del reloj ( ) y negativo al sentido de las manecillas del reloj. ( ).



(+) Angulo positivo

(-) ángulo negativo

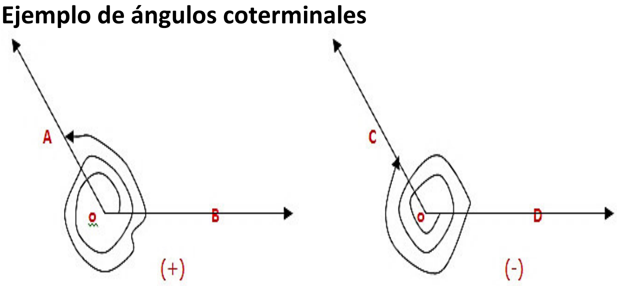


Angulo positivo

Ángulo negativo

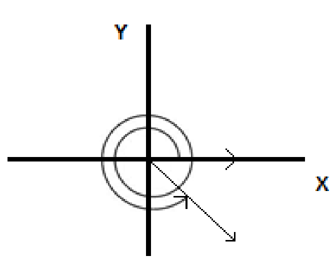
Es importante anotar que existen muchos ángulos diferentes que tienen los mismos **lados inicial** y **lado Terminal**. A cualquier par de esto ángulos se les llama **ángulos coterminales**. Los ángulos coterminales pueden ser o no de diferentes signos.

Ejemplo de ángulos coterminales

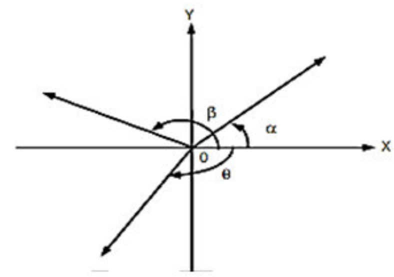


Un ángulo trigonométrico está en **Posición Normal, canónica o regular** si su **vértice está en el origen de coordenadas** y **su lado inicial coincide con el lado positivo del eje X** y el otro está en cualquier cuadrante.

Ejemplos:



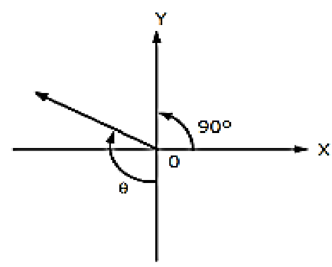
Otros ángulos en Posición Normal, canónica o regular



El ángulo α pertenece al primer cuadrante
El ángulo β pertenece al segundo cuadrante
El ángulo θ pertenece al tercer cuadrante

Si el lado final coincide con un eje se dice que el ángulo no pertenece a ningún cuadrante

Ejemplo



90^0 No pertenece a ningún cuadrante
θ No está en posición Normal

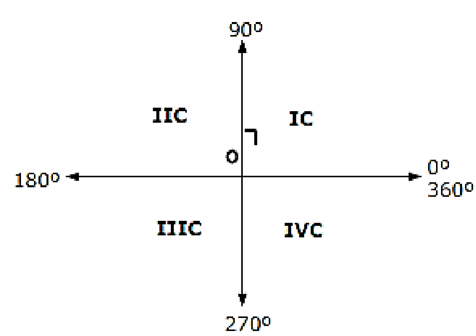
ÁNGULO CUADRANTAL

Un ángulo en posición normal se llamará **Cuadrantal** cuando su lado final coincide con un eje**.** En consecuencia, no pertenece a ningún cuadrante.

Los principales ángulos cuadrantales son:

$$0^0, 90^0, 180^0, 270^0\ y\ 360^0$$

Que por comodidad gráfica se escribirán en los extremos de los ejes



Propiedades

Si θ es un ángulo en posición normal positivo y menor que una vuelta $\mathbf{0^0 < \theta < 360^0}$ entonces se cumple que:

- **Si θ pertenece al primer cuadrante esta entre** $0^0 < \theta < 90^0$
- **Si θ pertenece al segundo cuadrante esta entre** $90^0 < \theta < 180^0$
- Si θ pertenece al tercer cuadrante esta entre $180^0 < \theta < 270^0$
- **Si θ pertenece al cuarto cuadrante esta entre** $270^0 < \theta < 360^0$

A	N	G	U	L	O	S	C	O	T	E	R	M	I	N	A	L	E	S	R
B	V	S	E	T	N	D	M	U	L	T	I	L	O	S	A	T	D	E	A
E	O	I	A	L	C	U	A	D	R	A	N	T	E	S	A	I	E	R	V
K	L	Q	T	U	X	R	E	O	A	T	I	V	T	S	S	T	C	A	I
E	E	E	D	A	H	J	L	U	H	J	N	B	E	B	S	O	I	I	T
I	O	E	M	E	T	A	A	D	O	R	T	E	M	I	L	I	M	C	A
B	A	N	G	U	L	O	C	U	A	D	R	A	N	T	A	L	E	C	T
S	E	N	O	I	N	A	V	O	P	A	N	N	O	I	C	I	S	O	P
L	E	K	O	R	T	E	M	I	T	C	E	H	I	O	N	I	R	D	E
A	B	L	A	M	R	O	N	E	T	S	I	S	K	E	E	A	O	N	R
N	N	O	M	A	E	A	N	E	D	I	C	N	I	O	C	R	A	E	T
I	A	A	I	J	A	N	G	U	L	O	S	N	E	U	A	K	E	P	E
M	S	R	E	I	L	A	I	C	I	N	I	O	D	A	L	O	S	R	N
R	I	Y	I	T	O	S	I	U	I	M	N	I	P	B	I	I	S	E	E
E	E	D	I	D	A	S	D	E	L	E	N	G	I	O	U	D	T	A	C
T	R	E	D	G	E	J	E	X	G	I	D	E	M	K	L	A	E	A	E
O	R	I	D	E	T	E	R	I	I	N	A	N	E	C	E	U	S	T	N
D	D	T	I	B	B	U	R	U	I	B	U	I	T	O	U	I	G	C	R
A	S	S	A	K	I	O	V	I	T	A	G	E	N	O	L	U	G	N	A
L	O	L	P	I	T	L	U	M	B	U	S	L	O	S	I	U	I	R	A

Taller

1) Construir los siguientes ángulos no normados

90^0 , 30^0, 45^0, 180^0, 255^0

2) Escribe y dibuja TRES ángulos positivos

3) Escribe y dibuja TRES ángulos negativos

4) Dibuja los ángulos en posición normal positivos

45^0, 60^0, 230^0, 150^0, 280^0

5) Dibuja los ángulos en posición normal negativos

-45^0,-60^0, -230^0, -150^0, -280^0

6) Dibuja los ángulos 430^0, 600^0, 700^0

7) Dibuja los ángulos -430^0, -600^0, -700^0

8) USA COLORES PARA ENCONTRAR LAS PALABRAS SIGUIENTES EN LA SOPA DE LETRAS

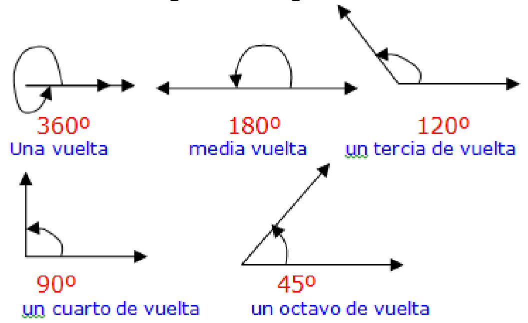
- ANGULO POSITIVO
- ANGULO NEGATIVO
- LADO INICIAL
- LADO TERMINAL
- ANGULOS COTERMINALES
- ANGULO CUADRANTAL
- EJE X
- EJE Y
- ORIGEN
- POSICION
- NORMAL
- CUADRANTES
- ANGULOS
- PERTENECEN
- COINCIDEN

	INSTITUCION EDUCATIVA ACADÉMICO NIT. 891901024-6 ICFES 018275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236 **CARTAGO- VALLE**	**PAGINA: (1)** **CÓDIGO: 250.1.158.01**
	GUIA DE TRABAJO GRADO DECIMO **TRIGONOMETRIA** **GUIA #**	**VERSION: 1** **Fecha de aprobación:**

SISTEMA SEXAGESIMAL Y OPERACIONES ENTRE ANGULOS

Profesor: Luis Amado Camacho V.

Para medir un ángulo en grados se asigna el valor de 360º al ángulo de una vuelta en sentido positivo y mediante particiones de la unidad, se dan los valores en grados de los respectivos ángulos como veremos en las siguientes figuras.



Para mayor exactitud en ocasiones, al medir ángulos, se emplea el minuto (') y el segundo (") definidos mediante las siguientes equivalencias:

$$60'' = 1' \quad ; \quad 60' = 1^0$$

Si un ángulo mide $68^0 40' 5''$ esa medida se lee: 68 grados 40 minutos y 5 segundos. En ocasiones para medir ángulos se usan décimas, centésimas o milésimas de grado. Si un ángulo mide $7,82^0$, indica que mide 7 grados y 82 centésimas de grado.

Cuando decimos revolución nos estamos refiriendo a vuelta y como una vuelta equivale a 360º por lo tanto una revolución es igual a 360º. Así como una revolución es una vuelta, media revolución es media vuelta, un cuarto de revolución es un cuarto de vuelta etc. Realicemos algunos ejemplos:

Ejemplo 1

a) El valor en grados de un ángulo generado por 2/5 de revolución está dado por:

$$\frac{2}{5}Rev = \frac{2}{5}(360^0) = 144^0$$

b) Un ángulo que mide 240º tiene un valor en Rev de:

$$si \ldots 1^0 = \frac{1\,rev}{360}, entonces \ldots 240^0 = \frac{240\,rev}{360} = \frac{2}{3}rev$$

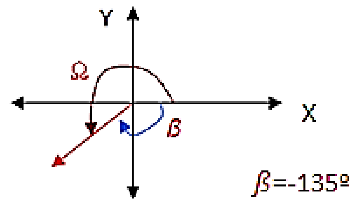
c) $\frac{1}{8}rev = 45^0 \ldots 90^0 = \frac{1}{4}rev \ldots 180^0 = \frac{1}{2}rev$

d) $\frac{3}{4}rev = 270^0 \ldots -90^0 = -\frac{1}{4}rev \ldots -225^0 = \frac{5}{8}rev$

Ejemplo 2

Encontrar dos ángulos positivos y un ángulo negativo que sean coterminales con $\beta = -135º$

Solución



Observamos en la gráfica que el ángulo positivo Ω es coterminal con el ángulo β.

La medida del ángulo Ω está dada por:

$\Omega = 360^0 - 135^0 = 225^0$

Otros ángulos positivos coterminales con el ángulo β se obtienen al sumarle a β ángulos de $2 \times (360^0), 3 \times (360^0), \ldots \ldots . n \times (360^0)$ que equivale a 2,3,4………n revoluciones adicionales en el sentido positivo.

Para obtener ángulos negativos coterminales con β, sumamos $1 \times (-360^0), 2 \times (-360^0), 3 \times (-360^0) \ldots \ldots . n \times (-360^0)$ que equivalen a 1,2,3, 4,….n revoluciones adicionales en el sentido negativo.

Ejemplo 4

Si $\beta = 39^0\, 45'\, 55'''$, encontremos 3β y complemento de β.

$$3\beta = 3 \times (39^0\, 45'\, 55'') = 117^0\, 135'\, 165''$$
$$= 117^0\, 137'\, 45'' = 119^0\, 17'\, 45''$$

El **complemento** de β está dado por $90^0 - \beta$ y lo calculamos así:

$$90^0 = 89^0\, 59'\, 60''$$
$$-\beta = 39^0\, 45'\, 55''$$

$$90º - \beta = 50º\, 14'\, 5''$$

En otras palabras, el complemento de un ángulo es lo que le hace falta para ser igual a un ángulo recto, o sea 90 grados.

El suplemento de un ángulo es lo que le hace falta al ángulo para ser igual a un ángulo llano, o sea 180 grados

Ejemplo:

¿Cuál es el **suplemento** del ángulo que mide 120 grados?

$$180^0 - 120^0 = 60^0$$

El suplemento de 120 es 60 y el suplemento de 60 es 120 grados.

Ejemplo

Si $\alpha = 49^{\underline{o}}\,45'\,15''$ halla el **suplemento** de α:

$$\begin{array}{rl} 180^0 = & 179^0\ 59'\ 60'' \\ -\alpha = & 49^{\underline{o}}\ 45'\ 15' \\ \hline 180^0 - \alpha = & 130^0\ \ 15'\ 45'' \end{array}$$

TALLER

Resuelve las siguientes preguntas:

1) A cuantos grados equivale:
   - **a)** $\frac{3}{2} rev =$
   - **b)** $\frac{3}{4} rev =$
   - **c)** $\frac{5}{4} rev =$
   - **d)** $\frac{3}{5} rev =$
   - **e)** $\frac{1}{3} rev =$
2) Cuál es el equivalente en revoluciones de:
   - **a)** 100^0
   - **b)** 40^0
   - **c)** 250^0
3) Encuentra el complemento de los siguientes ángulos:
   - **a)** 80^0
   - **b)** 30^0
   - **c)** 70^0
4) Encuentra el suplemento de los ángulos
   - **a)** 80^0
   - **b)** 30^0
   - **c)** 70^0
5) Halla 2 ángulos positivos coterminales con:
   - **a)** 80^0
   - **b)** 30^0
   - **c)** 70^0
6) Halla 2 ángulos negativos coterminales con:
   - **a)** 80^0
   - **b)** 30^0
   - **c)** 70^0
7) ENCUENTRA LAS SIGUIENTES PALABRAS EN LA SOPA DE LETRAS DE ABAJO:
   - ANGULOS
   - SENTIDO NEGATIVO
   - SENTIDO POSITIVO
   - ANGULO DE UNA VUELTA
   - GRADOS
   - MINUTOS
   - SEGUNDOS
   - REVOLUCION
   - SUPLEMENTO
   - COMPLEMENTO
   - ANGULOS COTERMINALES
   - ANGULO LLANO
   - ANGULO NEGATIVO
   - ANGULO POSITIVO
   - VUELTA

W	D	F	A	T	L	E	U	V	A	N	U	E	D	O	L	U	G	N	A
B	F	R	E	C	U	E	N	N	O	I	C	U	L	O	V	E	R	A	S
E	I	R	E	N	C	O	M	P	L	E	M	E	N	T	O	I	A	S	E
K	L	Q	E	U	I	N	T	A	P	O	R	C	E	N	T	U	D	E	N
O	E	O	N	C	U	C	S	N	A	L	S	E	G	U	N	D	O	S	T
V	N	V	S	E	U	U	L	G	E	A	U	X	L	A	Z	O	S	P	I
I	N	I	U	R	D	E	A	U	V	M	X	E	X	K	I	H	S	X	D
T	L	T	X	N	T	S	N	L	A	U	E	I	T	N	O	C	O	E	O
I	O	A	A	A	M	T	I	O	U	A	N	L	I	T	A	T	T	V	N
S	B	G	E	T	C	A	M	P	I	A	E	S	P	A	D	A	U	L	E
O	N	E	M	S	I	T	O	O	Q	V	I	E	R	U	I	R	N	A	G
P	A	N	L	B	A	T	A	S	L	B	U	T	I	I	S	K	I	I	A
O	S	O	L	U	G	N	A	I	E	M	S	E	D	M	C	O	M	C	T
D	B	L	I	R	U	U	I	T	U	E	X	A	L	O	R	I	D	N	I
I	N	U	L	C	S	I	F	I	U	C	C	I	O	T	E	B	R	E	V
T	R	G	E	O	S	E	X	V	O	C	O	R	O	K	A	K	O	R	O
N	S	N	E	C	O	L	E	O	C	I	O	N	E	S	A	I	S	E	O
E	F	A	I	L	A	N	G	U	L	O	L	L	A	N	O	I	V	F	C
S	I	S	A	V	I	O	A	A	E	X	P	R	E	S	A	R	I	A	E
E	S	E	L	A	N	I	M	R	E	T	O	C	S	O	L	U	G	N	A

MEDIDAS COMPLEJAS E INCOMPLEJAS EN EL SISTEMA SEXAGESIMAL Y OPERACIONES ENTRE ANGULOS

OBJETIVO: Expresa de diferentes formas un ángulo complejo o incomplejo y sus equivalencias

Profesor: Luis Amado Camacho V.

INTRODUCCION: Las medidas de tiempo y de ángulos son similares porque usan un sistema de numeración no habitual llamado sistema sexagesimal: cada unidad se divide en 60 partes iguales para formar los submúltiplos.

En esta unidad didáctica se estudia la manera de medir los ángulos y a realizar operaciones con dichos ángulos. También se analizan las relaciones existentes entre parejas de ángulos especiales: complementarios y suplementarios.

Se necesitará un transportador de ángulos para realizar algunas actividades en el cuaderno

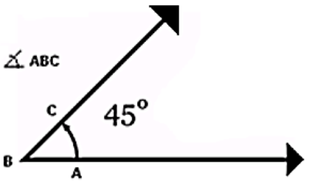
Para medir ángulos podemos emplear distintos sistemas de medición. Los más usuales son en **grados** (**sistema sexagesimal**) y en **radianes** (**sistema cíclico o circular**).

SISTEMA SEXAGESIMAL

La unidad de **medida de ángulos** del **sistema sexagesimal** es el grado (º), que es el resultado de dividir el ángulo llano en 180 partes iguales. Así, un ángulo recto mide 90º. Cada grado se divide en 60 minutos (´) y, cada minuto, en 60 segundos (´´).

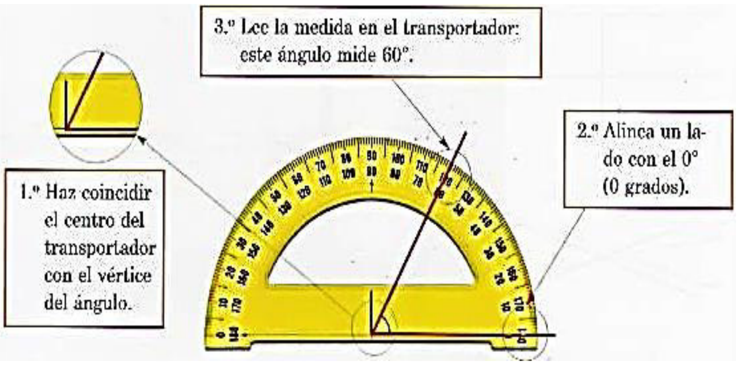
Se parece al que se usa para medir el tiempo en horas, minutos y segundos. Ambos sistemas dividen la unidad en 60 subunidades y por eso reciben el nombre de **sexagesimales**. Así como una hora se divide en 60 minutos y 1 minuto en 60 segundos, un ángulo de 1 grado se divide en 60 ángulos de 1 minuto y un ángulo de 1 minuto, en 60 ángulos de 1 segundo.

Estas divisiones hay que imaginárselas porque si un ángulo de 1 grado es tan pequeño que no se lo puede dibujar, ¡piensa cómo es de pequeño un ángulo de 1 minuto que es 1/60 de 1 grado! Y qué decir de un ángulo de 1 segundo, o sea 1/60 de 1 minuto o bien 1/360 de 1 grado.



$\measuredangle ABC = 45^0$

Para medir ángulos utilizamos el transportador o semicírculo graduado. El transportador de ángulos es una herramienta de dibujo que nos permite medir y construir ángulos.



MEDIDAS COMPLEJAS E INCOMPLEJAS

MEDIDA COMPLEJA: Es aquella que se expresa con distintas clases de unidades:

Ejemplo:

$$3h\ 5min\ 7s$$

$$25^{º}\ 32'\ 17''$$

MEDIDA INCOMPLEJA O SIMPLE: Se expresa únicamente con una clase de unidades.

Ejemplo:

$$3.2h$$
$$5.12^0$$

1) PASO DE MEDIDAS COMPLEJAS A INCOMPLEJAS

Para pasar de medidas complejas a incomplejas hay que transformar cada una de las unidades que tenemos en la que queremos obtener y posteriormente sumarlas.

Ejemplo:

Pasar a segundos 3h 36min 42s.

$$3h = 3 \times 3600\ s = 10.800\ s$$
$$36min = 36 \times 60s = 2.160\ s$$
$$42s = 42s$$

$$3h\ \ 36min\ \ 42\ seg = 13.002\ s$$

2) PASO DE MEDIDAS INCOMPLEJAS A COMPLEJAS

SE PUEDEN DAR DOS CASOS:

a) Si queremos pasar a unidades mayores hay que dividir.

Ejemplo:

$$7520'' \;\lfloor 60 \qquad 20'' \quad 125'$$

$$7520''$$

$$125' \;\lfloor 60 \qquad 5' \quad 2^0$$

$$7520^0 = 2^0\, 5'\, 20''$$

b) Si queremos pasar a unidades menores hay que multiplicar.

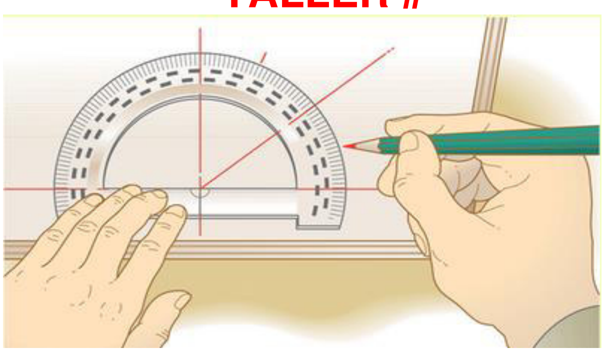
Ejemplo:

$$2.32\,h \begin{cases} 2h \\ 0{,}32h \xrightarrow{\times\, 60} 19{,}2\ min \end{cases}$$

$$19{,}2\ min \begin{cases} 19\ min \\ 0{,}2\ min \xrightarrow{\times\, 60} 12s. \end{cases}$$

O sea que $2{,}32h = 2h\ 19min\ 12s$

TALLER



1) Con el transportador dibuja las siguientes amplitudes de ángulos:

a) 60^0
b) 445^0
c) 45^0
d) 150^0
e) 90^0

2) Escribe como se lee cada uno de los ángulos

angulo	se lee
$20^\circ\, 10'42''$	
$25^\circ\, 50'48''$	
$30^\circ\, 51'$	
$220^\circ\, 45'42''$	
$143^\circ\, 14'44''$	

3) Completa las siguientes tablas.

grados (°)	minutos (′)	segundos (″)
15	$15 \times 60 = 900$	$15 \times 3.600 = 5400$
60		
100		
278		
360		

grados (°)	minutos (′)	segundos (″)
		32.400
	600	
		3.600
		61.200
	120	

4) Completa la siguiente tabla:

Horas (h)	minutos (min)	segundos (s)
7	$7 \times 60 = 420$	$7 \times 3.600 = 25.200$
69		
16		
24		
72		

5) Pasar a segundos:

a) $139^\circ\, 35' \;=$
b) $326^\circ \;=$
c) $72^\circ\, 04'' \;=$
d) $5^\circ\, 27'\, 54'' \;=$

6) Pasar a grados:

a) $3450'$
b) $3450''$
c) $12000''$

	INSTITUCION EDUCATIVA ACADÉMICO NIT. 891901024-6 ICFES 018275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236 CARTAGO- VALLE	PAGINA: (1) CÓDIGO: 250.1.158.01
	GUIA DE TRABAJO GRADO DECIMO TRIGONOMETRIA GUIA #	VERSION: 1 Fecha de aprobación:

OPERACIONES ENTRE ANGULOS

OBJETIVO: operara de forma fluida las operaciones de suma, resta, multiplicación y división de ángulos

Profesor: Luis Amado Camacho V.

SUMA DE ÁNGULOS EN EL SISTEMA SEXAGESIMAL.

Es un sistema de numeración posicional que emplea como **base aritmética** el número 60. Tuvo su origen en la antigua Mesopotamia. También fue empleado por los **árabes** durante el **califato omeya**. El sistema sexagesimal se usa para medir tiempos (horas, minutos y segundos) y ángulos (grados) principalmente.

La medida del tiempo, igual que los ángulos, se realiza en el sistema sexagesimal. Analicemos el siguiente problema:

Luis es un corredor de maratón que para entrenarse corrió dos días seguidos una maratón. Obtuvo los siguientes registros: el primer día corrió la maratón en 2 h 48 min 35 s; el segundo día, en 2 h 45 min 30 s.

¿Cuánto tiempo corrió Luis en ambos días?

Si sumamos por separado las horas, los minutos y los segundos, resulta:

$$\begin{array}{r} 2\,h\ \ 48\,min\ \ 35\,s \\ \underline{+\,2\,h\ \ 45\,min\ \ 30\,s} \\ 4\,h\ \ 93\,min\ \ 65\,s \end{array}$$

Pero 65 segundos equivalen a 1 minuto (60 segundos) y 5 segundos, luego la suma se puede escribir así:

$$4\,h\ \ 94\,min\ \ 5\,s$$

De la misma forma, 94 min equivalen a 1 hora y 34 minutos. Luego la suma es:

$$5\,h\ \ 34\,min\ \ 5\,s$$

Los mismos procedimientos hay que realizar para sumar ángulos.

RESTA DE ÁNGULOS EN EL SISTEMA SEXAGESIMAL.

En la primera carrera, Luis había tardado $2\,h\,48\,min\,35\,s$ y su compañero corrió la maratón en **3 horas** exactamente. ¿Cuál es la diferencia de tiempo entre ambos?

Debemos hacer la siguiente operación:

$$\begin{array}{r} 3\,h\ \ \ 0\,min\ \ \ 0\,s \\ \underline{-\,2\,h\ \ 48\,min\ \ 35\,s} \end{array}$$

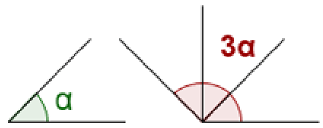
Igual que en la suma, deberíamos restar por separado las horas los minutos y los segundos, pero no podemos hacer las restas $0-35$ (segundos) ni $0-48$ (minutos). Para conseguirlo transformamos una hora en 60 minutos y un minuto en 60 segundos. Es decir, las **3 horas** se convierten en $2h\,59'\,60''$.

$$\begin{array}{r} 2\,h\ \ 59\,min\ \ 60\,s \\ \underline{-\,2\,h\ \ 48\,min\ \ 35\,s} \\ 0\,h\ \ 11\,min\ \ 25\,s \end{array}$$

MULTIPLICACIÓN DE UN ÁNGULO POR UN NÚMERO NATURAL.

Para multiplicar un ángulo por un número natural debemos multiplicar por ese número cada una de las unidades del ángulo (grados, minutos y segundos). Si alguno de los productos de los segundos o minutos es superior a 60, lo transformamos en una unidad de orden inmediatamente superior.

Para comprender mejor la multiplicación de ángulos, observemos la figura siguiente donde se multiplico un ángulo α por tres. Esto arroja como resultado que el ángulo fue triplicado.



Ejemplo:

supongamos que el ángulo $\alpha = 18^0 26' 35''$ entonces al multiplicarlo por 3 queda así:

$$\begin{array}{r} 18^0 26' 35'' \\ \underline{\times\ 3} \\ 54^0\ \ 78'\ \ 105'' \end{array}$$

Pero $105'' = 1'45''$**105",** luego $54^0 79' 45''$

Pero $79' = 1^0 19'$, luego $55^0 19' 45''$

DIVISIÓN DE UN ÁNGULO POR UN NÚMERO NATURAL.

Para dividir un ángulo por un número natural dividimos los grados entre ese número. Transformamos el resto de la división en minutos, multiplicándolo por 60, y lo sumamos a los que teníamos. Dividimos los minutos. Transformamos el resto de la división en segundos, multiplicándolo por 60, y lo sumamos a los segundos que teníamos. Dividimos los segundos.

$$\begin{array}{llll} 66^\circ & 45' & 36'' & \underline{|\ 4\qquad} \\ 2^\circ = & \underline{120'} & & 16^\circ\ 41'\ 24'' \\ & 165 & & \\ & 1' & = \underline{60''} & \\ & & 96'' & \\ & & 0'' & \end{array}$$

TALLER # A

1) Realiza las siguientes sumas:
   a) $68^{\underline{o}}\,35'\,42'' + 56^{\underline{o}}\,46'\,39''$
   b) $5\,h\,48min\,50\,s + 6\,h\,45\,min\,30\,s + 7\,h\,58\,min\,13\,s$
   c) $6\,h\,13\,min\,45\,s + 7\,h\,12\,min\,43\,s + 6\,h\,33\,min\,50\,s$

2) Realiza los productos:
   a) $(132°\,26'\,33'') \times 5$
   b) $(15\,h\,13\,min\,42\,s) \times 7$
   c) $(128°\,42'\,36'') \times 3$

3) Efectúa los cocientes:
   a) $(132°\,26'\,33'') \div 3$
   b) $(226°\,40'36'') \div 6$

4) ¿Cuáles son los sistemas de medición de ángulos más comunes?

5) Expresen en segundos las siguientes medidas de ángulos:
   a) $45°$
   b) $90°$
   c) $180°$
   d) $360°$
   e) $125°\,19'04''$
   f) $15°$

6) Planteen una operación de suma, una de resta, una de multiplicación y otra de división que involucren ángulos medidos mediante el sistema sexagesimal y resuélvanlas.

7) Un telescopio está apuntando hacia una estrella con un ángulo de elevación de $17^0\,18'\,42''$. Si ese ángulo se cuadriplica, ¿cuál será el nuevo ángulo de elevación?

8) Completar la siguiente tabla realizando las operaciones indicadas. Verifiquen los resultados con las calculadoras científicas instaladas en los equipos portátiles.

a	b	$b+a$	$2a-b$	$2(a+b)$
$20°\,10'42''$	$30°\,51'$			
	$80°\,10''$	$170°\,06'15''$		
$120°\,50'42''$	$25°\,50'48''$			
$20°\,10'52''$		$220°\,45'42''$		
	$143°\,14'44''$	$220°\,10'42''$		

TALLER # B

1) Construye en el cuaderno ángulos de $25^0, 135^0, 45^0, 123^0, 180^0, 90^0, 190^0, 0^0, 270^0, 330^0, 360^0$

2) Realiza en tu cuaderno las siguientes sumas de ángulos:
   a) $56^0\,20'\,40'' + 37^0 42'15'' + 125^0 15'30'' + 24^0 50'40''$
   b) $125^0 15'30'' + 25^0 55'48'' + 35^0 35'45'' + 27^0 45'43''$
   c) $35^0 45'58'' + 25^0 45'56'' + 100^0 25'55'' + 25^0 45'56''$

3) Realiza en tu cuaderno las restas de los ángulos:
   a) $56^0\,20'\,40'' - 37^0\,42\,'15''$
   b) $125^0\,15'\,30'' - 24^0\,50'\,40''$
   c) $33^0\,33'\,33'' - 17^0\,43'\,34''$

4) Realiza los siguientes productos:
   a) $56^0 20'40'' \times 2$
   b) $37^0 42'15'' \times 4$
   c) $125^0 15'30'' \times 2$
   d) $24^0 50'40'' \times 3$
   e) $33^0 33'33'' \times 3$
   f) $17^0 43'34'' \times 2$

5) Realiza las siguientes divisiones:
   a) $56^0 20'40'' \div 5$
   b) $37^0 42'15'' \div 4$
   c) $125^0 15'30'' \div 5$
   d) $25^0 50'40'' \div 6$
   e) $33^0 33'33'' \div 2$
   f) $17^0 43'24'' \div 12$

TALLER # C

Realizar en grupos de a tres las siguientes operaciones entre ángulos:

Sean los ángulos:
$\alpha = 30^0\,25'\,40''$
$\beta = 20^0\;\;2'\,45''$
$\delta = 55^0\,22'\,55''$
$\theta = 42^0\,52'\;\;5''$
$\rho = 12^0\,00'45''$
$\varphi = 50^0\,2'\,00''$
$\omega = 25^0\,00'\,00''$

Hallar:
1) $\alpha + \beta + \theta =$
2) $\alpha + \varphi + \omega + \rho =$
3) $\beta + \delta + \rho + \omega + \varphi =$
4) $\alpha + \beta + \delta + \theta + \rho + \varphi + \omega =$
5) $\alpha - \beta =$
6) $\beta - \alpha =$
7) $\varphi - \theta =$
8) $\theta - \varphi =$
9) $\omega - \alpha =$
10) $\rho - \varphi =$
11) $(\beta + \theta) - (\omega + \varphi) =$

12) $(\boldsymbol{\delta} + \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\rho}) - (\boldsymbol{\rho} + \boldsymbol{\omega} + \boldsymbol{\varphi}) =$

13) $(\boldsymbol{\rho} + \boldsymbol{\omega} + \boldsymbol{\varphi}) - (\boldsymbol{\delta} + \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\rho}) =$

14) $\mathbf{4}\boldsymbol{\beta} =$

15) $\mathbf{5}\boldsymbol{\varphi} =$

16) $\mathbf{5}\boldsymbol{\beta} =$

17) $\mathbf{3}\boldsymbol{\delta} =$

18) $\mathbf{2}\boldsymbol{\omega} =$

19) $\boldsymbol{\beta} \div \mathbf{4} =$

20) $\boldsymbol{\varphi} \div \mathbf{5} =$

21) $\boldsymbol{\theta} \div \mathbf{3} =$

22) $\boldsymbol{\alpha} \div \mathbf{3} =$

23) $(\boldsymbol{\delta} + \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\rho}) \div \mathbf{3} =$

24) $(\boldsymbol{\rho} + \boldsymbol{\omega} + \boldsymbol{\varphi}) \div \mathbf{5} =$

25) $(\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\omega} + \boldsymbol{\rho}) \div \mathbf{4} =$

26) $(\boldsymbol{\rho} + \boldsymbol{\omega} + \boldsymbol{\varphi}) \div \mathbf{2} =$