

## 8

## 8va Unidad

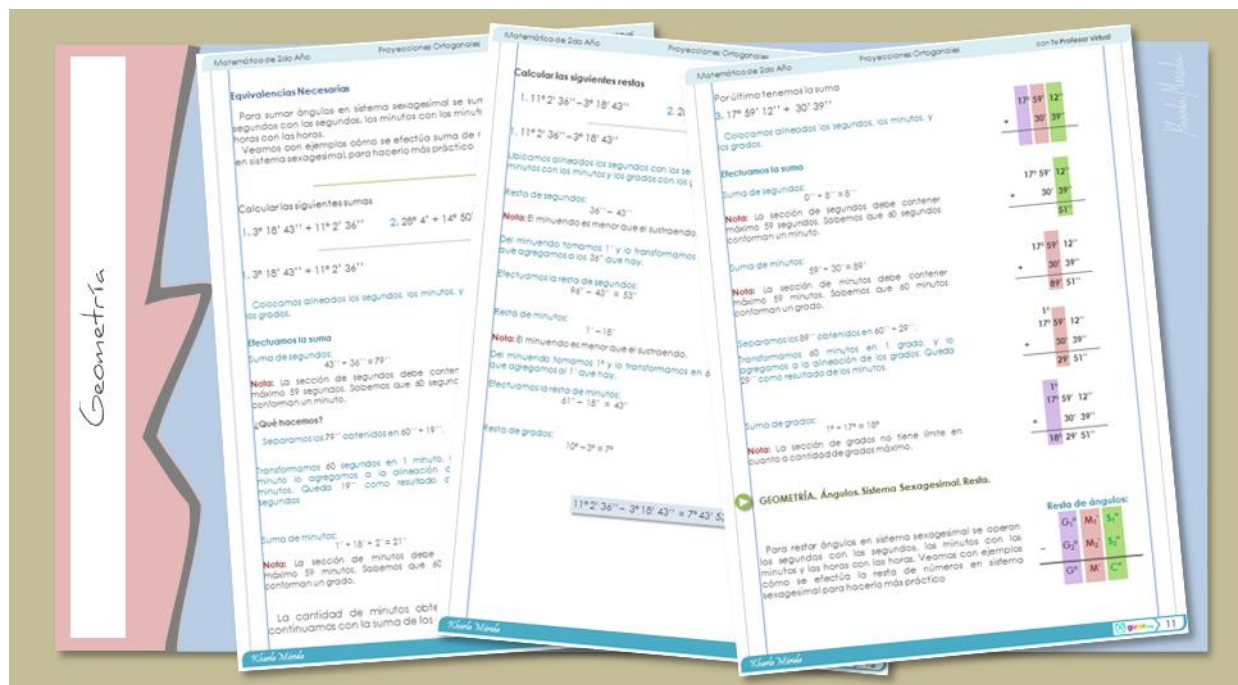
# Geometría

## 8.2 Ángulos.

### Sistema Sexagesimal

Sólo podemos ver un panorama mejor, cuando todos hacemos mejor el rol que nos toca dentro del sistema. ¿Queremos una sociedad mejor? Seamos mejores y hagamos mejor las cosas.

### Descripción



Horas, minutos y segundos son una aplicación milenaria del sistema sexagesimal numérico. Sabemos, sin pensar mucho, que 1 hora tiene 60 minutos, y que 1 minuto contiene 60 segundos. Esto tiene aplicación a la geometría, que a su vez tiene aplicaciones a la física. Aprendamos a operar en sistema Sexagesimal.

## Conocimientos Previos Requeridos

Definiciones Básica de Geometría (Geometría de Matemática de Primer Año).

## Contenido

Suma y Resta del Sistema Sexagesimal.

## Videos Disponibles

[GEOMETRÍA. Ángulos. Sistema Sexagesimal, Suma Ejemplo I](#)

[GEOMETRÍA. Ángulos. Sistema Sexagesimal, Suma Ejemplo II](#)

[GEOMETRÍA. Ángulos. Sistema Sexagesimal, Resta](#)

Se sugiere la visualización de los videos por parte de los estudiantes previo al encuentro, de tal manera que sean el punto de partida para desarrollar una dinámica participativa, en la que se use eficientemente el tiempo para fortalecer el Lenguaje Matemático y desarrollar destreza en las operaciones.

## Guiones Didácticos

### ▶ GEOMETRÍA. Ángulos. Sistema Sexagesimal, Suma. Ejemplo I.

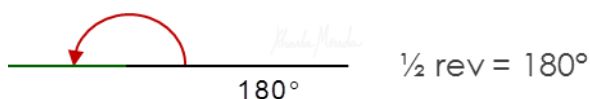
**Sistema sexagesimal.** Es el que se expresa o representa en grados minutos y segundos, se entiende que 1 vuelta, giro o revolución contiene  $360^\circ$  media vuelta contiene  $180^\circ$  un cuarto de vuelta contiene  $90^\circ$

#### Se entiende que:

- 1 **vuelta**, **Giro** o **Revolución** contiene  $360^\circ$



- $\frac{1}{2}$  **vuelta** contiene  $180^\circ$



- $\frac{1}{4}$  de **vuelta** contiene  $90^\circ$



#### Equivalencias Necesarias

- 1 grado equivale o contiene 60 minutos:  $1^\circ = 60'$
- 1 minuto equivale o contiene 60 segundos:  $1' = 60''$

#### Estructura de un número en sistema sexagesimal

Número de grados, acompañado de su símbolo, luego el número correspondiente a los minutos, acompañado de su símbolo, Por último el número correspondiente a los segundos, acompañado de su símbolo

**Grados°   minutos'   segundos''**

## Equivalencias Necesarias

Para sumar ángulos en sistema sexagesimal se suman los segundos con los segundos, los minutos con los minutos, y las horas con las horas.

Veamos con ejemplos cómo se efectúa suma de números en sistema sexagesimal, para hacerlo más práctico

$$\begin{array}{r}
 G_1^\circ \quad M_1' \quad S_1'' \\
 + \quad G_2^\circ \quad M_2' \quad S_2'' \\
 \hline
 G^\circ \quad M' \quad C''
 \end{array}$$

*Kharla Mérida*

Calcular las siguientes sumas

1.  $3^\circ 18' 43'' + 11^\circ 2' 36''$       2.  $28^\circ 4' + 14^\circ 50' 8''$       3.  $17^\circ 59' 12'' + 30' 39''$

1.  $3^\circ 18' 43'' + 11^\circ 2' 36''$

Colocamos alineados los segundos, los minutos, y los grados.

### Efectuamos la suma

Suma de segundos:

$$43'' + 36'' = 79''$$

**Nota:** La sección de segundos debe contener máximo 59 segundos. Sabemos que 60 segundos conforman un minuto.

### ¿Qué hacemos?

Separamos los  $79''$  obtenidos en  $60'' + 19''$ .

Transformamos 60 segundos en 1 minuto, y ese minuto lo agregamos a la alineación de los minutos. Queda  $19''$  como resultado de los segundos

Suma de minutos:

$$1' + 18' + 2' = 21'$$

**Nota:** La sección de minutos debe contener máximo 59 minutos. Sabemos que 60 minutos conforman un grado.

La cantidad de minutos obtenida es menor que 60, lo dejamos así y continuamos con la suma de los grados.

$$\begin{array}{r}
 3^\circ \quad 18' \quad 43'' \\
 + \quad 11^\circ \quad 2' \quad 36'' \\
 \hline
 3^\circ \quad 18' \quad 43'' \\
 + \quad 11^\circ \quad 2' \quad 36'' \\
 \hline
 19''
 \end{array}$$

*Kharla Mérida*

$$79'' = 60'' + 19''$$

$$\begin{array}{r}
 1' \\
 3^\circ \quad 18' \quad 43'' \\
 + \quad 11^\circ \quad 2' \quad 36'' \\
 \hline
 19''
 \end{array}$$

*Kharla Mérida*

$$\begin{array}{r}
 1' \\
 3^\circ \quad 18' \quad 43'' \\
 + \quad 11^\circ \quad 2' \quad 36'' \\
 \hline
 21' \quad 19''
 \end{array}$$

*Kharla Mérida*

Suma de grados:

$$3^{\circ} + 11^{\circ} = 14^{\circ}$$

**Nota:** La sección de grados no tiene límite en cuanto a cantidad de grados máximo.

$$\begin{array}{r} 1' \\ 3^{\circ} 18' 43'' \\ + 11^{\circ} 2' 36'' \\ \hline 14^{\circ} 21' 19'' \end{array}$$

Se lee "14 grados, 21 minutos, y 19 segundos"

## ▶ GEOMETRÍA. Ángulos. Sistema Sexagesimal, Suma. Ejemplo II.

$$2. 28^{\circ} 4' + 14^{\circ} 50' 8''$$

Colocamos alineados los segundos, los minutos, y los grados.

**Efectuamos la suma**

Suma de segundos:

$$0'' + 8'' = 8''$$

**Nota:** La sección de segundos debe contener máximo 59 segundos. Sabemos que 60 segundos conforman un minuto.

$$\begin{array}{r} 28^{\circ} 4' \\ + 14^{\circ} 50' 8'' \\ \hline 28^{\circ} 4' \\ + 14^{\circ} 50' 8'' \\ \hline 8'' \end{array}$$

Suma de minutos:

$$4' + 50' = 54'$$

**Nota:** La sección de minutos debe contener máximo 59 minutos. Sabemos que 60 minutos conforman un grado.

$$\begin{array}{r} 28^{\circ} 4' \\ + 14^{\circ} 50' 8'' \\ \hline 54' 8'' \end{array}$$

Suma de grados:

$$28^{\circ} + 14^{\circ} = 42^{\circ}$$

**Nota:** La sección de grados no tiene límite en cuanto a cantidad de grados máximo.

$$\begin{array}{r} 28^{\circ} 4' \\ + 14^{\circ} 50' 8'' \\ \hline 42^{\circ} 54' 8'' \end{array}$$

Se lee "42 grados, 54 minutos, y 8 segundos"

Por último tenemos la suma

$$3. 17^{\circ} 59' 12'' + 30' 39''$$

Colocamos alineados los segundos, los minutos, y los grados.

### Efectuamos la suma

Suma de segundos:

$$0'' + 8'' = 8''$$

**Nota:** La sección de segundos debe contener máximo 59 segundos. Sabemos que 60 segundos conforman un minuto.

Suma de minutos:

$$59' + 30' = 89'$$

**Nota:** La sección de minutos debe contener máximo 59 minutos. Sabemos que 60 minutos conforman un grado.

Separamos los 89'' obtenidos en 60'' + 29''.

Transformamos 60 minutos en 1 grado, y lo agregamos a la alineación de los grados. Queda 29'' como resultado de los minutos.

Suma de grados:

$$1^{\circ} + 17^{\circ} = 18^{\circ}$$

**Nota:** La sección de grados no tiene límite en cuanto a cantidad de grados máximo.

$$\begin{array}{r} 17^{\circ} 59' 12'' \\ + \quad \quad 30' 39'' \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17^{\circ} 59' 12'' \\ + \quad \quad 30' 39'' \\ \hline \quad \quad \quad 51'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17^{\circ} 59' 12'' \\ + \quad \quad 30' 39'' \\ \hline \quad \quad 89' 51'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1^{\circ} \\ 17^{\circ} 59' 12'' \\ + \quad \quad 30' 39'' \\ \hline \quad \quad 29' 51'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1^{\circ} \\ 17^{\circ} 59' 12'' \\ + \quad \quad 30' 39'' \\ \hline 18^{\circ} 29' 51'' \end{array}$$

## ▶ GEOMETRÍA. Ángulos. Sistema Sexagesimal, Resta.

Para restar ángulos en sistema sexagesimal se operan los segundos con los segundos, los minutos con los minutos y las horas con las horas. Veamos con ejemplos cómo se efectúa la resta de números en sistema sexagesimal para hacerlo más práctico

Resta de ángulos:

$$\begin{array}{r} G_1^{\circ} \quad M_1' \quad S_1'' \\ - \quad G_2^{\circ} \quad M_2' \quad S_2'' \\ \hline G^{\circ} \quad M' \quad C'' \end{array}$$

## Calcular las siguientes restas

1.  $11^{\circ} 2' 36'' - 3^{\circ} 18' 43''$

2.  $28^{\circ} 4' - 14^{\circ} 50' 8''$

3.  $17^{\circ} 59' 12'' - 30' 39''$

1.  $11^{\circ} 2' 36'' - 3^{\circ} 18' 43''$

Ubicamos alineados los segundos con los segundos, los minutos con los minutos y los grados con los grados.

Resta de segundos:

$$36'' - 43''$$

**Nota:** El minuendo es menor que el sustraendo.

Del minuendo tomamos  $1'$  y lo transformamos en  $60''$ , que agregamos a los  $36''$  que hay.

Efectuamos la resta de segundos:

$$96'' - 43'' = 53''$$

Resta de minutos:

$$1' - 18'$$

**Nota:** El minuendo es menor que el sustraendo.

Del minuendo tomamos  $1^{\circ}$  y lo transformamos en  $60'$ , que agregamos al  $1'$  que hay.

Efectuamos la resta de minutos:

$$61' - 18' = 43'$$

Resta de grados:

$$10^{\circ} - 3^{\circ} = 7^{\circ}$$

$$\begin{array}{r} 11^{\circ} 2' 36'' \\ - 3^{\circ} 18' 43'' \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11^{\circ} 1' 96'' \\ - 3^{\circ} 18' 43'' \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10^{\circ} 61' 96'' \\ - 3^{\circ} 18' 43'' \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10^{\circ} 61' 96'' \\ - 3^{\circ} 18' 43'' \\ \hline 7^{\circ} 43' 53'' \end{array}$$

$$11^{\circ} 2' 36'' - 3^{\circ} 18' 43'' = 7^{\circ} 43' 53''$$

## Emparejando el Lenguaje

**Sistema Sexagesimal.** Es el que se expresa o representa en grados minutos y segundos se entiende que 1 vuelta, giro o revolución contiene  $360^\circ$  media vuelta contiene  $180^\circ$ . Un cuarto de vuelta contiene  $90^\circ$ .



**A Practicar**

Efectuar las operaciones indicadas

1.  $27^{\circ} 8' 47'' + 32^{\circ} 15' 19''$

2.  $36^{\circ} 41' 24'' + 12^{\circ} 48' 15''$

3.  $42^{\circ} 26' 34'' + 46' 55''$

4.  $66^{\circ} 29' 23'' - 32^{\circ} 15' 31''$

5.  $54^{\circ} - 2^{\circ} 20' 8''$

6.  $63^{\circ} 33'' - 45'$

**¿Lo Hicimos Bien?**

1.  $59^{\circ} 24' 6''$

2.  $49^{\circ} 29' 39''$

3.  $43^{\circ} 13' 29''$

4.  $34^{\circ} 13' 52''$

5.  $51^{\circ} 39' 52''$

6.  $62^{\circ} 15' 33''$