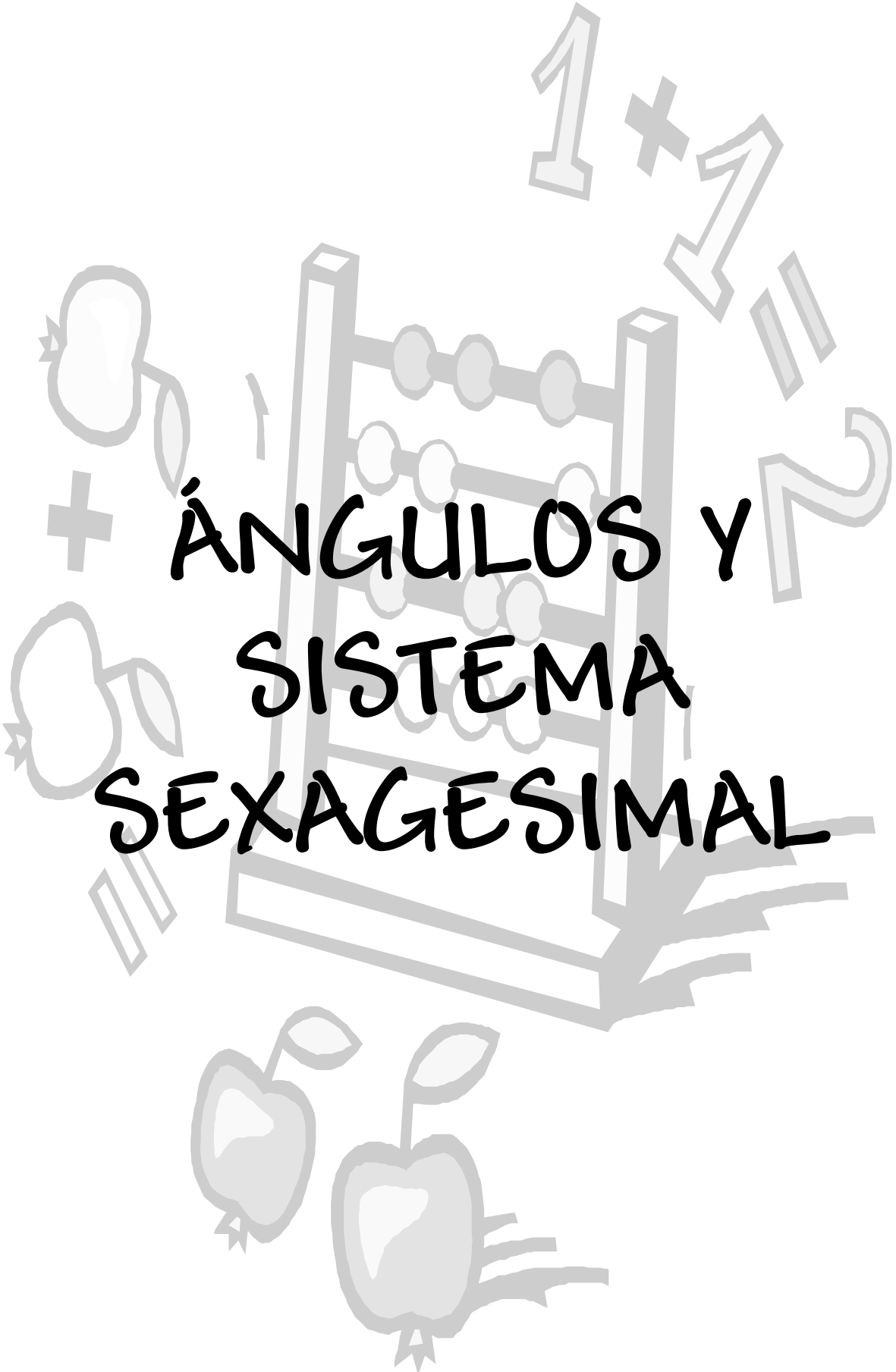


NOTA IMPORTANTE

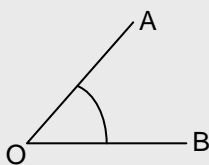
- La segunda mitad de las páginas corresponden a las soluciones de la primera mitad.



ÁNGULOS Y SISTEMA SEXAGESIMAL

ANGULO

Fíjate en el siguiente dibujo formado por dos semirrectas de origen el punto O.

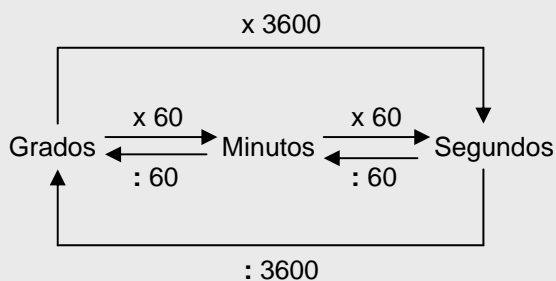


Todo ángulo está formado por 2 lados que son las semirrectas que lo forman y un vértice que es el punto común de los dos lados. En nuestro dibujo los lados serían \overline{OA} y \overline{OB} y el vértice el punto O.

La unidad fundamental de medida de ángulos es el grado sexagesimal, pero para dar mayor precisión se utilizan otras unidades más pequeñas que son el minuto y el segundo, se representan así:

$$1 \text{ grado} = 1^\circ \quad 1 \text{ minuto} = 1' \quad 1 \text{ segundo} = 1''$$

La equivalencia entre estas unidades es que 1° está formado por $60'$ y $1'$ está formado por $60''$, para pasar de unas unidades a otras podemos utilizar el siguiente esquema:



1 Expresa en segundos:

$62^\circ =$

$46' =$

$20^\circ =$

$61' =$

2 Expresa en minutos:

$7^\circ =$

$1500'' =$

$27^\circ =$

$300'' =$

3 Expresa en grados:

$3120' =$

$216000'' =$

$4500' =$

$176400'' =$

PASO DE COMPLEJO A INCOMPLEJO Y VICEVERSA

Fíjate como expresamos en grados minutos y segundos 55428"

$$\begin{array}{r} 55428'' \quad | \quad 60 \\ 142 \quad 923' \quad | \quad 60 \\ 228 \quad 323 \quad 15^\circ \\ 48'' \end{array}$$

Luego 55428" son 15° 23' 48"

Fíjate como expresamos 12° 30' 42"

$$\begin{array}{r} 12^\circ = 12 \times 3600 = 43200'' \\ 30' = 30 \times 60 = 1800' \\ 42'' = \quad \quad \quad 42'' \\ \hline 45042'' \end{array}$$

Luego 12° 30' 42" son 45042"

4 Expresa en grados, minutos y segundos 72418"

5 Expresa en grados, minutos y segundos 40091"

6 Expresa en grados, minutos y segundos 63943"

7 Expresa en segundos 8° 6' 48"

8 Expresa en segundos 15° 53' 51"

9 Expresa en segundos 3° 29' 29"

10 Expresa en segundos 20° 55' 2"

SUMA DE ÁNGULOS

Para sumar dos o más ángulos se suman grados con grados, minutos con minutos y segundos con segundos; después por cada 60" aumentamos 1' y por cada 60' aumentamos 1°

Ejemplo : Si $\hat{A} = 14^\circ 45' 32''$ y $\hat{B} = 23^\circ 34' 40''$ calcula $\hat{A} + \hat{B}$

$$\begin{array}{r} \hat{A} = 14^\circ 45' 32'' \\ \hat{B} = \underline{23^\circ 34' 40''} \\ \hat{A} + \hat{B} = 37^\circ 79' 72'' \end{array} \quad \begin{array}{r} 37^\circ = 37^\circ \\ 79' = 1^\circ 19' \\ 72'' = \underline{1' 12''} \\ \hat{A} + \hat{B} = 38^\circ 20' 12'' \end{array}$$

1 1 Calcula:

$$8^\circ 52' 50'' + 13^\circ 22' 58''$$

$$19^\circ 2' 44'' + 10^\circ 2' 36''$$

$$15^\circ 10' 30'' + 7^\circ 4' 46''$$

$$18^\circ 11' 26'' + 3^\circ 19' 51''$$

$$3^\circ 56' 32'' + 10^\circ 41' 29''$$

$$3^\circ 43' 51'' + 2^\circ 49' 23''$$

$$18^\circ 10' 5'' + 8^\circ 24' 47''$$

$$19^\circ 18' 13'' + 16^\circ 12' 40''$$

$$8^\circ 58' 16'' + 15^\circ 16' 46''$$

$$17^\circ 8' 28'' + 8^\circ 52' 30''$$

RESTA DE ANGULOS

Para restar dos ángulos, se restan grados con grados, minutos con minutos y segundos con segundos; si hay alguna cantidad que no se puede restar se convierte 1° en $60'$ o $1'$ en $60''$ según convenga.

Ejemplo : Si $\hat{A} = 32^\circ 22' 36''$ y $\hat{B} = 14^\circ 36' 42''$ calcula $\hat{A} - \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 32^\circ = 31^\circ 60' \\ 22' = 21' 60'' \\ 36'' = \underline{\quad 36''} \\ \hline 31^\circ 81' 96'' \end{array} \qquad \begin{array}{r} \hat{A} = 31^\circ 81' 96'' \\ \hat{B} = \underline{14^\circ 36' 42''} \\ \hline \hat{A} - \hat{B} = 17^\circ 45' 54'' \end{array}$$

Ejemplo : Si $\hat{A} = 57^\circ$ y $\hat{B} = 20^\circ 15' 30''$ calcula $\hat{A} - \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 57^\circ = 56^\circ 60' = 56^\circ 59' 60'' \\ \hat{A} = 56^\circ 59' 60'' \\ \hat{B} = \underline{20^\circ 15' 30''} \\ \hline \hat{A} - \hat{B} = 36^\circ 44' 30'' \end{array}$$

1 **2** Calcula:

$$12^\circ 16' 16'' - 6^\circ 52' 52''$$

$$20^\circ 55' 22'' - 6^\circ 52' 19''$$

$$16^\circ 51' 25'' - 6^\circ 57' 22''$$

$$12^\circ 48' 32'' - 4^\circ 20' 45''$$

$$15^\circ 24' 52'' - 5^\circ 55' 52''$$

$$15^\circ 47' 20'' - 4^\circ 21' 17''$$

$$16^\circ 15' 33'' - 8^\circ 50' 25''$$

$$17^\circ 29' 38'' - 8^\circ 27' 35''$$

PRODUCTO DE UN ANGULO POR UN NUMERO

Para multiplicar un ángulo por un número se multiplican los grados minutos y segundos por el número; después por cada 60' formamos 1° y por cada 60" formamos 1'.

Ejemplo : $(6^{\circ} 34' 38'') \times 3 \rightarrow 6^{\circ} 34' 38'' \rightarrow 18^{\circ} = 18^{\circ}$

$$\begin{array}{r} \phantom{18^{\circ}} \\ \phantom{18^{\circ}} \\ \phantom{18^{\circ}} \\ \hline 18^{\circ} 102' 114'' \end{array}$$

$102' = 1^{\circ} 42'$

$114'' = 1' 54''$

$19^{\circ} 43' 54''$

1 **3** Calcula:

$$(8^{\circ} 31' 45'') \times 6$$

$$(6^{\circ} 55' 46'') \times 7$$

$$(3^{\circ} 41' 44'') \times 7$$

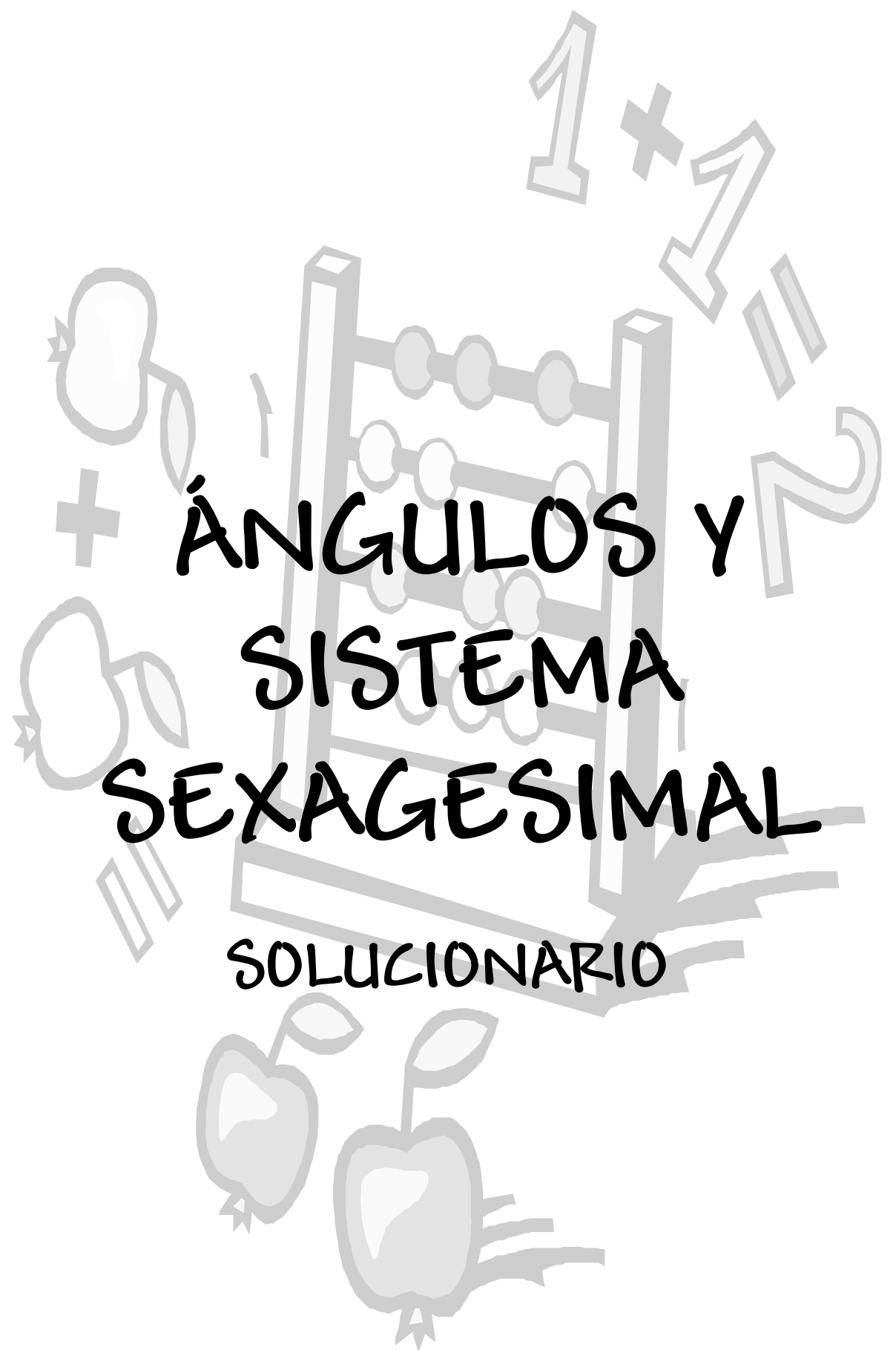
$$(6^{\circ} 15' 27'') \times 4$$

$$(9^{\circ} 51' 50'') \times 4$$

$$(5^{\circ} 22' 25'') \times 6$$

$$(7^{\circ} 34' 28'') \times 7$$

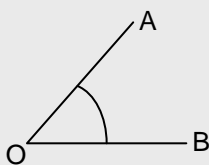
$$(3^{\circ} 50' 46'') \times 6$$



ÁNGULOS Y
SISTEMA
SEXAGESIMAL
SOLUCIONARIO

ANGULO

Fíjate en el siguiente dibujo formado por dos semirrectas de origen el punto O.

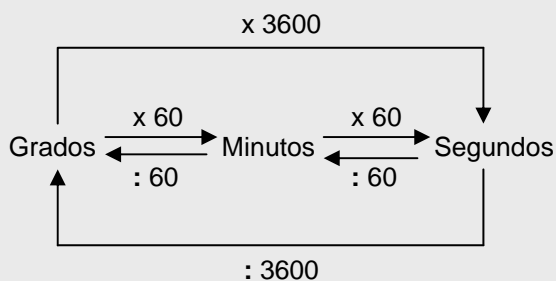


Todo ángulo está formado por 2 lados que son las semirrectas que lo forman y un vértice que es el punto común de los dos lados. En nuestro dibujo los lados serían \overline{OA} y \overline{OB} y el vértice el punto O.

La unidad fundamental de medida de ángulos es el grado sexagesimal, pero para dar mayor precisión se utilizan otras unidades más pequeñas que son el minuto y el segundo, se representan así:

$$1 \text{ grado} = 1^\circ \quad 1 \text{ minuto} = 1' \quad 1 \text{ segundo} = 1''$$

La equivalencia entre estas unidades es que 1° está formado por $60'$ y $1'$ está formado por $60''$, para pasar de unas unidades a otras podemos utilizar el siguiente esquema:



1 Expresa en segundos:

$$62^\circ = \mathbf{223200''}$$

$$46' = \mathbf{2760''}$$

$$20^\circ = \mathbf{72000''}$$

$$61' = \mathbf{3660''}$$

2 Expresa en minutos:

$$7^\circ = \mathbf{420'}$$

$$1500'' = \mathbf{25'}$$

$$27^\circ = \mathbf{1620'}$$

$$300'' = \mathbf{5'}$$

3 Expresa en grados:

$$3120' = \mathbf{52^\circ}$$

$$216000'' = \mathbf{60^\circ}$$

$$4500' = \mathbf{75^\circ}$$

$$176400'' = \mathbf{49^\circ}$$

PASO DE COMPLEJO A INCOMPLEJO Y VICEVERSA

Fíjate como expresamos en grados minutos y segundos 55428"

$$\begin{array}{r} 55428'' \quad | \quad 60 \\ 142 \quad 923' \quad | \quad 60 \\ 228 \quad 323 \quad 15^\circ \\ 48'' \end{array}$$

Luego 55428" son 15° 23' 48"

Fíjate como expresamos 12° 30' 42"

$$\begin{array}{r} 12^\circ = 12 \times 3600 = 43200'' \\ 30' = 30 \times 60 = 1800'' \\ 42'' = \quad \quad \quad 42'' \\ \hline 45042'' \end{array}$$

Luego 12° 30' 42" son 45042"

4 Expresa en grados, minutos y segundos 72418" **20° 6' 58"**

5 Expresa en grados, minutos y segundos 40091" **11° 8' 11"**

6 Expresa en grados, minutos y segundos 63943" **17° 45' 43"**

7 Expresa en segundos 8° 6' 48" 8 **29208"** Expresa en segundos 15° 53' 51" **57231"**

9 Expresa en segundos 3° 29' 29" 10 **12569"** Expresa en segundos 20° 55' 2" **75302"**

SUMA DE ÁNGULOS

Para sumar dos o más ángulos se suman grados con grados, minutos con minutos y segundos con segundos; después por cada 60" aumentamos 1' y por cada 60' aumentamos 1°

Ejemplo : Si $\hat{A} = 14^\circ 45' 32''$ y $\hat{B} = 23^\circ 34' 40''$ calcula $\hat{A} + \hat{B}$

$$\begin{array}{r} \hat{A} = 14^\circ 45' 32'' \\ \hat{B} = \underline{23^\circ 34' 40''} \\ \hat{A} + \hat{B} = 37^\circ 79' 72'' \end{array} \quad \begin{array}{r} 37^\circ = 37^\circ \\ 79' = 1^\circ 19' \\ 72'' = \underline{1' 12''} \\ \hat{A} + \hat{B} = 38^\circ 20' 12'' \end{array}$$

1 1 Calcula:

$$8^\circ 52' 50'' + 13^\circ 22' 58'' \quad \mathbf{22^\circ 15' 48''} \quad 19^\circ 2' 44'' + 10^\circ 2' 36'' \quad \mathbf{29^\circ 5' 20''}$$

$$15^\circ 10' 30'' + 7^\circ 4' 46'' \quad \mathbf{22^\circ 15' 16''} \quad 18^\circ 11' 26'' + 3^\circ 19' 51'' \quad \mathbf{21^\circ 31' 17''}$$

$$3^\circ 56' 32'' + 10^\circ 41' 29'' \quad \mathbf{14^\circ 38' 1''} \quad 3^\circ 43' 51'' + 2^\circ 49' 23'' \quad \mathbf{6^\circ 33' 14''}$$

$$18^\circ 10' 5'' + 8^\circ 24' 47'' \quad \mathbf{26^\circ 34' 52''} \quad 19^\circ 18' 13'' + 16^\circ 12' 40'' \quad \mathbf{35^\circ 30' 53''}$$

$$8^\circ 58' 16'' + 15^\circ 16' 46'' \quad \mathbf{24^\circ 15' 2''} \quad 17^\circ 8' 28'' + 8^\circ 52' 30'' \quad \mathbf{26^\circ 0' 58''}$$

RESTA DE ANGULOS

Para restar dos ángulos, se restan grados con grados, minutos con minutos y segundos con segundos; si hay alguna cantidad que no se puede restar se convierte 1° en $60'$ o $1'$ en $60''$ según convenga.

Ejemplo : Si $\hat{A} = 32^\circ 22' 36''$ y $\hat{B} = 14^\circ 36' 42''$ calcula $\hat{A} - \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 32^\circ = 31^\circ 60' \\ 22' = 21' 60'' \\ 36'' = \underline{\quad 36''} \\ \hline 31^\circ 81' 96'' \end{array} \qquad \begin{array}{r} \hat{A} = 31^\circ 81' 96'' \\ \hat{B} = \underline{14^\circ 36' 42''} \\ \hline \hat{A} - \hat{B} = 17^\circ 45' 54'' \end{array}$$

Ejemplo : Si $\hat{A} = 57^\circ$ y $\hat{B} = 20^\circ 15' 30''$ calcula $\hat{A} - \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 57^\circ = 56^\circ 60' = 56^\circ 59' 60'' \\ \hat{A} = 56^\circ 59' 60'' \\ \hat{B} = \underline{20^\circ 15' 30''} \\ \hline \hat{A} - \hat{B} = 36^\circ 44' 30'' \end{array}$$

1 2 Calcula:

$12^\circ 16' 16'' - 6^\circ 52' 52'' \quad \mathbf{5^\circ 23' 24''}$

$20^\circ 55' 22'' - 6^\circ 52' 19'' \quad \mathbf{14^\circ 3' 3''}$

$16^\circ 51' 25'' - 6^\circ 57' 22'' \quad \mathbf{9^\circ 54' 3''}$

$12^\circ 48' 32'' - 4^\circ 20' 45'' \quad \mathbf{8^\circ 27' 47''}$

$15^\circ 24' 52'' - 5^\circ 55' 52'' \quad \mathbf{9^\circ 29' 0''}$

$15^\circ 47' 20'' - 4^\circ 21' 17'' \quad \mathbf{11^\circ 26' 3''}$

$16^\circ 15' 33'' - 8^\circ 50' 25'' \quad \mathbf{7^\circ 25' 8''}$

$17^\circ 29' 38'' - 8^\circ 27' 35'' \quad \mathbf{9^\circ 2' 3''}$

PRODUCTO DE UN ANGULO POR UN NUMERO

Para multiplicar un ángulo por un número se multiplican los grados minutos y segundos por el número; después por cada 60' formamos 1° y por cada 60" formamos 1'.

Ejemplo : $(6^{\circ} 34' 38'') \times 3 \rightarrow 6^{\circ} 34' 38'' \rightarrow 18^{\circ} = 18^{\circ}$

x 3	
18° 102' 114''	

$102' = 1^{\circ} 42'$

$114'' = 1' 54''$

$19^{\circ} 43' 54''$

1 3 Calcula:

$$(8^{\circ} 31' 45'') \times 6 \quad \mathbf{51^{\circ} 10' 30''}$$

$$(6^{\circ} 55' 46'') \times 7 \quad \mathbf{48^{\circ} 30' 22''}$$

$$(3^{\circ} 41' 44'') \times 7 \quad \mathbf{25^{\circ} 52' 8''}$$

$$(6^{\circ} 15' 27'') \times 4 \quad \mathbf{25^{\circ} 1' 48''}$$

$$(9^{\circ} 51' 50'') \times 4 \quad \mathbf{39^{\circ} 27' 20''}$$

$$(5^{\circ} 22' 25'') \times 6 \quad \mathbf{32^{\circ} 14' 30''}$$

$$(7^{\circ} 34' 28'') \times 7 \quad \mathbf{52^{\circ} 61' 16''}$$

$$(3^{\circ} 50' 46'') \times 6 \quad \mathbf{23^{\circ} 4' 36''}$$

