



# TRIGONOMETRY

## Chapter 12

### Session 01

**4th**  
SECONDARY

Reducción al primer  
cuadrante II



 **SACO OLIVEROS**

## GPS

## MOTIVATING STRATEGY

**Sistema de posicionamiento global (GPS)**

El Global Positioning System (GPS) o sistema de posicionamiento global (más conocido con las siglas GPS, aunque su nombre correcto es NAVSTAR-GPS) es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con una precisión hasta de centímetros, usando GPS diferencial, aunque habitual son unos pocos metros.

Aunque su invención se atribuye a los gobiernos francés y belga, el sistema fue desarrollado e instalado, y actualmente es operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.



# HELICO THEORY



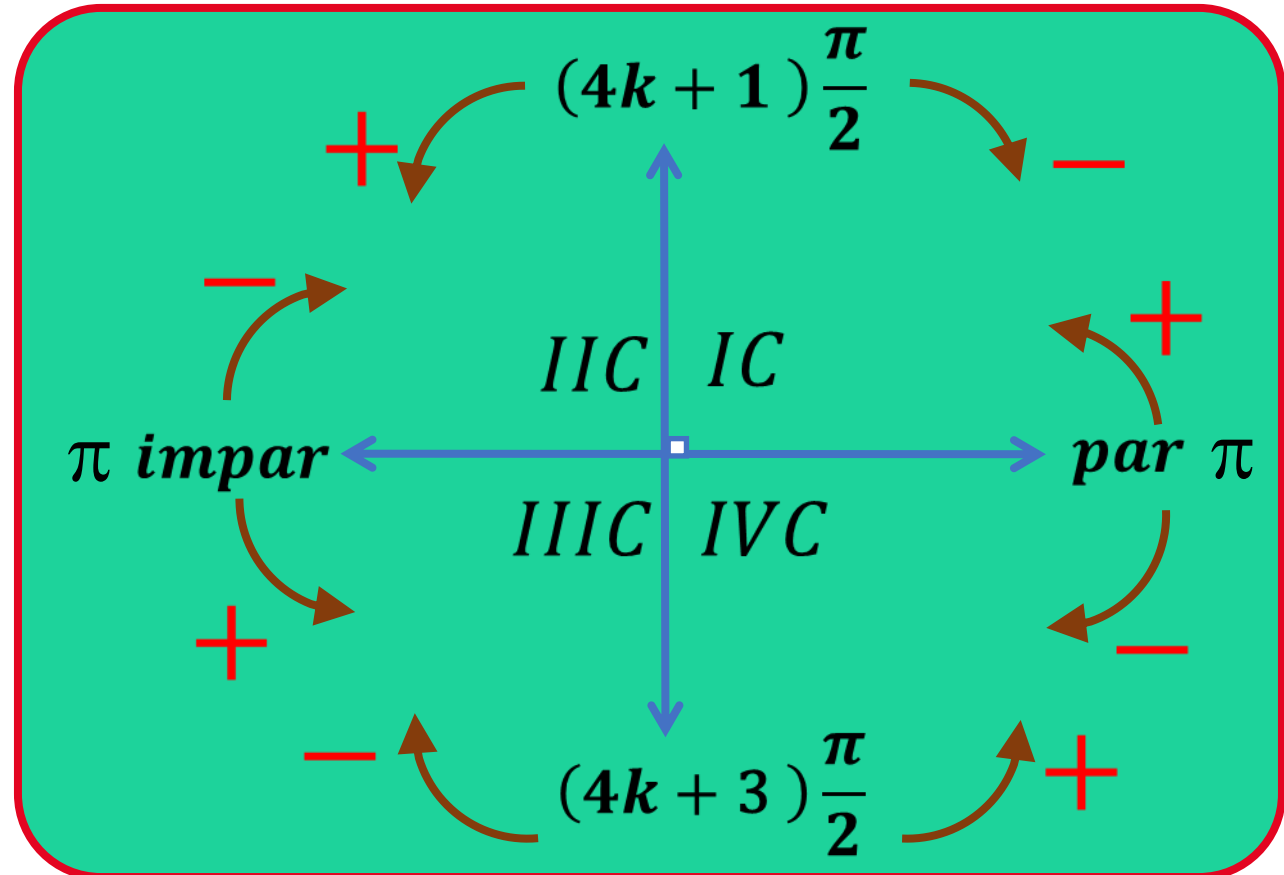
Para ángulos mayores a una vuelta:

Si  $\theta > 360^\circ$  entonces  
 $\theta = 360^\circ \cdot k + \beta$ , donde  $\beta$  es  
 un ángulo menor a una vuelta y  
 $k \in \mathbb{Z} - \{0\}$ .

$$RT(\theta) = RT(360^\circ k + \beta)$$

➡  $RT(\theta) = RT(\beta)$

Para ángulos expresados en radianes:





Calcule  $\text{sen } 4020^\circ$

**Resolución:**

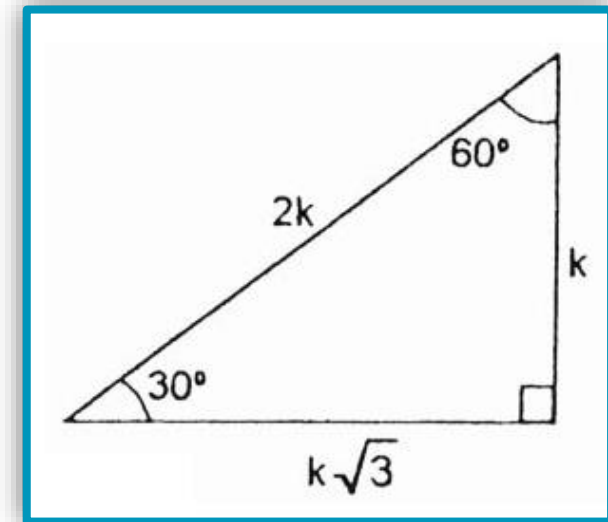
$$\text{sen } 4020^\circ = \text{sen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\begin{array}{r} 4020^\circ \left[ \begin{array}{l} 360^\circ \\ \hline 3960^\circ \end{array} \right. \\ \hline 60^\circ - 11 \end{array}$$

**OBSERVACION :**

Para eliminar el número de vueltas de un ángulo , lo dividimos entre  $360^\circ$  y solo usamos el residuo.

Recordar:





Efectúe:  $E = \tan 1200^\circ + \cot 1590^\circ$

**Resolución:**

$$\frac{1200^\circ}{1080^\circ} \left| \frac{360^\circ}{3} \right.$$

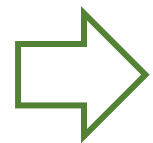
$$\underline{\hspace{1cm}}$$

$$120^\circ$$

$$\frac{1590^\circ}{1440^\circ} \left| \frac{360^\circ}{4} \right.$$

$$\underline{\hspace{1cm}}$$

$$150^\circ$$



$$E = \tan 120^\circ + \cot 150^\circ$$

$$E = \tan(\underbrace{180^\circ - 60^\circ}_{IIC}) + \cot(\underbrace{180^\circ - 30^\circ}_{IIC})$$

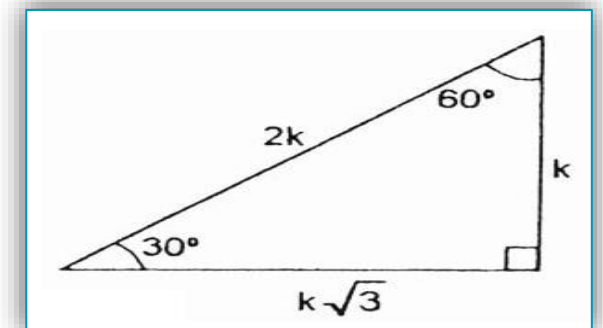
$$E = (-\tan 60^\circ) + (-\cot 30^\circ)$$

$$E = (-\sqrt{3}) + (-\sqrt{3})$$

$$\therefore E = -2\sqrt{3}$$

Recordar:

sen } (+)	Todas las RT son (+)
csc } (+)	
tan } (+)	cos } (+)
cot } (+)	



# PROBLEMA 3



**Reduzca:** a.  $\text{sen}(42\pi + x)$       b.  $\text{cos}(35\pi - x)$

a.  $\text{sen}(42\pi + x) = \text{sen } x$

↑  
PAR

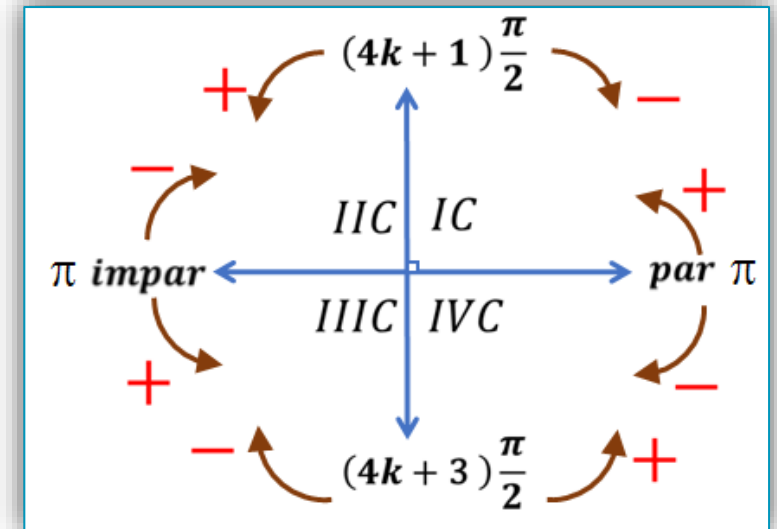
b.  $\text{cos}(35\pi - x) = \text{cos}(\pi - x) = -\text{cos } x$

↑  
IMPAR

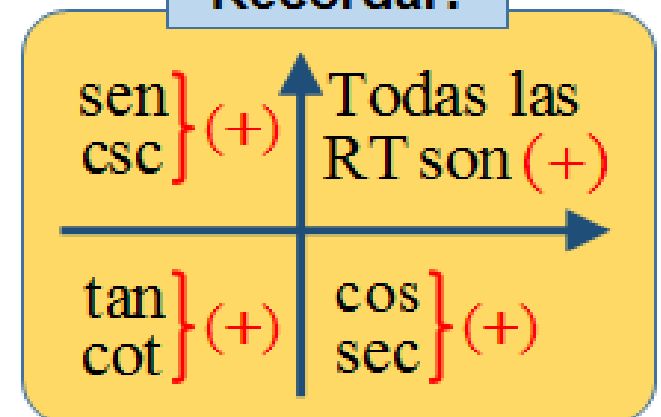
IIC

## OBSERVACION :

Los valores de  $2\pi$  ,  $4\pi$  ,  $6\pi$  ,  $8\pi$  ,  $10\pi$  ,  $12\pi$  , ... representan vueltas y se eliminan.



Recordar:



# PROBLEMA 4



Reduzca:

a.  $\text{sen}\left(47\frac{\pi}{2} - x\right)$     b.  $\tan\left(53\frac{\pi}{2} + x\right)$

**Resolución:**

a.  $\text{sen}\left(47\frac{\pi}{2} - x\right) = \text{sen}\left(\underbrace{\frac{3\pi}{2}}_{\text{IIIC}} - x\right) = -\cos x$

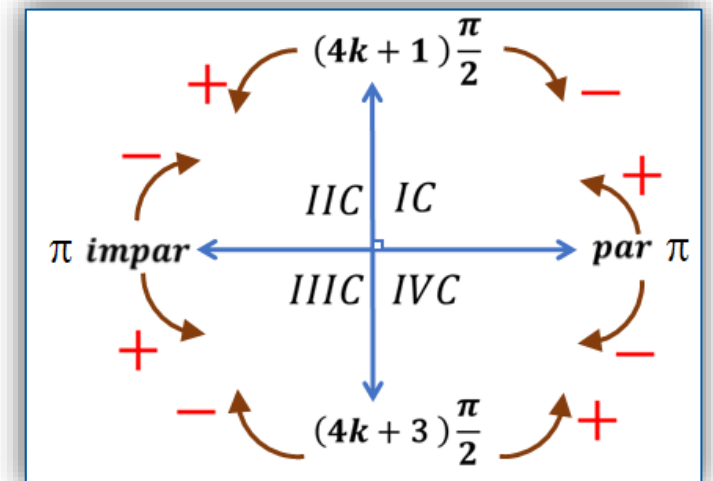
$$\begin{array}{r} 47 \overline{) 4} \\ 44 \quad 11 \\ \hline 3 \end{array}$$

b.  $\tan\left(53\frac{\pi}{2} + x\right) = \tan\left(\underbrace{\frac{1\pi}{2}}_{\text{IIC}} + x\right) = -\cot x$

$$\begin{array}{r} 53 \overline{) 4} \\ 52 \quad 13 \\ \hline 1 \end{array}$$

Recordar:

sen } (+)	Todas las RT son (+)
csc } (+)	
tan } (+)	
cot } (+)	cos } (+)
	sec } (+)



# PROBLEMA 5



Simplifique  $M = \frac{\text{sen} (61\frac{\pi}{2} + X)}{\cos(31\pi - x)} + 3$

## Resolución:

■  $\text{sen} (61\frac{\pi}{2} + x) = \text{sen} (\overbrace{1\frac{\pi}{2} + x}^{\text{IIC}}) = \mathbf{\cos x}$

$$\begin{array}{r} 61 \overline{) 4} \\ 60 \phantom{0} \underline{15} \\ 1 \end{array}$$

$$\frac{\pi}{2} = 90^\circ$$

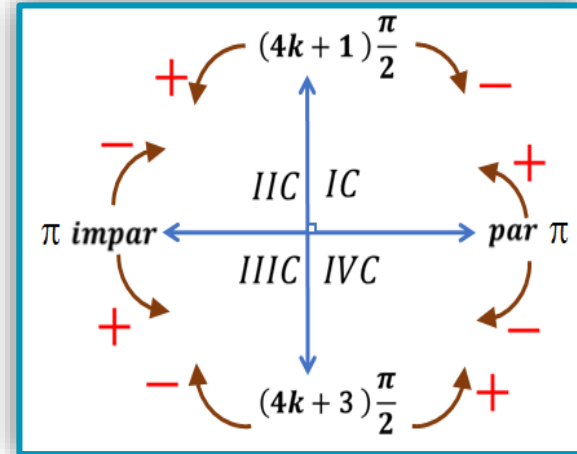
■  $\cos(31\pi - x) = \cos(\underbrace{\pi - x}_{\text{IIC}}) = \mathbf{-\cos x}$

↑  
IMPAR

$$\pi = 180^\circ$$

Recordar:

sen } (+)	Todas las RT son (+)
csc } (+)	
tan } (+)	cos } (+)
cot } (+)	
	sec } (+)



Reemplazando:

$$M = \frac{\cancel{\cos x}}{\cancel{-\cos x}} + 3$$

$$M = -1 + 3$$

$$\therefore M = 2$$



# PROBLEMA 6



Simplifique:  $A = \frac{4 \sec(12\pi - x) + \csc\left(\frac{15\pi}{2} + x\right)}{\sec(14\pi - x)}$

## Resolución:

$$\bullet \sec(12\pi - x) = \sec(\underbrace{2\pi - x}_{IVC}) = \sec x$$

↑  
PAR

IVC

$$\bullet \csc\left(\frac{15\pi}{2} + x\right) = \csc\left(\underbrace{3\frac{\pi}{2} + x}_{IVC}\right) = -\sec x$$

$$\begin{array}{r} 15 \overline{) 4} \\ 12 \phantom{0} \\ \hline 3 \end{array}$$

3

IVC  $\frac{3\pi}{2} = 270^\circ$

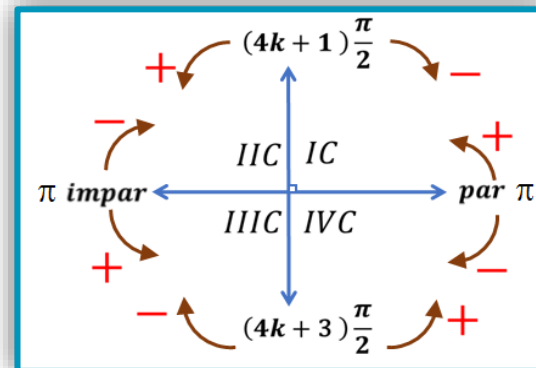
$$\bullet \sec(14\pi - x) = \sec(\underbrace{2\pi - x}_{IVC}) = \sec x$$

↑  
PAR

IVC

Recordar:

sen csc	↑ Todas las RT son (+)	
tan cot		
		cos sec



Reemplazando:

$$A = \frac{4(\sec x) + (-\sec x)}{\sec x}$$

$$A = \frac{\cancel{3\sec x}}{\cancel{\sec x}}$$

$$\therefore A = 3$$

# PROBLEMA 7



Si  $x + y = 32\pi$ , reduzca:  $Q = \frac{\tan x}{\tan y} + \frac{\sen x}{\sen y}$

**Resolución:** Dato:  $x + y = 32\pi$   $\Rightarrow y = 32\pi - x$

Piden:

$$Q = \frac{\tan x}{\tan y} + \frac{\sen x}{\sen y}$$

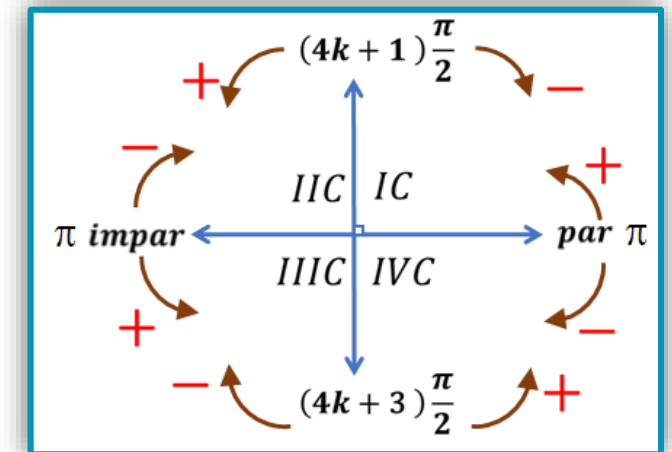
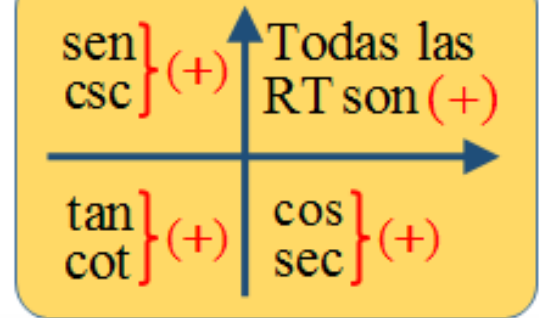
$$Q = \frac{\tan x}{\tan(32\pi - x)} + \frac{\sen x}{\sen(32\pi - x)}$$

$$Q = \frac{\cancel{\tan x}^{IVC}}{\cancel{-\tan x}^{IVC}} + \frac{\cancel{\sen x}^{IVC}}{\cancel{-\sen x}^{IVC}}$$

-1                      -1

$$\therefore Q = -2$$

Recordar:

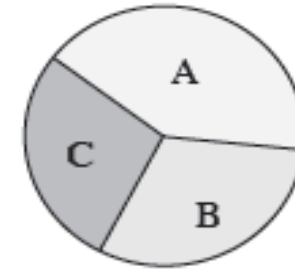


# PROBLEMA 8



Andrea tiene una memoria de USB en la que almacena música y fotos, la memoria tiene una capacidad 8Gb. El siguiente gráfico muestra la distribución actual de la memoria USB: donde:  $A = 4\tan 1125^\circ$  y  $B = \sqrt{3}\tan 960^\circ$   
¿Cuál será el espacio disponible en la memoria USB de Andrea?

Distribución de la memoria USB en Gb



A: Carpeta de música

B: Carpeta de fotos

C: Espacio disponible

## Resolución:

$$A = 4\tan 1125^\circ = 4\tan 45^\circ = 4(1) = 4$$

$$\begin{array}{r} 1125^\circ \overline{) 360^\circ} \\ \underline{1080^\circ} \phantom{0} \\ 45^\circ \end{array}$$

$$B = \sqrt{3}\tan 960^\circ = \sqrt{3}\tan 240^\circ$$

$$\begin{array}{r} 960^\circ \overline{) 360^\circ} \\ \underline{720^\circ} \phantom{0} \\ 240^\circ \end{array}$$

$$B = \sqrt{3}[\tan(\underline{180^\circ + 60^\circ})] = \sqrt{3}(\tan 60^\circ)$$

III C

$$B = \sqrt{3}(\sqrt{3}) = 3$$

$$\text{Piden: } C = E_{total} - (A + B)$$

$$C = 8Gb - (4Gb + 3Gb)$$

$$\therefore C = 1Gb$$