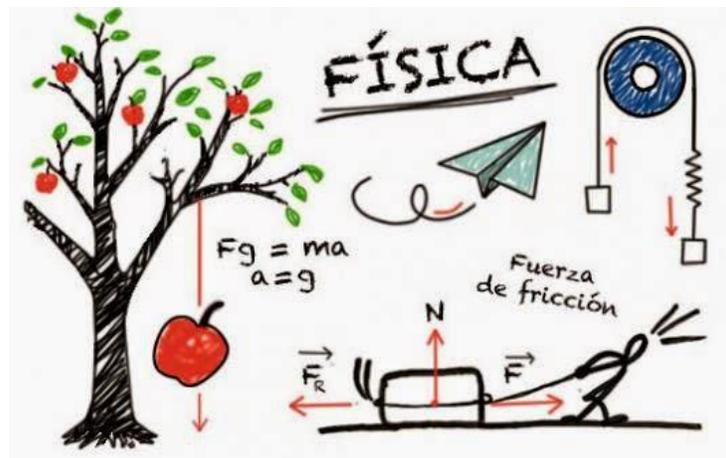


## CURSO DE NIVELACIÓN



# FÍSICA

**MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
PROCESOS INDUSTRIALES  
MECATRÓNICA  
T.S.U**

Agosto 2017

---

---

**Elaborado por:**

**Ing. Hilda Lorena Rodríguez**

*Procesos Industriales.*

**M.A. Paola Fernanda Castillo Salcido**

*Procesos Industriales.*

**M.C. Alberto Arzate Villezcas**

*Procesos Industriales – U.A. BIS*

**Revisado por:**

**M.C. Alberto Arzate Villezcas**

*Academia de Ciencias Básicas*

**Autorizado por:**

**Secretaría Academia**

*Universidad Tecnológica de Chihuahua*

***Agosto del 2017***

## Contenido

<b>I. Sistemas de unidades y conversiones.</b> .....	5
2.1 Física. ....	5
1.2 Medición de unidades. ....	6
<b>1.2.1 Sistema de medición</b> .....	6
<b>1.2.2 Sistema inglés o imperial</b> .....	7
<b>1.2.3 Sistema internacional (SI)</b> .....	8
1.2 Conversión de unidades. ....	8
EVIDENCIA #1.....	10
2.1 Notación cinética. ....	12
<b>2.1.1 Prefijos.</b> .....	13
EVIDENCIA #2.....	16
<b>II. GEOMETRÍA</b> .....	18
2.1 Ángulos.....	18
<b>2.1.1 Clasificación de los ángulos.</b> .....	18
<b>2.1.2 Ángulos suplementarios y complementarios:</b> .....	19
<b>2.1.3 Propiedad de los ángulos.</b> .....	19
EVIDENCIA #3.....	20
2.2 Polígonos .....	22
<b>2.2.1 Triángulos</b> .....	22
EVIDENCIA #4.....	22
2.3 Sólidos.....	25
EVIDENCIA #5.....	25
<b>III. TRIÁNGULOS RECTANGULOS.</b> .....	27
3.1 Teorema de Pitágoras.....	28
EVIDENCIA #6.....	29
3.2 Trigonometría. ....	31
<b>3.2.1 Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.</b> .....	31
<b>3.2.2 Aplicación de las razones trigonométricas.</b> .....	32
EVIDENCIA #7 .....	34

**IV. TRIÁNGULOS OBLICUÁNGULOS**..... 37

    4.1 Ley de Cosenos..... 37

    4.2 Ley de Senos..... 38

    EVIDENCIA #8..... 40

**ANEXOS**..... 42

    Anexo I..... 42

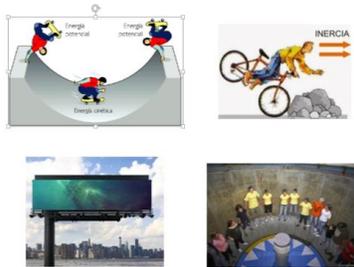
**Factores de conversión de unidades**..... 42

# I. Sistemas de unidades y conversiones.

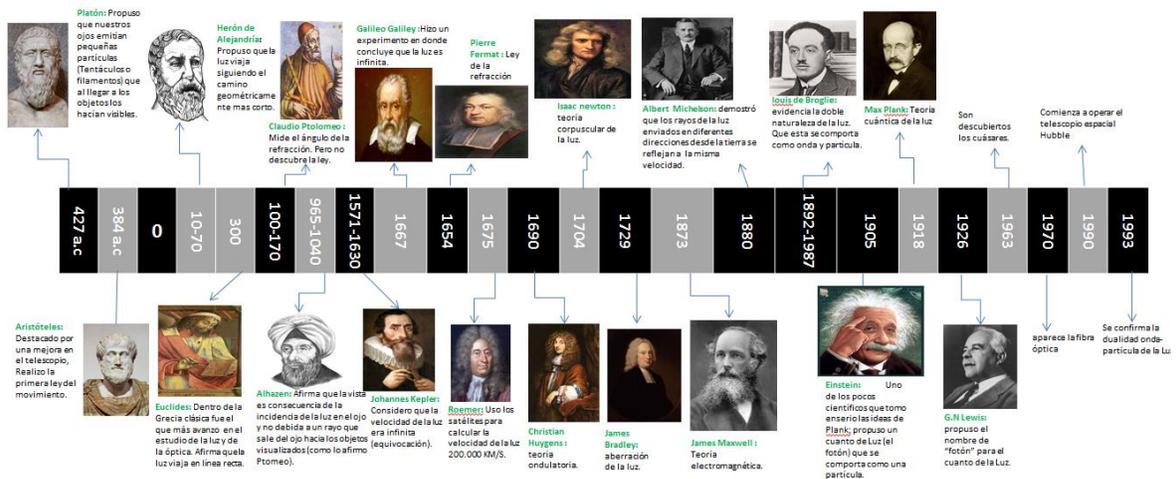
## 2.1 Física.

Es un término que proviene del griego *physis* y que significa “**realidad**” o “**naturaleza**”. Se trata de la **ciencia** que estudia las **propiedades de la naturaleza** con el apoyo de la **matemática**. La física se encarga de analizar las características de la **energía**, el **tiempo** y la **materia**, así como también los vínculos que se establecen entre ellos.

### La Física en la vida cotidiana



A través del tiempo, personajes pertenecientes al mundo científico han estudiado los fenómenos físicos de nuestro alrededor y sus propiedades, lo cual ha contribuido con el avance tecnológico de nuestras vidas diarias. Personajes como Aristoteles, Galileo Galieli, Isaac Newton, Einstein y mucho más son algunos de ellos:

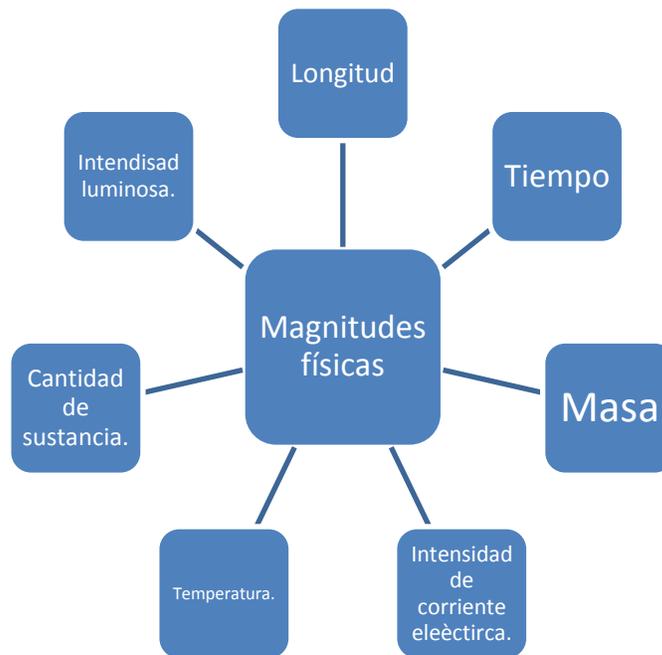


## 1.2 Medición de unidades.

Una parte importante de la física es la medición de unidades, ya que esto nos permite tener una noción del espacio y tiempo a nuestro alrededor. Al medir una cantidad física, lo primero que hay que identificar es el tipo de propiedad física que se está midiendo.

### 1.2.1 Sistema de medición

Un sistema de medición es una serie de estándares o patrones que mide una magnitud física, dichas magnitudes son representadas mediante magnitudes físicas; las magnitudes físicas fundamentales existentes son 7:



Cantidades como fuerza, energía, presión, velocidad, cantidad de movimiento, etc. son derivadas de estas 7 medidas fundamentales.

*Ejemplos:*

- ✓ **Superficie:** La unidad es el metro cuadrado, que corresponde a un cuadrado de un metro de lado.
- ✓ **Volumen:** La unidad es el metro cúbico, que es el volumen de un cubo de un metro de arista.
- ✓ **Velocidad:** Su unidad es el metro por segundo, que es la velocidad de un cuerpo que, con movimiento uniforme, recorre un metro en un segundo.

- ✓ **Aceleración:** Tiene por unidad el metro por segundo al cuadrado, que es la aceleración de un objeto en movimiento uniformemente variado, cuya velocidad varía, cada segundo, 1 m/s.
- ✓ **Masa en volumen:** Su unidad es el kilogramo por metro cúbico, que es la masa en volumen de un cuerpo homogéneo cuya masa es de 1 kilogramo y cuyo volumen es de 1 metro cúbico.
- ✓ **Caudal en volumen:** La unidad de medida es el metro cúbico por segundo, es el caudal en volumen de una corriente uniforme de una sustancia de 1 metro cúbico de volumen que atraviesa una sección determinada en 1 segundo.
- ✓ **Caudal másico:** Unidad, el kilogramo por segundo, que es el caudal másico de una corriente uniforme tal que una sustancia de 1 kilogramo de masa atraviesa una sección determinada en 1 segundo.
- ✓ **Velocidad angular:** La unidad es el radián por segundo, que es la velocidad angular de un cuerpo en rotación uniforme alrededor de un eje fijo, gira 1 radián en 1 segundo.
- ✓ **Aceleración angular:** Tiene por unidad el radián por segundo cuadrado, que es la aceleración angular de un cuerpo animado de rotación uniformemente variada alrededor de un eje fijo, cuya velocidad angular varía cada segundo 1 radián por segundo.
- ✓ **Presión:** Mide las libras de fuerzas por cada pulgada cuadrada de superficie.

Las unidades utilizadas en ocasiones notamos que son medidas en diferentes unidades, por ejemplo podemos hablar de Kg o de Lb, ¿a qué se debe esto?... esto surge debido a los diferentes sistemas de medición que existen, los cuales se explican a continuación.

### 1.2.2 Sistema inglés o imperial

Este sistema se deriva de la evolución de las unidades locales a través de los siglos, y de los intentos de estandarización en Inglaterra. Las unidades mismas tienen sus orígenes en la antigua Roma. Hoy en día, estas unidades están siendo lentamente reemplazadas por el Sistema Internacional de Unidades, aunque en Estados Unidos la inercia del antiguo sistema y el alto costo de migración ha impedido en gran medida el cambio

El sistema para medir longitudes en los Estados Unidos se basa en la pulgada, el pie, la yarda y la milla. Cada una de estas unidades tiene dos definiciones ligeramente distintas, lo que ocasiona que existan dos diferentes sistemas de medición.

### 1.2.3 Sistema internacional (SI)

Este sistema es reconocido mundialmente; es el precedente de un sistema llamado *Métrico decimal (metro-gramo y segundo)* que evolucionó a ser (*metro-kilogramo-segundo*). Finalmente y basado en esto, en 1970 se establecieron las siete unidades fundamentales de medidas mencionadas anteriormente.

### 1.2 Conversión de unidades.

Las unidades usadas en los diversos sistemas para medir una dimensión o magnitud por lo general tienen distintos nombres y presentan distintas cantidades de la dimensión:

- Por ejemplo, el metro (SI) y la yarda (Sistema Inglés) miden longitud.
- El kilogramo (SI) y el slug (Sistema Inglés) miden masa.

Es posible convertir cualquier medición de un sistema a otro si se emplean las equivalencias apropiadas, conocidas como factores de conversión.

La conversión de unidades es la transformación del valor numérico de una magnitud física, expresado en una cierta unidad de medida, en otro valor numérico equivalente y expresado en otra unidad de medida de la misma naturaleza.

Este proceso suele realizarse con el uso de los factores de conversión y las tablas de conversión de unidades.



A continuación se muestran 5 pasos para realizar una conversión de unidades a través del desarrollo de dos ejemplos:

❖ Ejemplo #1: Convertir 5 pies a metros.

**Paso 1.** Se identifican las unidades que se desean convertir.

**Pie (ft) → Metro (m)**

**Paso 2.** Se busca la equivalencia en una tabla de unidades de conversión.

Conversiones		
1 m = 1000 mm	1 min = 60 seg	1 kg = 1000 gr
1 m = 100 cm	1 hr = 60 min	1 kg = 2.21 lb
<b>1 m = 3.28 ft</b>	1 hr = 3600 seg	1 ton = 1000 kg
1 yd = 3 ft	1 día = 24 hrs	1 gr = 1000 mg
1 ft = 12 in	1 sem = 7 días	1 lb = 454 gr
1 in = 2.54 cm	1 año = 365 días	
1 mi = 1.609 km	1 siglo = 100 años	
1 mi = 1609 m		
1 km = 1000 m		

m = metro; yd = yarda; ft = pie; in = pulgada; mi = milla; km = kilómetro; kg = kilogramo; ton = tonelada; gr = gramo; lb = libra; min = minuto; hr = hora; seg = segundo; sem = semana.

**Paso 3.** Una vez localizado la(s) unidad(es) que se desea convertir, es necesario multiplicar la cantidad por una razón de equivalencia dispuesta en un paréntesis:

$$5ft \times \left( \frac{m}{ft} \right) =$$

Dentro del paréntesis se debe colocar la equivalencia de los pies con los metros, de tal manera que queden las unidades inversas a la del dato dado (en este caso pies debe colocarse en la parte inferior y metros en la superior) y así de esta manera cancelar y obtener sólo las unidades que se desean calcular.

$$5ft \times \left( \frac{1m}{3.28ft} \right) = 1.524m$$

❖ Ejemplo #2: Convertir 25 m/s a km/h

**Paso 1.** Se identifican las unidades que se desean convertir:

**Metro (m) → Kilómetro (Km)**

**Segundo (s) → Hora (h)**

**Paso 2.** Se busca la equivalencia en una tabla de unidades de conversión.

Conversiones		
1 m = 1000 mm	1 min = 60 seg	1 kg = 1000 gr
1 m = 100 cm	1 hr = 60 min	1 kg = 2.21 lb
1 m = 3.28 ft	1 hr = 3600 seg	1 ton = 1000 kg
1 yd = 3 ft	1 día = 24 hrs	1 gr = 1000 mg
1 ft = 12 in	1 sem = 7 días	1 lb = 454 gr
1 in = 2.54 cm	1 año = 365 días	
1 mi = 1.609 km	1 siglo = 100 años	
1 mi = 1609 m		
1 km = 1000 m		

trabajitosblog.wordpress.com

m = metro; yd = yarda; ft = pie; in = pulgada; mi = milla;  
km = kilómetro; kg = kilogramo; ton = tonelada; gr = gramo;  
lb = libra; min = minuto; hr = hora; seg = segundo; sem = semana.

**Paso 3.** Ahora son dos unidades que se cambiarán por lo tanto son dos paréntesis. Al poner las equivalencias dentro de los paréntesis es importante asegurar que las unidades se cancelen.

$$\frac{25 \text{ m}}{\text{s}} \times \left(\frac{\text{h}}{\text{min}}\right) \times \left(\frac{\text{min}}{\text{s}}\right) =$$

$$\frac{25 \text{ m}}{\text{s}} \times \left(\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}}\right) \times \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}\right)$$

**EVIDENCIA #1**

**Ejercicios:** Conversiones de unidades.

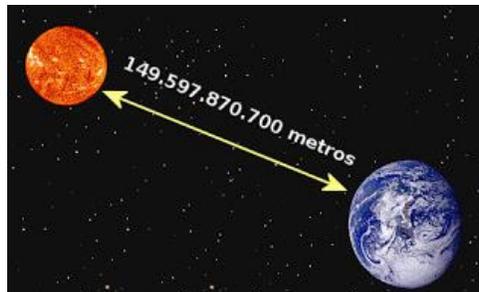
**Instrucciones:** Realiza la conversión indicada y de acuerdo al resultado obtenido selecciona (✓) la respuesta correspondiente.

#	Ejercicio / Respuesta	Desarrollo.
1	5 horas equivalen a... <input type="checkbox"/> 300 min. <input type="checkbox"/> 1800 min. <input type="checkbox"/> 5000 min. <input type="checkbox"/> 360 min.	
2	780 minutos es lo mismo que... <input type="checkbox"/> 93,600 seg. <input type="checkbox"/> 46,800 seg. <input type="checkbox"/> 23,400 seg. <input type="checkbox"/> 87,000 seg.	
3	Se tardó 1.78 horas	

	<p>en realizar un trabajo, esto es igual que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1780 seg.</li> <li><input type="checkbox"/> 3600 seg.</li> <li><input type="checkbox"/> 4752 seg.</li> <li><input type="checkbox"/> 6408 seg.</li> </ul>	
4	<p>300.41 kilómetros equivalen a ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> .30041 m.</li> <li><input type="checkbox"/> 3.0041 m.</li> <li><input type="checkbox"/> 30.041 m.</li> <li><input type="checkbox"/> 300.41 m.</li> <li><input type="checkbox"/></li> </ul>	
5	<p>Una pieza metálica tiene como longitud de 842 pulgadas, lo cual es también:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 10098.89 cm</li> <li><input type="checkbox"/> 1285.54 cm</li> <li><input type="checkbox"/> 2138.68 cm</li> <li><input type="checkbox"/> 3460.24 cm</li> </ul>	
6	<p>Un coche que viaja a 110 km/h, tiene una velocidad de...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 100 m/h</li> <li><input type="checkbox"/> 74.6 m/h</li> <li><input type="checkbox"/> 68.3 m/h</li> <li><input type="checkbox"/> 55m/h</li> </ul>	
7	<p>32 onzas de masa equivalen a...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1 libra</li> <li><input type="checkbox"/> 2 libra</li> <li><input type="checkbox"/> 3 libra</li> <li><input type="checkbox"/> 4 libra</li> </ul>	
8	<p><math>37^{\circ}\text{F} = \underline{\hspace{2cm}} \text{K}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 275.928 K</li> <li><input type="checkbox"/> 290.765 K</li> <li><input type="checkbox"/> 320.543 K</li> <li><input type="checkbox"/> 298.472 K</li> </ul>	

## 2.1 Notación científica.

Cuando se trabaja con números muy grandes o muy pequeños, los científicos, matemáticos e ingenieros usan una forma abreviada de representación numérica llamada **notación científica**. La notación científica es una abreviación matemática, basada en la idea de que es más fácil leer un **exponente** que contar muchos ceros en un número. Números muy grandes o muy pequeños necesitan menos espacio cuando son escritos en notación científica porque los valores de posición están expresados como potencias en base 10. Cálculos con números astronómicamente grandes son más fáciles de hacer cuando se usa notación científica. Por ejemplo:



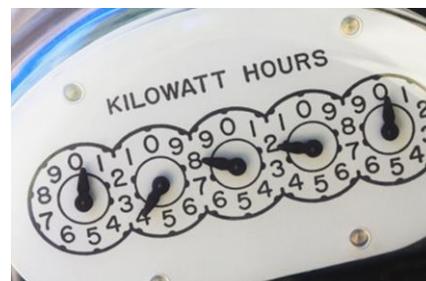
Distancia en metros entre la Tierra y el Sol

En caso contrario cuando se trabaja con cantidades pequeños como en el estudio y aplicación de la nanotecnología:



Nano robots

La notación científica de auxilia de PREFIJOS que indican en forma abreviada la potencia a la que el número esta elevado en base a diez; diario convivimos con ellos alrededor.

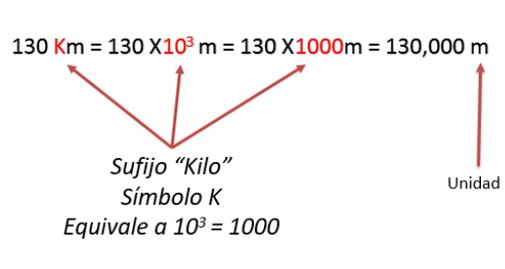


2.1.1 Prefijos.

Prefijo	Símbolo	Factor	Equivalente	
<b>Múltiplos</b>	Exa	E	$10^{18}$	1000000000000000000
	Peta	P	$10^{15}$	1000000000000000
	Tera	T	$10^{12}$	1000000000000
	Giga	G	$10^9$	1000000000
	Mega	M	$10^6$	1000000
	Kilo	k	$10^3$	1000
	Hecto	h	$10^2$	100
	Deca	da	$10^1$	10
<b>Submúltiplos</b>	Deci	d	$10^{-1}$	0.1
	Centi	c	$10^{-2}$	0.01
	Mili	m	$10^{-3}$	0.001
	Micro	$\mu$	$10^{-6}$	0.000001
	Nano	n	$10^{-9}$	0.000000001
	Pico	p	$10^{-12}$	0.000000000001
	Femto	f	$10^{-15}$	0.000000000000001
	Atto	a	$10^{-18}$	0.000000000000000001

¿Cómo se emplean estos prefijos?.. a continuación se explican las equivalencias de los mismos:

❖ *Ejemplo #1*

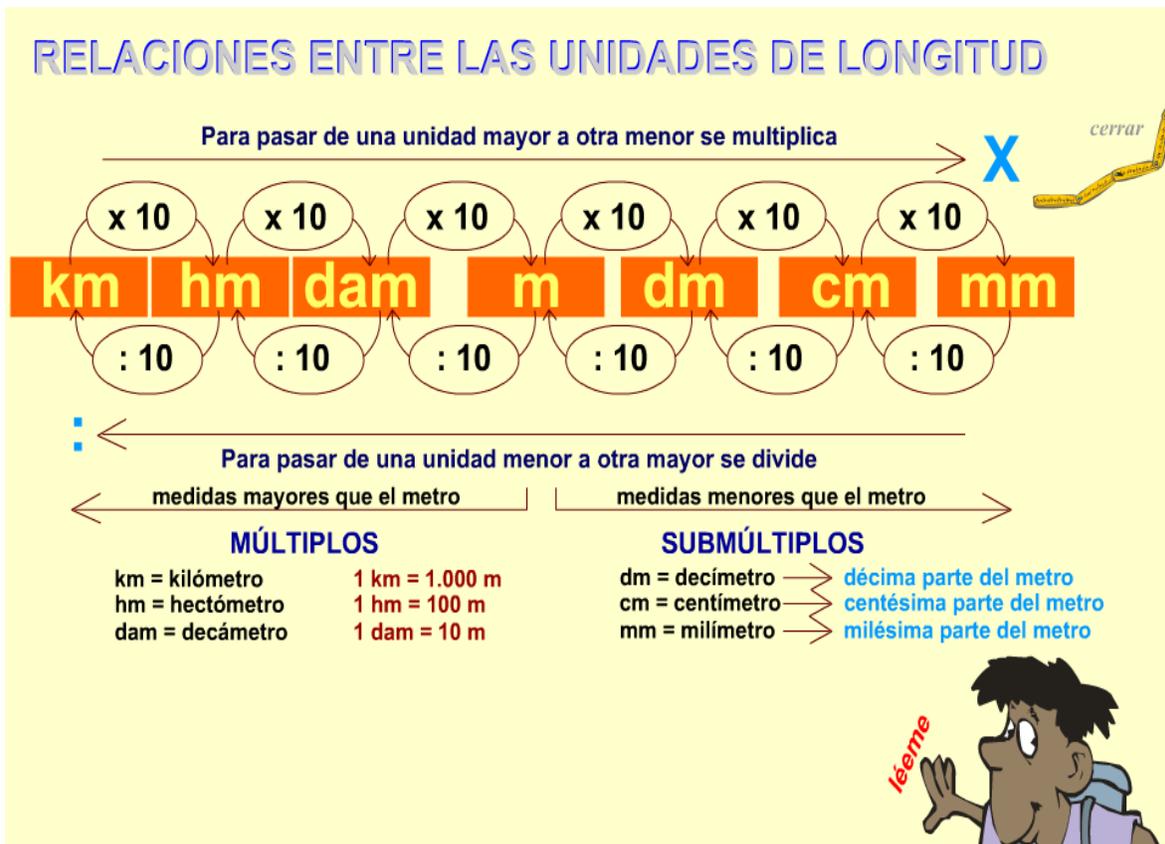


❖ Ejemplo #2.

$$5 \mu\text{m} = 5 \times 10^{-6} \text{s} = 5 \times .000001 \text{s} = .000005 \text{s}$$

Sufijo "Micro"  
 Simbolo  $\mu$   
 Equivale a  $10^{-6} = .000001$

Unidad



❖ Ejemplo #3

Para escribir 180,000 en notación científica, primero movemos el punto decimal hacia la izquierda hasta que tengamos un número mayor o igual que 1 y menor que 10. El punto decimal no está escrito en 180,000 pero si lo estuviera sería después del último cero; si empezamos a recorrer el punto decimal un lugar cada vez, llegaremos a 1.8 después de 5 lugares:

180,000. metros equivale a...

$$18000.\mathbf{0} = 18,000\mathbf{X}10^1\text{m} = 18,000\mathbf{Dm}$$

$$1800.\mathbf{00} = 1,800\mathbf{X}10^2\text{m} = 1,800\mathbf{Hm}$$

$$180.\mathbf{000} = 180\mathbf{X}10^3\text{m} = 180\mathbf{Km}$$

$$18.\mathbf{0000} = 18\mathbf{X}10^4\text{m} \text{ (en este caso no hay prefijo)}$$

$$1.\mathbf{80000} = 1.8\mathbf{X}10^5\text{m} \text{ (en este caso no hay prefijo)}$$

$$\mathbf{.180000} = .18\mathbf{X}10^6\text{m} = .18\mathbf{Mm}$$

En resumen 180,000 metros equivalen a 18,000 Decámetros, 1,800 Hectómetros, 180 Kilómetros, ó .10 Mega metros... se puede usar la expresión que se desee, inclusive las que no tiene prefijos, pero usualmente se utiliza (según el contexto del problema) la más fácil de entender o manejar, que en este caso sea probablemente 180 Kilómetros.

❖ *Ejemplo #4*

.000057 gramos equivale a...

$$\mathbf{0.00057} = 0.00057\mathbf{X}10^{-1}\text{g} = 0.00057\mathbf{dg}$$

$$\mathbf{00.0057} = 0.0057\mathbf{X}10^{-2}\text{g} = 0.0057\mathbf{cg}$$

$$\mathbf{00.057} = 0.057\mathbf{X}10^{-3}\text{g} = 0.057\mathbf{mg}$$

$$\mathbf{000.57} = 0.57\mathbf{X}10^{-4}\text{g} \text{ (no hay prefijo establecido)}$$

$$\mathbf{0005.7} = 5.7\mathbf{X}10^{-5}\text{g} \text{ (no hay prefijo establecido)}$$

$$\mathbf{000057.} = 57\mathbf{X}10^{-6}\text{g} = 57\mathbf{\mu g}$$

En resumen 0.00057 gramos equivalen a .00057 decigramos, .0057 centigramos, .057 miligramos o 57 microgramos... de igual manera se puede utilizar la expresión que se desee según el contexto que se utilice. Lo más comúnmente usado en este caso es la .057 miligramos, sin embargo es mejor manejable usar 57 microgramos (aunque quizá la expresión no suene algo extraño).

❖ Más ejemplos:

Números Grandes		Números Pequeños	
Notación Decimal	Notación Científica	Notación Decimal	Notación Científica
500.0	$5 \times 10^2$	0.05	$5 \times 10^{-2}$
80,000.0	$8 \times 10^4$	0.0008	$8 \times 10^{-4}$
43,000,000.0	$4.3 \times 10^7$	0.00000043	$4.3 \times 10^{-7}$
62,500,000,000.0	$6.25 \times 10^{10}$	0.000000000625	$6.25 \times 10^{-10}$

## EVIDENCIA #2

Ejercicios: Notación científica.

**Instrucciones:** Lee los siguientes casos acerca del uso, aplicación y ejecución de la notación científica y selecciona la respuesta correcta (✓).

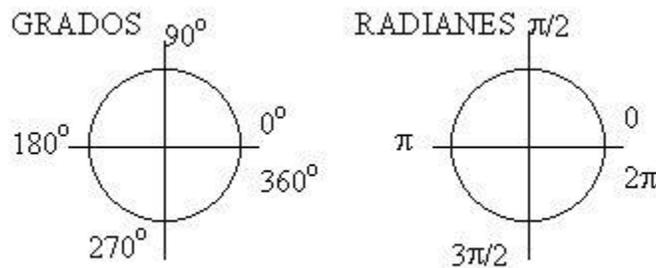
- ¿Cuál de los siguientes números está escrito en notación científica?
  - $4.25 \times 10^{0.008}$
  - $4.25 \times 10^8$
  - $4.25 \times 10^{1/8}$
  - $4.25 \times e^8$
- La población del mundo se estima en 6,800' 000,000 personas. ¿cuál de las siguientes expresiones corresponden a la equivalencia de esa cantidad?
  - $6.8 \times 10^7$
  - $6.8 \times 10^8$
  - $6.8 \times 10^9$
  - $6.8 \times 10^{10}$
- La cantidad 0.0000004 también se puede expresar como...
  - $40 \times 10^{-7}$
  - $.4 \times 10^6$
  - $4 \times 10^{-7}$
  - $4 \times 10^{-6}$
- $5 \times 10^{-9}$  segundos corresponde a:
  - 5 nanosegundos.
  - 5 Giga segundos.
  - 5 microsegundos.
  - 5 picosegundos.

5.  $5.7 \times 10^{12}$  bytes corresponde a...
- 5.7 Mega bytes.
  - 5.7 Giga bytes.
  - 5.7 mili bytes.
  - 5.7 Tera bytes.
6. La cantidad 0.000047 equivale a todas las siguientes expresiones, excepto:
- $0.047 \times 10^{-3}$
  - $0.0047 \times 10^{-2}$
  - $0.00047 \times 10^{-1}$
  - $0.00047 \times 10^1$
7. La expresión 3.5 Km equivale a todas las siguientes expresiones, excepto:
- 35,000 metros.
  - 350 Hectómetros.
  - .0035 Mega metros.
  - 35,000 decámetros.
8. El resultado de un experimento arrojó una increíble temperatura de  $4500^\circ\text{C}$ , lo cual se puede expresar de la siguiente manera:
- $4.5 \text{ K}^\circ\text{C}$
  - $4.5 \text{ m}^\circ\text{C}$
  - $4.5 \text{ M}^\circ\text{C}$
  - $4.5 \text{ T}^\circ\text{C}$
9. La distancia de la Tierra al Sol es aproximadamente  $149,600'000,000 \text{ Km}$ , lo cual equivale a...
- 149.6 TKm
  - $149'600,000'000,000 \text{ m}$
  - 1496 MKm
  - $149'600,000 \text{ m}$
10. El diámetro promedio de una célula humana es de  $.000001 \text{ m}$ , lo cual equivale a...
- 1 milímetro.
  - 1 nanometro
  - 1 micrometro.
  - 1 decimetro.

## II. GEOMETRÍA

### 2.1 Ángulos.

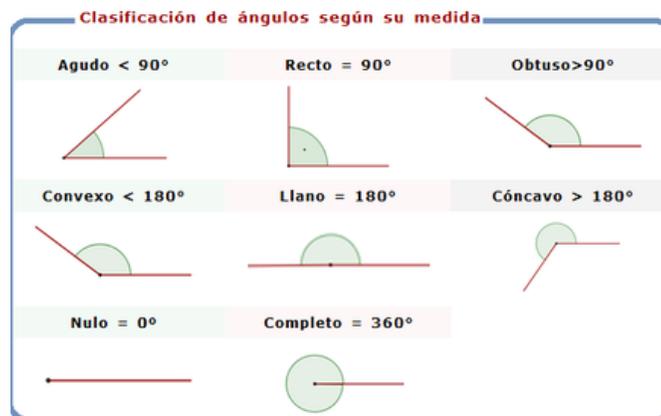
Un ángulo es la abertura que hay entre dos líneas rectas que convergen en un punto, cuya medida se da en grados o radianes:



Equivalencias de grados y radianes.

#### 2.1.1 Clasificación de los ángulos.

Los ángulos reciben un nombre según su medida exacta o su rango de medida como se muestra a continuación:



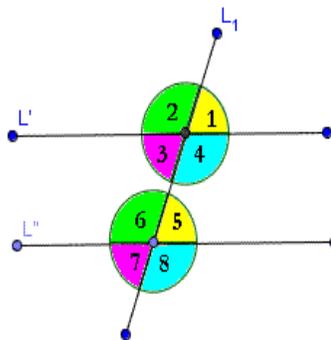
### 2.1.2 Ángulos suplementarios y complementarios:

- Se le llama ángulo **complementario** a aquel que unido a otro forman un ángulo recto, es decir  $90^\circ$ . Por ejemplo el ángulo complementario de  $60^\circ$  es  $30^\circ$ , por lo que se dice “ $30^\circ$  es el *complementario* de  $60^\circ$ ”.
- Se le llama ángulo **suplementario** a aquel que unido a otro forman un ángulo llano, es decir de  $180^\circ$ . Por ejemplo el ángulo suplementario de  $60^\circ$  es  $120^\circ$ , por lo que se dice “ $120^\circ$  es el *suplementario* de  $60^\circ$ ”.

### 2.1.3 Propiedad de los ángulos.

Cuando tenemos dos rectas paralelas cortadas por una secante, se forman 8 ángulos que guardan entre si las siguientes propiedades:

- a) **Externos:** Son los ángulos que quedan por fuera de las paralelas, ejemplo : **1,2,7 y 8**
- b) **Internos:** Son los ángulos que están por dentro de las rectas paralelas, por ejemplo: **3,4,5,6**
- c) **Alternos Internos:** Son un par de ángulos que están por dentro de las paralelas, uno en cada lado de la secante y miden lo mismo, por ejemplo: **(3,5) y (4, 6)**
- d) **Alternos externos:** Son un par de ángulos que están por fuera de las paralelas, uno en cada lado de la secante y miden lo mismo, por ejemplo: **(2,8) y (1,7)**
- e) **Correspondientes:** Son un par de ángulos que miden lo mismo, están del mismo lado de la secante, por ejemplo: **(2 y 6), (3 y 7), (1 y 5), (4 y 8)**



EVIDENCIA #3  
Ejercicios: Ángulos

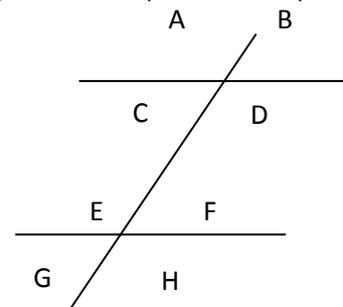
**Instrucciones:** Dibuja en cada caso el ángulo que se indica y escribe sobre la línea a qué tipo de ángulo corresponde.

a. $95^\circ$ _____   	b. $180^\circ$ _____   	c. $343^\circ$ _____   
d. $61^\circ$ _____   	e. $90^\circ$ _____   	f. $225^\circ$ _____   

**Instrucciones:** Escribe en la línea el nombre de los siguientes ángulos de acuerdo a la imagen.

**ADYACENTES, ALTERNOS INTERNOS, CORRESPONDIENTES, INTERNOS, EXTERNOS, ALTERNOS EXTERNOS**

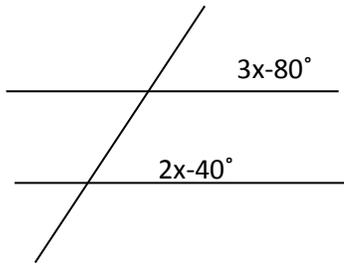
- 1) Ángulos A, B, G y H: \_\_\_\_\_
- 2) Ángulos C, D, E y F: \_\_\_\_\_
- 3) Ángulos A, E y B, F: \_\_\_\_\_
- 4) Ángulos C y F: \_\_\_\_\_
- 5) Ángulos B y G: \_\_\_\_\_



**Instrucciones:** Utiliza tú transportador para dibujar lo siguiente:

- a) El ángulo Complementario de  $39^\circ$
- b) El ángulo suplementario de  $93^\circ$

**Instrucciones:** Determina el valor de  $X$  y encierra su resultado.

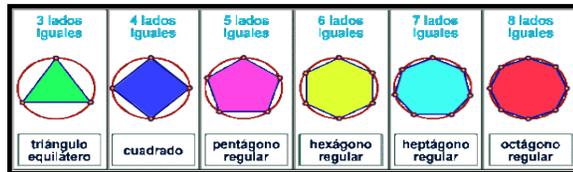


- a)  $x=6$
- b)  $x=8$
- c)  $x=45.6$
- d)  $x=27.6$

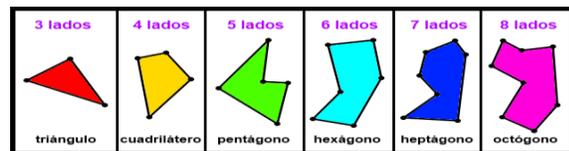
## 2.2 Polígonos

Figura geométrica compuesta por n número de lados.

a) Polígonos regulares: lados iguales

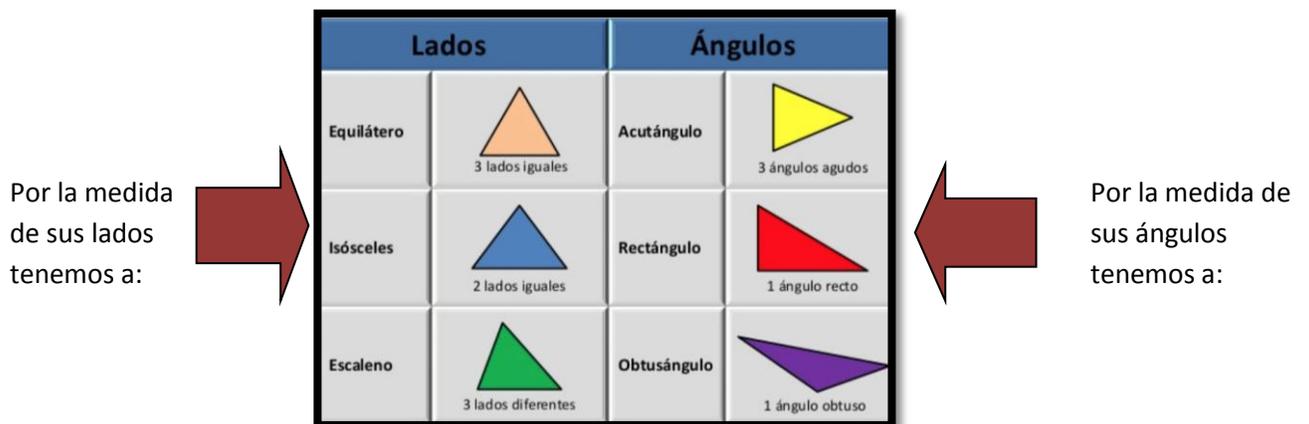


b) Polígonos Irregulares: lados diferentes



### 2.2.1 Triángulos

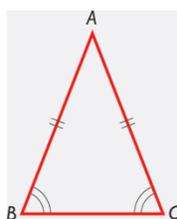
Figura geométrica de 3 lados y tres ángulos cuya clasificación se menciona a continuación:



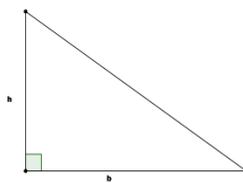
### EVIDENCIA #4

Ejercicios: Clasificación de polígonos y áreas.

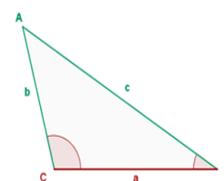
**Instrucciones:** Subraya la respuesta correcta de acuerdo a la clasificación de los triángulos.



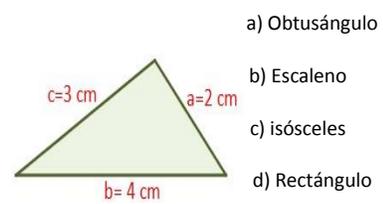
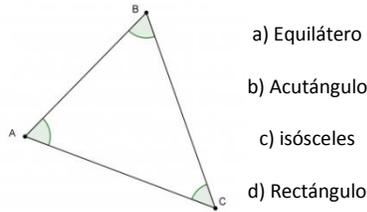
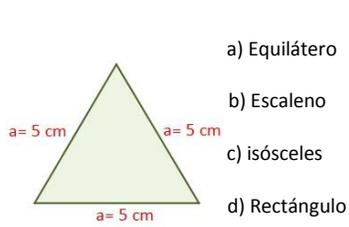
- a) Equilátero
- b) Escaleno
- c) isósceles
- d) Rectángulo



- a) Equilátero
- b) Acutángulo
- c) isósceles
- d) Rectángulo



- a) Obtusángulo
- b) Escaleno
- c) isósceles
- d) Rectángulo

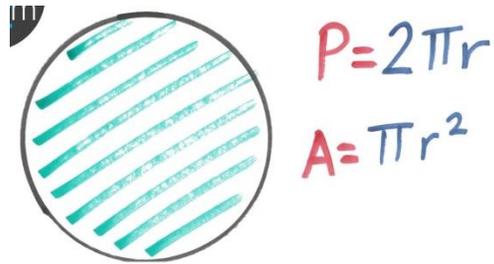


**Instrucciones:** Resuelve cada problema y encierra su resultado, utiliza las fórmulas como apoyo.

**Perímetros y áreas de los polígonos**

Nombre	Dibujo	Perímetro	Área
Triángulo		P = Suma de los lados $P = b + c + d$	$A = \frac{b \cdot a}{2}$ $A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ p = semiperímetro
Cuadrado		$P = 4 \cdot a$	$A = a^2$
Rectángulo		$P = 2(b + a)$	$A = b \cdot a$
Rombo		$P = 4 \cdot a$	$A = \frac{D \cdot d}{2}$
Romboide		$P = 2(b + c)$	$A = b \cdot a$
Trapezio		$P = B + c + b + d$	$A = \frac{B+b}{2} \cdot a$
Trapezoide		$P = a + b + c + d$	A = Suma de las áreas de los dos triángulos
Polígono regular		$P = n \ell$	$A = \frac{1}{2} P \cdot a$

© José María Arias Cabezas



**Fórmulas:**  
Perímetro =  $L \times n$   
Lado por número de lados

Área =  $\frac{P \times a}{2}$   
Perímetro por apotema entre 2

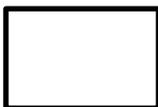
1. Determina el área de un rectángulo cuya altura mide 30 pulgadas (pulg) y su perímetro es de 140 pulgadas.

**Dibujo**

**Fórmulas**

**Procedimiento**

**Resultado**

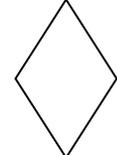


- a) 1050 pulg<sup>2</sup>
- b) 1200 pulg
- c) 600 pulg<sup>2</sup>
- d) 1200 pulg<sup>2</sup>

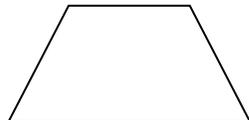
2. Halla la base de un paralelogramo si su altura es de 15 centímetros (cm) y su área de 300 cm<sup>2</sup>.

Dibujo	Fórmulas	Procedimiento	Resultado
			a) 20 cm b) 28cm c) 31 cm d) 20 cm <sup>2</sup>

3. Encuentra el área y perímetro de un rombo si sus diagonales miden 40 y 42 unidades respectivamente.

Dibujo	Fórmulas	Procedimiento	Resultado
			e) P=120 u , A= 820 u <sup>2</sup> f) P=112 u, A= 780u <sup>2</sup> g) P= 116u, A= 840 u <sup>2</sup> h) P=840 u, A= 116 u <sup>2</sup>

4. Las bases de un trapecio miden 9 y 11 pies, respectivamente. Su área es de 60 pies<sup>2</sup>. Encuentra su altura.

Dibujo	Fórmulas	Procedimiento	Resultado
			a) 18 pies b) 28 pies c) 10 pies d) 6 pies

5. Una pequeña empresa fabrica sombrillas para la playa, para la cual usa lona cortada en forma de un polígono regular de 12 lados (decágono regular). Cada lado mide 85 centímetros (cm) y su apotema mide 72.5 cm. Calcula la cantidad de lona que se necesita para fabricar 100 sombrillas.

Dibujo	Fórmulas	Procedimiento	Resultado
			a) 3'697,500 cm <sup>2</sup> b) 3'697,000 cm <sup>2</sup> c) 36,975 cm <sup>2</sup> d) 3,6970 cm <sup>2</sup>

6. Calcula el área de una tapadera de una caja de chocolates con forma de hexágono regular, si cada uno de sus lados mide 12 cm.

Dibujo	Fórmulas	Procedimiento	Resultado
			a) 371.4 cm <sup>2</sup> b) 341.7 cm <sup>2</sup> c) 374.1 <del>cm</del> cm <sup>2</sup> d) 364.1 cm <sup>2</sup>

### 2.3 Sólidos

**Prisma:** Es un *poliedro* formado por dos caras iguales y paralelas llamadas bases y por caras laterales.

**Pirámide:** Es un poliedro cuya superficie está formada por una base que es un polígono cualquiera y caras laterales triangulares que confluyen en un vértice que se denomina *ápice* (o vértice de la pirámide). Las pirámides tienen tantos triángulos en las caras laterales como lados tiene la base.

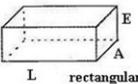
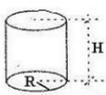
**Cono:** Cuerpo geométrico formado por una superficie lateral curva y cerrada, que termina en un vértice, y un plano que forma su base; en especial el cono circular.

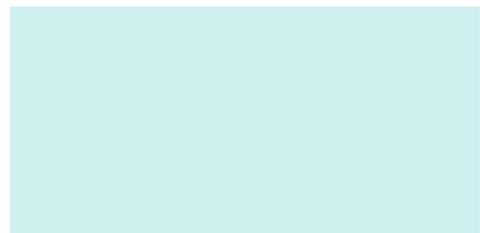
**Esfera:** La esfera es el conjunto de puntos del espacio tridimensional que equidistan de un punto definido como el centro de la esfera. O lo que es lo mismo, es la figura geométrica descrita por un semicírculo al girar sobre su diámetro.

#### EVIDENCIA #5

Ejercicios: Cálculo de volúmenes.

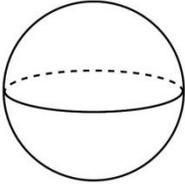
**Instrucciones:** Lee los siguientes problema, determina lo que se pide y encierra la respuesta correcta. Auxíliate de la siguiente tabla.

Cuerpos	Área total	Volumen
 cubo	$A_t = 6.L^2$	$V = L^3$
 paralelepípedo o prisma rectangular	$A_t = 2.L.(E + A) + 2.L.A$	$V = L.A.E$
 cilindro circular recto	$A_t = 2 \pi R H + 2 \pi R^2$	$V = \pi R^2 H$
 cono circular recto	$A_t = \pi R.G + \pi R^2$	$V = \frac{\pi R^2 H}{3}$
 esfera	$A_t = 4 \pi R^2$	$V = \frac{4 \pi R^3}{3}$



1. Encuentra el volumen de una esfera si su diámetro es de 20 cm:

**Dibujo**



**Fórmulas**

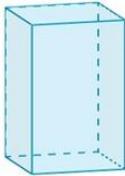
**Procedimiento**

**Resultado**

- a)  $418.87 \text{ cm}^3$
- b)  $2356.19 \text{ cm}^3$
- c)  $4188.79 \text{ cm}^3$
- d)  $33,510.32 \text{ cm}^3$

2. Calcula el Volumen prisma rectangular cuya base es de 11 cm de largo, 7 de ancho y su altura de 22 cm.

**Dibujo**



**Fórmulas**

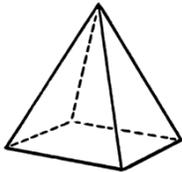
**Procedimiento**

**Resultado**

- a)  $1690 \text{ cm}^3$
- b)  $851 \text{ cm}^3$
- c)  $1235 \text{ cm}^3$
- d)  $1694 \text{ cm}^3$

Calcula el Volumen de una Pirámide rectangular cuya base es de 5.5 cm de largo, 3.8 de ancho y su altura de 17.2 cm.

**Dibujo**



**Fórmulas**

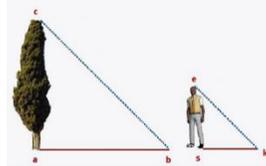
**Procedimiento**

**Resultado**

- a)  $119.82 \text{ cm}^3$
- b)  $359.48 \text{ cm}^3$
- c)  $20.9 \text{ cm}^3$
- d)  $25.17 \text{ cm}^3$

### III. TRIÁNGULOS RECTANGULOS.

Cuando se tiene un problema dónde se involucre un triángulo rectángulo, ¿En qué herramientas matemática pensamos para resolver el problema?



La respuesta es....

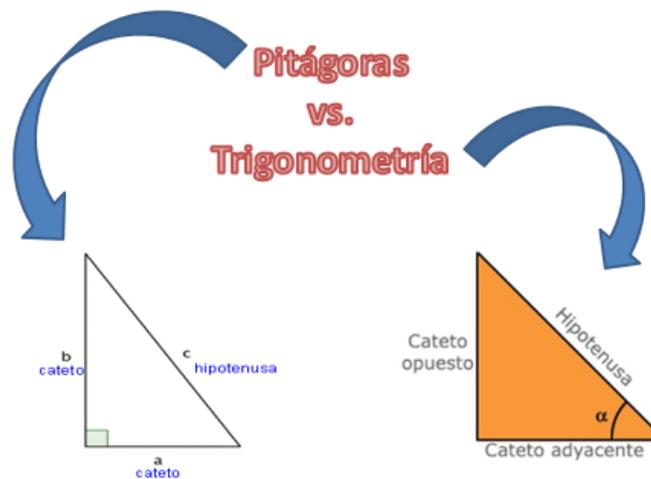


Si tenemos los **lados** entonces se usará

**Teorema de Pitágoras**

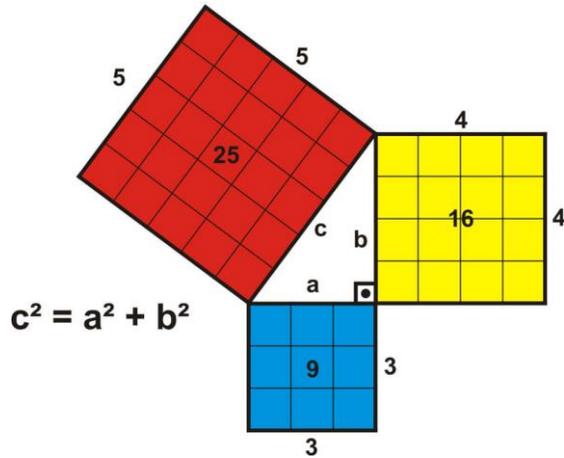
Si tenemos **lado(s)** y **ángulo(s)** entonces se usará

**Trigonometría**



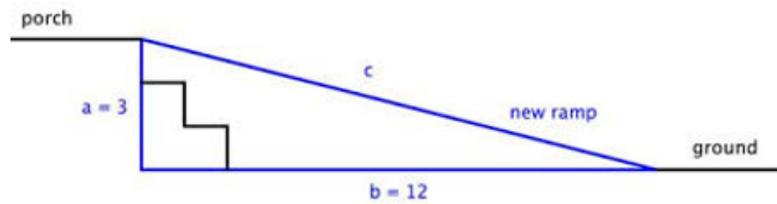
### 3.1 Teorema de Pitágoras.

Establece que en todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las respectivas longitudes de los catetos



Se utiliza cuando en un problema dónde se involucra un triángulo rectángulo tenemos **longitudes** y deseamos calcular **longitudes**

❖ Ejemplo #1:



Se desea construir una rampa que sustituya 3 escalones. De acuerdo a la ilustración, ¿cuánto medirá de largo la rampa?

**Datos:**

- Hipotenusa = ?
- Cateto 1 = 3 unidades.
- Cateto 2 = 12 unidades

**Fórmula y despeje:**

$$H^2 = C1^2 + C2^2$$

$$H = \sqrt{C1^2 + C2^2}$$

**Sustitución y cálculo**

$$H = \sqrt{3^2 + 12^2} = \sqrt{153} \text{ unidades}$$

Resultado ≈ **12.36 u.**

❖ Ejemplo #2

**Datos:**

- Hipotenusa = 50m
- Cateto 1 = x
- Cateto 2 = 4m

**Fórmula y despeje:**

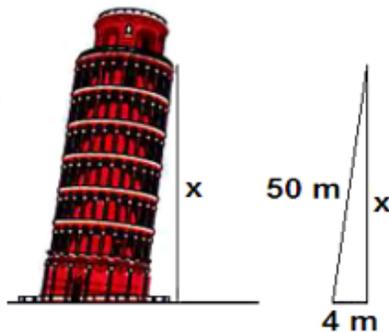
$$H^2 = C1^2 + C2^2$$

$$\downarrow$$

$$C1 = \sqrt{H^2 - C2^2}$$

**Sustitución y cálculo**

$$C1 = \sqrt{(50m)^2 - (4m)^2} = \sqrt{2484}$$



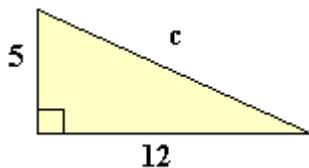
¿Cuál es la altura de caída libre desde la torre de Pisa si se sabe que ésta mide 50 m y un objeto caería 4 m alejado de su base?

EVIDENCIA #6

Ejercicios: Aplicaciones del Teorema de Pitágoras.

**Instrucciones:** Lee cada caso, aplica el Teorema de Pitágoras y subraya la respuesta correcta.

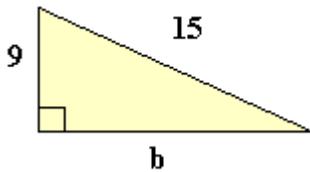
1. Selecciona el valor que corresponda a la incógnita



- a) 13
- b) 14
- c) 169
- d) 180

2. Selecciona el valor que corresponda a la incógnita.

- a) 16
- b) 18
- c) 14
- d) 12



3. Una ciudad se encuentra 17 km al oeste y 8 km al norte de otra. ¿Cuál es la distancia real lineal entre las dos ciudades?

- a) 16.5 km
- b) 18.8 km
- c) 19.3 km
- d) 25.2 km

4. Una escalera cuya longitud es de 3 metros se encuentra apoyada contra una pared en el suelo horizontal y alcanza 2,8 m sobre esa pared vertical. La pregunta es: ¿a qué distancia está al pie de la escalera de la base de la pared?

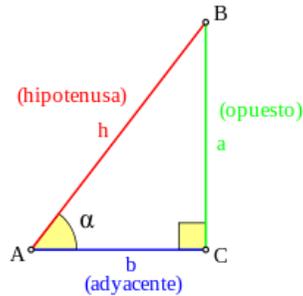
- a) 1.08 m
- b) 10.8 m
- c) 108 m
- d) 1008 m

5. Una cancha de fútbol (rectangular como sabemos) mide 125 metros de largo. Si la longitud de sus diagonales es de 150 metros. ¿Cuál es el ancho del campo de juego?

- a) 78.6 m
- b) 80.1 m
- b) 82.9 m
- c) 8.29 m

### 3.2 Trigonometría.

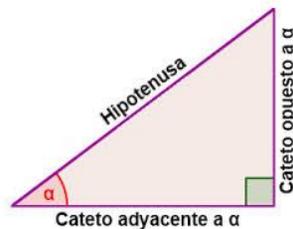
Es una rama de la matemática, cuyo significado etimológico es 'la medición de los triángulos'. En este caso, también se emplea el uso de los triángulos rectángulos sin embargo los ángulos son involucrados en este caso. De acuerdo al ángulo señalado los catetos se clasifican en **adyacente** y **opuesto**.



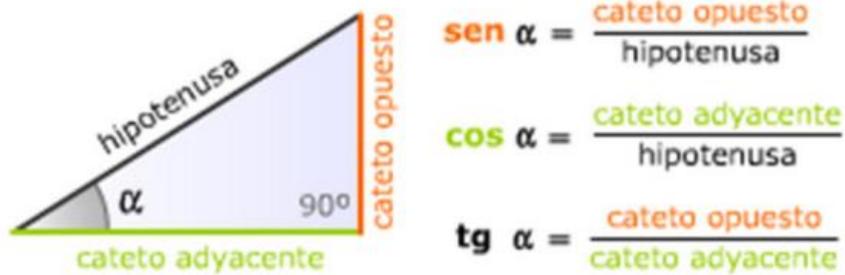
#### 3.2.1 Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.

La trigonometría es una rama importante de las matemáticas dedicada al estudio de la relación entre los lados y ángulos de un triángulo rectángulo y una circunferencia.

Con este propósito se definieron una serie de funciones, las que han sobrepasado su fin original para convertirse en elementos matemáticos estudiados en sí mismos y con aplicaciones en los campos más diversos.

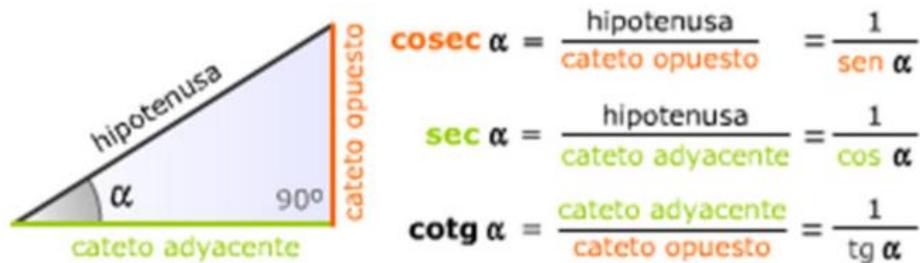


**Las razones básicas** son seno (**sen**), coseno (**cos**) y tangente (**tg**), que son el resultado de la relación entre los lados del triángulo.



Nota: El símbolo  $\alpha$  Representa el ángulo.

Las razones complementarias son cosecante (**cosec**), secante (**sec**) y cotangente (**cotg**), que son el resultado de la relación entre los lados del triángulo y son equivalentes a la razones anteriores de forma inversa.



### 3.2.2 Aplicación de las razones trigonométricas.

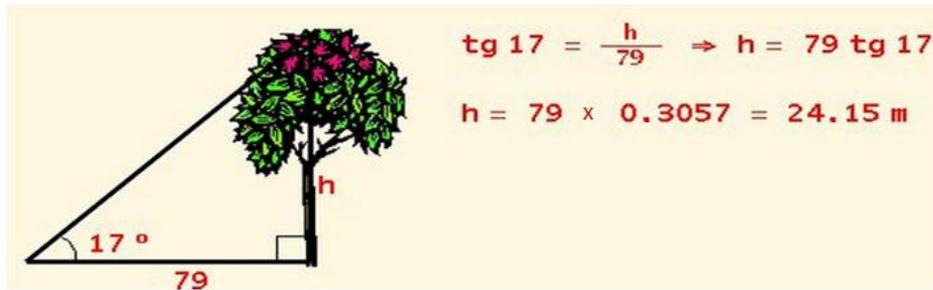
❖ Ejemplo #1.

En este ejemplo queremos conocer la **altura (h)** de un árbol, la sombra que se proyecta es de **79 metros**, tomemos en cuenta lo siguiente:

- ✓ Conocemos que el ángulo entre el piso y la altura de árbol es de **17 grados**.
- ✓ Conocemos el **cateto adyacente (79m)**.
- ✓ La altura de acuerdo a la información correspondería al **cateto opuesto**.
- ✓ La razón trigonométrica que involucra tanto ángulo y ambos catetos es: **tangente**.

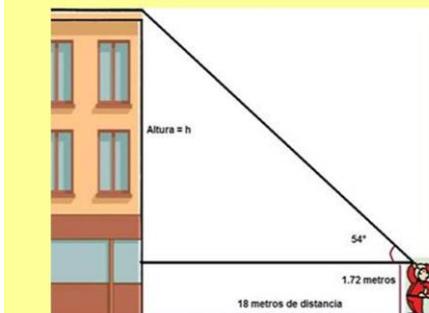
$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$

$$\alpha = 17^\circ \text{ y cateto adyacente} = 79\text{m}$$



Ejemplo #2

Una persona observa en un ángulo de  $54^\circ$  lo alto que es un edificio; si la persona mide 1.72 metros y está ubicada a 18 metros de la base del edificio. ¿Cuál es la altura en metros del edificio?



Cálculo de la altura h:

$$\text{Tan } \theta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{h}{18 \text{ metros}}$$

$$\tan 54^\circ = \frac{h}{18 \text{ metros}}$$

Despejando la variable h:

$$h = (\tan 54^\circ)(18 \text{ metros})$$

$$h = (1.37638192)(18 \text{ metros})$$

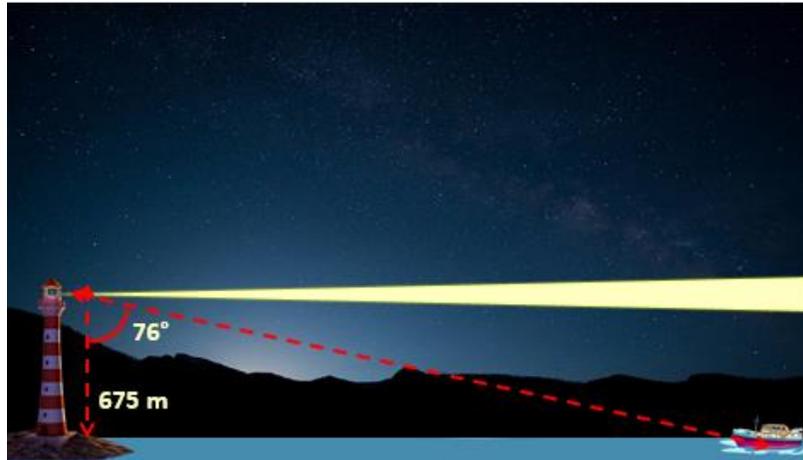
$$h = 24.77 \text{ metros}$$

La altura del edificio según la posición del observador es de 24.77 metros, a ello, hay que sumarle la altura del observador, lo que nos proporciona:

**Altura Total = 24.77 metros + 1.72 metros = 26.49 metros.**

❖ Ejemplo #3

Un faro está ubicado sobre la playa. El faro tiene una altura de **675 metros**. Desde lo alto del faro y en un ángulo de depresión de  **$76^\circ$**  se puede observar una **embarcación**. ¿A qué distancia de la base del faro se encuentra la embarcación?



Por lo tanto tenemos que  $\alpha = 76^\circ$  y el **cateto adyacente** es de **675 metros**.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$

$$\tan 76^\circ = \frac{x}{675 \text{ metros}}$$

$$(\tan 76^\circ)(675 \text{ metros}) = x$$

$$(4.010780)(675 \text{ metros}) = x$$

$$2,707.28 \text{ metros} = x$$

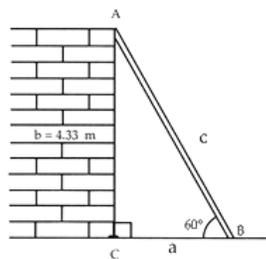
La embarcación se encuentra a **2,707.28 metros de distancia de la base del faro**.

### EVIDENCIA #7

Ejercicios: Aplicación de razones trigonométricas.

**Instrucciones:** Lea los siguientes casos y resuelva aplicando razones trigonométricas. Encierre la respuesta correcta.

1. Calcule el valor de c



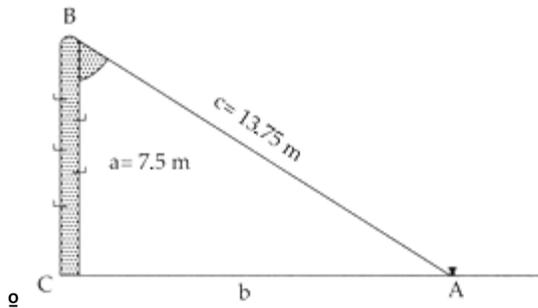
a) 2.5 m.

b) 4 m.

c) 3 m.

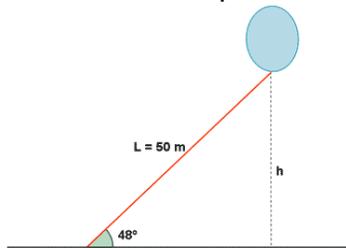
d) 5 m.

2. Obtener el ángulo que forma un poste de 7.5 m de alto con un cable tirante que va, desde la punta del primero hasta el piso, y que tiene un largo de 13.75 m



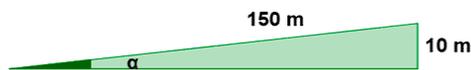
- a)  $56^{\circ} 57'$
- b)  $57^{\circ} 56'$
- c)  $59^{\circ}$
- d)  $58.4^{\circ}$

3. Un globo está sujeto al suelo mediante un cordel de 50 m de largo, que forma con el suelo un ángulo de  $48^{\circ}$  por efecto del viento. Suponiendo que nuestro cordel está completamente recto, calcular la altura del globo.



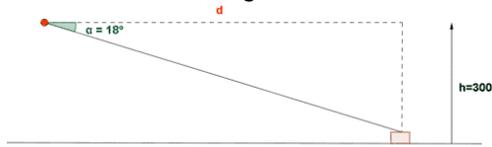
- a) 28.7 m.
- b) 30.70 m.
- c) 31.15 m.
- d) 35.15 m.

4. Se recorren 150 m en una carretera salvando un desnivel de 10 m. ¿Cuál es el ángulo de inclinación de la carretera?



- a)  $3.82^{\circ}$
- b)  $10^{\circ}$
- c)  $5^{\circ}$
- d)  $12.5^{\circ}$

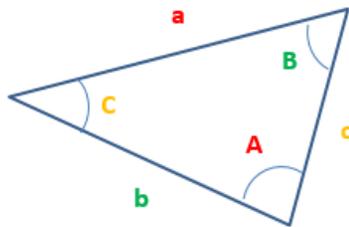
5. Un piloto que vuela a una altitud de 300 m señala que su ángulo de depresión a la torre de control es de  $18^\circ$ . Si el avión sigue volando a esta altitud hacia la torre de control, ¿cuantos metros tiene que recorrer para llegar a la torre?



- a) 725.36 m.
- b) 872.407 m.
- c) 923.305 m.
- d) 1,252.5 m.

## IV. TRIÁNGULOS OBLICUÁNGULOS.

En la sección anterior se habló de los triángulos rectángulos, los cuales se presentan en muchas aplicaciones y problemas de situaciones reales, y así mismo, el Teorema de Pitágoras y Razones Trigonométricas que son las herramientas que nos ayudan a resolver dichos problemas. Pero, ¿qué sucede si el triángulo con el que trabajamos no es triángulo rectángulo?... en ese caso estamos hablando de un triángulo oblicuángulo, el cual podemos representar de la siguiente manera:



Donde:

- ✓ a,b y c son sus lados
- ✓ A, B y C son los ángulos opuestos a los lados a, b, c.

Para resolver problemas con triángulos de este tipo NUNCA DEBEMOS USAR PITÁGORAS NI TRIGONOMETRÍA, para ello existen otras herramientas que a continuación veremos.

### 4.1 Ley de Cosenos.

La ley de Cosenos se formula de la siguiente manera:

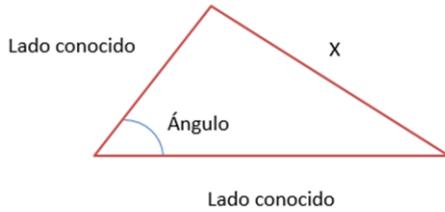
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos B$$

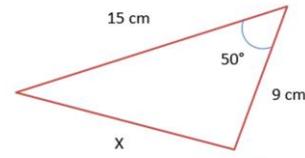
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$$

❖ Ejemplo #1

✓ Si se desea calcular un **lado** se debe tener:



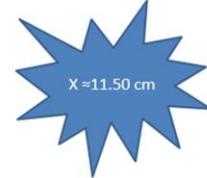
Datos:  
 $a = x$   
 $b = 15 \text{ cm}$   
 $c = 9 \text{ cm}$   
 $A = 50^\circ$  (Debe ser opuesto a X)



Fórmula y despeje:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos A}$$

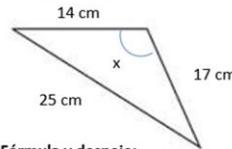
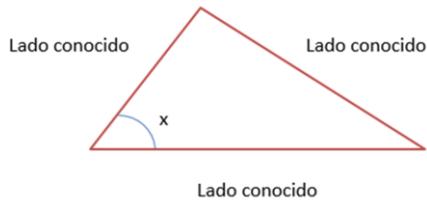


Sustitución y operación

$$x = \sqrt{(15\text{cm})^2 + (9\text{cm})^2 - 2(15\text{cm})(9\text{cm})\cos(50^\circ)}$$

❖ Ejemplo #2

✓ Si se desea calcular un **ángulo** se debe tener:



Datos:  
 $a = 14 \text{ cm}$   
 $b = 25 \text{ cm}$   
 $c = 17 \text{ cm}$   
 $B = x$

Fórmula y despeje:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 - a^2 - c^2 = -2ac \cos B$$

$$\frac{b^2 - a^2 - c^2}{-2ac} = \cos B$$



Sustitución y operación

$$\arccos\left(\frac{b^2 - a^2 - c^2}{-2ac}\right) = B$$

$$B = \arccos\left(\frac{(25\text{cm})^2 - (14\text{cm})^2 - (17\text{cm})^2}{-2(12\text{cm})(16\text{cm})}\right)$$

## 4.2 Ley de Senos

La ley de Senos se formula de la siguiente manera:

$$\frac{a}{\text{Sen}A} = \frac{b}{\text{Sen}B} = \frac{c}{\text{Sen}C}$$

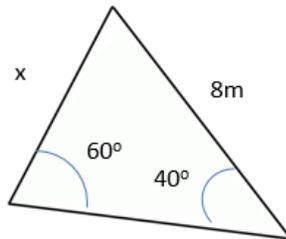


La ley de Senos es una igualdad de las **razones** que existen entre un lado del triángulo y el ángulo opuesto a este.

- ✓ Como se puede observar, si se desea obtener un lado de triángulo, es indispensable tener un lado con su ángulo opuesto y el ángulo opuesto del lado que se desea calcular.
- ✓ Por otro lado, si se desea obtener un ángulo se necesita tener un lado y su ángulo opuesto y además el lado opuesto al ángulo que se desea calcular.

❖ Ejemplo #1

**Datos:**  
 $a = 8m$   
 $b = x$   
 $A = 60^\circ$   
 $B = 40^\circ$



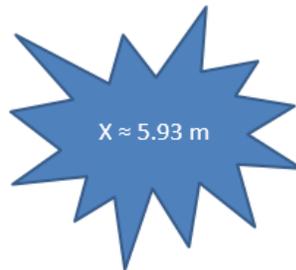
**Fórmula y despeje:**

$$\frac{a}{\text{Sen}A} = \frac{b}{\text{Sen}B}$$

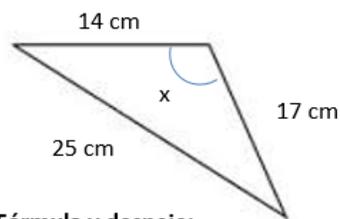
$$b = \frac{a\text{Sen}B}{\text{Sen}A}$$

**Sustitución y operación**

$$b = \frac{(8m)\text{Sen}(40^\circ)}{\text{Sen}(60^\circ)}$$



❖ Ejemplo #2



**Datos:**  
 $a = 14cm$   
 $b = 25 cm$   
 $c = 17 cm$   
 $B = x$

**Fórmula y despeje:**

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\text{Cos}A$$

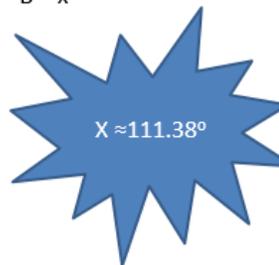
$$b^2 - a^2 - c^2 = -2ac\text{Cos}B$$

$$\frac{b^2 - a^2 - c^2}{-2ac} = \text{Cos}B$$

$$\text{arcCos} \left( \frac{b^2 - a^2 - c^2}{-2ac} \right) = B$$

**Sustitución y operación**

$$B = \text{arcCos} \left( \frac{(25cm)^2 - (14cm)^2 - (17cm)^2}{-2(12cm)(16cm)} \right)$$

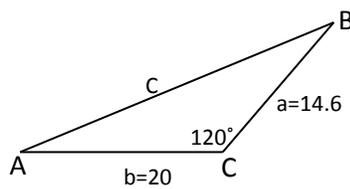


EVIDENCIA #8

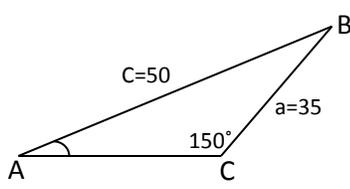
Ejercicios: Aplicación de Ley de Senos y Cosenos.

**Instrucciones:** Lee los siguientes casos y aplica la Ley de Senos o Cosenos para resolver. Además encierra el resultado correspondiente.

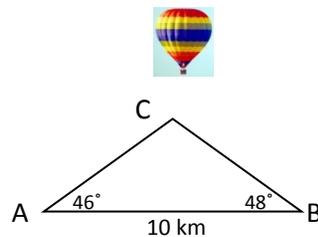
1. Halla la longitud del lado c del triángulo oblicuángulo de la figura siguiente.

Dibujo	Fórmulas	Procedimiento	Resultado
			a) 25.18 u b) 28.64 u c) 35.73 u d) 30.1 u

2. Halla la medida del ángulo A del triángulo de la siguiente figura.

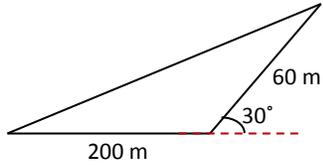
Dibujo	Fórmulas	Procedimiento	Resultado
			a) 31.07° b) 20.48° c) 19.43° d) 12.54°

3. Los ángulos de elevación de un globo desde los puntos A y B en el nivel del suelo miden  $46^\circ$  y  $48^\circ$ , respectivamente. Considere que la distancia de entre los puntos A y B es de 10 Km. Calcula la distancia del punto A al punto C.

Dibujo	Fórmulas	Procedimiento	Resultado
			a) 7.45 Km b) 15.07Km c) 9.07Km d) 12.85 Km

4. Para calcular el perímetro de un terreno triangular, un arquitecto camina 200 metros (m) hacia el Este. Después de girar  $30^\circ$  camina otros 60 m. Calculen el perímetro del terreno.

**Dibujo**



**Fórmulas**

**Procedimiento**

**Resultado**

- a) 600 m
- b) 486.3 m
- c) 513.7 m
- d) 500 m

## ANEXOS

### Anexo I.

#### Factores de conversión de unidades.

##### Longitud

$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm} = 10^6 \mu\text{m} = 10^9 \text{ nm}$   
 $1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 0.6214 \text{ mi}$   
 $1 \text{ m} = 3.281 \text{ ft} = 39.37 \text{ in}$   
 $1 \text{ cm} = 0.3937 \text{ in}$   
 $1 \text{ in.} = 2.540 \text{ cm}$   
 $1 \text{ ft} = 30.48 \text{ cm}$   
 $1 \text{ yd} = 91.44 \text{ cm}$   
 $1 \text{ mi} = 5280 \text{ ft} = 1.609 \text{ km}$   
 $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-1} \text{ nm}$   
 $1 \text{ milla náutica} = 6080 \text{ ft}$   
 $1 \text{ año luz} = 9.461 \times 10^{15} \text{ m}$

##### Área

$1 \text{ cm}^2 = 0.155 \text{ in}^2$   
 $1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2 = 10.76 \text{ ft}^2$   
 $1 \text{ in}^2 = 6.452 \text{ cm}^2$   
 $1 \text{ ft} = 144 \text{ in}^2 = 0.0929 \text{ m}^2$

##### Volumen

$1 \text{ litro} = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 = 0.03531 \text{ ft}^3 = 61.02 \text{ in}^3$   
 $1 \text{ ft}^3 = 0.02832 \text{ m}^3 = 28.32 \text{ litros} = 7.477 \text{ galones}$   
 $1 \text{ galón} = 3.788 \text{ litros}$

##### Tiempo

$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$   
 $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$   
 $1 \text{ d} = 86,400 \text{ s}$   
 $1 \text{ año} = 365.24 \text{ d} = 3.156 \times 10^7 \text{ s}$

##### Ángulo

$1 \text{ rad} = 57.30^\circ = 180^\circ/\pi$   
 $1^\circ = 0.01745 \text{ rad} = \pi/180 \text{ rad}$   
 $1 \text{ revolución} = 360^\circ = 2\pi \text{ rad}$   
 $1 \text{ rev/min (rpm)} = 0.1047 \text{ rad/s}$

##### Rapidez

$1 \text{ m/s} = 3.281 \text{ ft/s}$   
 $1 \text{ ft/s} = 0.3048 \text{ m/s}$   
 $1 \text{ mi/min} = 60 \text{ mi/h} = 88 \text{ ft/s}$   
 $1 \text{ km/h} = 0.2778 \text{ m/s} = 0.6214 \text{ mi/h}$   
 $1 \text{ mi/h} = 1.466 \text{ ft/s} = 0.4470 \text{ m/s} = 1.609 \text{ km/h}$   
 $1 \text{ furlong/14 días} = 1.662 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

##### Aceleración

$1 \text{ m/s}^2 = 100 \text{ cm/s}^2 = 3.281 \text{ ft/s}^2$   
 $1 \text{ cm/s}^2 = 0.01 \text{ m/s}^2 = 0.03281 \text{ ft/s}^2$   
 $1 \text{ ft/s}^2 = 0.3048 \text{ m/s}^2 = 30.48 \text{ cm/s}^2$   
 $1 \text{ mi/h} \cdot \text{s} = 1.467 \text{ ft/s}^2$

##### Masa

$1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} = 0.0685 \text{ slug}$   
 $1 \text{ g} = 6.85 \times 10^{-3} \text{ slug}$   
 $1 \text{ slug} = 14.59 \text{ kg}$   
 $1 \text{ u} = 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg}$   
 $1 \text{ kg tiene un peso de } 2.205 \text{ lb cuando } g = 9.80 \text{ m/s}^2$

##### Fuerza

$1 \text{ N} = 10^5 \text{ dinas} = 0.2248 \text{ lb}$   
 $1 \text{ lb} = 4.448 \text{ N} = 4.448 \times 10^5 \text{ dinas}$

##### Presión

$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 1.450 \times 10^{-4} \text{ lb/in}^2 = 0.209 \text{ lb/ft}^2$   
 $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$   
 $1 \text{ lb/in}^2 = 6895 \text{ Pa}$   
 $1 \text{ lb/ft}^2 = 47.88 \text{ Pa}$   
 $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.013 \text{ bar}$   
 $\quad = 14.7 \text{ lb/in}^2 = 2117 \text{ lb/ft}^2$   
 $1 \text{ mm Hg} = 1 \text{ torr} = 133.3 \text{ Pa}$

##### Energía

$1 \text{ J} = 10^7 \text{ ergs} = 0.239 \text{ cal}$   
 $1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J (con base en caloría de } 15^\circ)$   
 $1 \text{ ft} \cdot \text{lb} = 1.356 \text{ J}$   
 $1 \text{ Btu} = 1055 \text{ J} = 252 \text{ cal} = 778 \text{ ft} \cdot \text{lb}$   
 $1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$   
 $1 \text{ kWh} = 3.600 \times 10^6 \text{ J}$

##### Equivalencia masa-energía

$1 \text{ kg} \leftrightarrow 8.988 \times 10^{16} \text{ J}$   
 $1 \text{ u} \leftrightarrow 931.5 \text{ MeV}$   
 $1 \text{ eV} \leftrightarrow 1.074 \times 10^{-9} \text{ u}$

##### Potencia

$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$   
 $1 \text{ hp} = 746 \text{ W} = 550 \text{ ft} \cdot \text{lb/s}$   
 $1 \text{ Btu/h} = 0.293 \text{ W}$

#### CONVERSIÓN DE TEMPERATURAS

$${}^\circ\text{K} = {}^\circ\text{C} + 273.15 \quad \Bigg| \quad {}^\circ\text{C} = {}^\circ\text{K} - 273.15$$

$${}^\circ\text{F} = \frac{9}{5} {}^\circ\text{C} + 32 \quad \Bigg| \quad {}^\circ\text{C} = \frac{5}{9} ({}^\circ\text{F} - 32)$$

## CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	REVISIÓN	DESCRIPCION	AUTORES/REVISIÓN
04/07/2019	1	<p>Se realiza la revisión del siguiente material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-CUESTIONARIO - FÍSICA</li> <li>-CUESTIONARIO - RESPUESTAS – FÍSICA</li> <li>-CURSO DE NIVELACIÓN FÍSICA</li> <li>-HOJA DE EVALUCIÓN CURSO DE NIVELACION – FÍSICA</li> <li>-MANUAL DE NIVELACIÓN – FÍSICA</li> </ul> <p>Se concluye que el material contenido dentro del curso de nivelación de la materia física no necesita de cambios algunos.</p>	<p>M.C. David Silva García            Ing. César Alejandro Domínguez            Nava</p>