CURSO DE NIVELACIÓN DE FÍSICA. Unidad 1 - NOTACIÓN CIENTÍFICA Y UNIDADES DE MEDICIÓN

Objetivo: repasar y refrescar conceptos sobre expresión de números en notación científica. Repasar conceptos sobre unidades y su pasaje dentro de cada sistema de medición.

NOTACIÓN CIENTÍFICA

En Física es común que se trabaje con números muy grandes o muy chicos. Por ejemplo:

Masa de la tierra = 5 980 000 000 000 000 000 000 000 kg

Masa del electrón = 0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 911 kg

Número de Avogadro = 602 000 000 000 000 000 000 000 partículas/mol

Velocidad de la luz = 299 790 000 m/s

Longitud de una célula típica = 0,000 050 m

Longitud de onda de la luz amarilla = 0,000 000 589 m

Para trabajar con ellas sin dificultades, se pueden agrupar las cifras en forma más compacta, expresando los lugares decimales como potencias de diez. Este modo de expresar los números se llama notación científica. Los números anteriores se expresan así en notación científica:

Masa de la tierra = $5{,}98\ 10^{24}$ kg

Masa del electrón = $9{,}11\ 10^{-31}$ kg

Número de Avogadro = $6{,}02\ 10^{23}$ partículas/mol

Velocidad de la luz = $2{,}9979\ 10^{8}$ m/s

Longitud de una célula típica = $5\ 10^{-5}$ m

Longitud de onda de la luz amarilla = $5{,}89\ 10^{-7}$ m

Lo que se hizo fue lo siguiente: a) en el caso de números grandes; se corrió la coma decimal (que se encuentra después del último dígito y, como es habitual, está omitida) hacia la izquierda hasta que solo aparezca un dígito a la izquierda de la coma. Se contó el número de lugares que se desplazó la coma y este valor es el exponente de la potencia de diez correspondiente.

b) en el caso de números pequeños; se corrió la coma hacia la derecha hasta que apareciera un dígito a la izquierda de la coma. Se contó el número de lugares desplazados y esta cifra dio el valor del exponente de la potencia de diez.

Operaciones con números expresados en notación científica

Suma y resta

Los números expresados en notación científica se pueden sumar y restar directamente si tienen el mismo exponente en la potencia de diez. En este caso, se suman o restan los coeficientes manteniendo el mismo exponente. Por ej.:

$3{,}2\ 10^{12} + 4{,}9\ 10^{12} = 8{,}1\ 10^{12}$

$8{,}9\ 10^{-10} - 2{,}7\ 10^{-10} = 6{,}2\ 10^{-10}$

Si los exponentes de las potencias de diez no son iguales, deben igualarse antes de realizar la operación. Por ej.:

$4\ 10^{6} + 3\ 10^{8} = 0{,}04\ 10^{8} + 3\ 10^{8} = 3{,}04\ 10^{8}$

$5\ 10^{-7} – 4\ 10^{-8} = 5\ 10^{-7} - 0{,}4\ 10^{-7} = 4{,}6\ 10^{-7}$

$3{,}2\ 10^{-7} - 5{,}9\ 10^{-5} = 0{,}032\ 10^{-5} - 5{,}9\ 10^{-5} = -5{,}868\ 10^{-5}$

Multiplicación y división

Los números en notación científica se pueden multiplicar y dividir aun cuando no tengan el mismo exponente en la potencia de diez. Primero se multiplican o dividen los números que anteceden a la potencia de diez y luego se opera con las potencias de diez (potencias de igual base; se suman o restan los exponentes). Por ej.:

$1{,}6\ 10^{-7}\quad 7{,}5\ 10^{-6} = 12\ 10^{-13} = 1{,}2\ 10^{-12}$

$8\ 10^{-2} / 2\ 10^{-7} = 4\ 10^{5}$

$9\ 10^{-7}\quad 6\ 10^{5} / 2\ 10^{-2} = 27\ 10^{0} = 27$

Potencia de potencia

Al elevar una potencia a un exponente dado se obtiene otra potencia de la misma base cuyo exponente es el producto de los exponentes dados. Ej:

$(10^{4})^{3} = 10^{12}$; $(10^{-2})^{5} = 10^{-10}$; $(4\ 10^{-5})^{4} = 4^{4}\ 10^{-20}$; $\sqrt{10^{3}} = (10^{3})^{1/2} = 10^{3/2}$

NOTA: Las calculadoras científicas poseen, habitualmente, una forma de introducir números en notación científica, lo que permite realizar los cálculos directamente. Es habitual observar que los alumnos, al introducir en la calculadora una potencia de 10, cometen el siguiente error: si, por ejemplo, quieren introducir 10^{4}, ponen 10 y presionan la tecla EXP. A continuación, agregan el exponente (4 en este caso). Lo que han hecho es introducir el número $10\ 10^{4} = 10^{5}$. ¿Cómo proceder correctamente? Presionar directamente la tecla EXP (incorpora la base 10) y luego se introduce el exponente.

UNIDADES DE MEDICIÓN

Uno de los conceptos fundamentales de la Física, entendida esta como la ciencia de la medida, es el de Magnitud. Definiremos magnitud como todo aquello que puede ser medido. Por ejemplo: longitud, volumen, tiempo, fuerza, campo eléctrico, etc. Para expresar la medición se necesitan unidades. Una unidad es un patrón, que por comparación nos permite medir las distintas magnitudes. Por ejemplo, el metro, el litro, el segundo, etc.

Existen diferentes sistemas de unidades. El utilizado en Argentina se basa en el SI (Sistema internacional de unidades). Los sistemas de unidades aceptan la expresión de sus valores a través de prefijos que multiplican o dividen (**en base 10**) a la unidad original, llamados múltiplos y submúltiplo. Por ejemplo 1 kg=1000 g, ya que el prefijo k (kilo) multiplica la unidad (en este caso gramo) por 1000 (10^3).

Veamos la siguiente tabla de múltiplos y submúltiplos:

Múltiplo	Prefijo	Abreviatura
10^{12}	Tera	**T**
10^9	Giga	**G**
10^6	Mega	**M**
10^3	Kilo	**k**
10^2	Hecto	**h**
10^1	Deca	**da**
10^0	**UNIDAD**	
10^{-1}	Deci	**d**
10^{-2}	Centi	**c**
10^{-3}	Mili	**m**
10^{-6}	Micro	**µ**
10^{-9}	Nano	**n**
10-^{12}	Pico	**p**

Cada **magnitud** tiene una **unidad de medida**: Para la longitud: el metro. Para la masa: el gramo. Para el tiempo: el segundo, etc. Y, como se mencionó anteriormente, cada unidad de medida cuenta con múltiplos y submúltiplos. Ej: En la escala del metro, tenemos el centímetro, el milímetro (submúltiplos o "porciones" del metro), y por otro lado el Kilómetro, el Gigámetro (múltiplos del metro).

Muchas veces, necesitamos expresar una magnitud a través de algún múltiplo o submúltiplo para poder trabajar más cómodamente. Por ejemplo, si estamos estudiando una célula vegetal, no podemos trabajar su longitud en metros, porque sería muy incómodo; quizás nos convenga expresar su longitud a través de un submúltiplo como el micrómetro (µm). Ahora bien, **¿cómo hacemos este pasaje?** Recordemos que la tabla que tenemos aquí, nos permite hacer la conversión entre los distintos múltiplos y submúltiplos de una unidad, dentro siempre de una misma magnitud. Por ejemplo, nos va a servir para pasar de metros a Kilómetros, de centímetros a Hectómetros, de Megagramos a gramos, de Decagramos a miligramos, de litros a decilitros, etc. Recordar que **NO SE PUEDE** pasar de gramos a litros, ni de Kilómetros a milisegundos, porque, ¡son magnitudes distintas que miden distintas cosas! Veamos unos ejemplos.

Ejemplo 1: Supongamos que queremos expresar 4,16 metros (m) en milímetros (mm). Haremos de la siguiente manera:

1. Escribo el número tal cual lo tengo: en este caso 4,16

2. Multiplico por una potencia de base 10, es decir, multiplico por 10 elevado a la "algo".

3. Determino cuál es ese "algo", que será el exponente de la base 10: este número corresponde a la cantidad de lugares que tengo que desplazarme en la tabla para ir desde donde estoy (en este caso metros) hasta el lugar al que voy (en este caso milímetros).

> **Importante**: si estoy "bajando", este número será positivo. Si estoy "subiendo", ese número será negativo.

En este caso, si me muevo del metro hasta el centímetro, estoy BAJANDO 3 LUGARES, por lo que el exponente del 10 va a ser 3 positivo. Entonces, nuestro ejemplo, quedará:

3. Determino el exponente según la cantidad de lugares que me muevo

$$4{,}16 \times 10^{3}\ \text{mm}$$

1. Escribo el valor que tengo que pasar

2. Lo multiplico por la base 10

Ejemplo 2: tenemos que expresar 2,8 milímetros (mm) en kilómetros (km)

Los pasos a seguir serían: 1. escribir el valor que nos dan; 2. Multiplicarlo por la base 10; y 3. Determinar el valor del exponente de la base 10 según la cantidad de lugares que me muevo en la tabla (en este caso me moveré hacia arriba, así que el exponente será negativo).

3. Determino el exponente según la cantidad de lugares que me muevo

$2{,}8 \times 10^{-6}$ km

1. Escribo el valor que tengo que pasar

2. Lo multiplico por la base 10

No olvidemos de comprobar el resultado y fijarnos si es lógico. En el ejemplo 2, tenemos que expresar un valor de casi 3 mm (sería similar al grosor de un alambre, por ejemplo) en kilómetros (un múltiplo que usamos para expresar grandes distancias). Tiene sentido que el número que nos quede sea extremadamente chico (recordar que el exponente negativo denota números menores a la unidad).

El caso de unidades de superficie y volumen

¿Qué pasa con las unidades de **superficie** y **volumen**? ¿Cómo se hace su pasaje de unidades?

Los ejemplos antes mencionados, se referían a unidades de longitud (m). Muchas veces nos tocará trabajar con unidades de superficie (por ejemplo, metros cuadrados, m^2) o de volumen (m^3). Cuando tenemos que hacer un pasaje de una magnitud de superficie o de volumen, procederemos de igual manera que para el caso de magnitudes lineales, y agregaremos un paso extra.

Supongamos que debemos expresar 3,4 metros cuadrados (m^2) en centímetros cuadrados (cm^2). Para esto, “haremos de cuenta” que estamos trabajando en unidades de longitud y aplicaremos los primeros 3 pasos que vimos previamente. Una vez obtenido el resultado, simplemente elevamos al cuadrado la base 10 con su exponente, tanto el número como la unidad. Veamos cómo queda:

Aplico los pasos 1, 2 y 3 “haciendo de cuenta que estoy pasando una longitud”

3. Determino el exponente según la cantidad de lugares que me muevo

$3{,}4 \times 10^{2}$ cm

1. Escribo el valor que tengo que pasar

2. Lo multiplico por la base 10

Luego, elevo al cuadrado el exponente y la unidad: $(10^2\,cm)^2$

$3{,}4 \times (10^{2}\,cm)^2$

4. Elevo la base y la unidad, ya que estamos trabajando con una superficie

Como sabemos, al aplicar una potencia, se aplican las propiedades que ya conocemos. No olvidemos que estamos elevando al cuadrado también la unidad, en este caso el cm.

$$3{,}4 \times (10^{2}\ \mathrm{cm})^{2} = 3{,}4 \times 10^{4}\ \mathrm{cm}^{2}$$

Nótese que este procedimiento, es equivalente al conocido método de "correr la coma 2 veces, por cada lugar que me muevo en la tabla", que quizás muchos y muchas ya conocen.

¿Y con las magnitudes de volumen? Supongamos que debemos expresar 20,2 milímetros cúbicos (mm^3) en m^3.

Procedemos exactamente igual, pero en lugar de elevar al cuadrado, lo elevaremos al cubo. Veamos:

Aplico los pasos 1, 2 y 3, "haciendo de cuenta" que estoy trabajando una longitud:

3. Determino el exponente según la cantidad de lugares que me muevo

$$20{,}2 \times 10^{-3}\ \mathrm{m}$$

1. Escribo el valor que tengo que pasar

2. Lo multiplico por la base 10

Luego, elevo al cubo el exponente y la unidad: $(10^{-3}\ \mathrm{m})^{3}$

$$20{,}2 \times (10^{-3}\ \mathrm{m})^{3}$$

4. Elevo la base y la unidad, ya que estamos trabajando con una volumen

Elevamos tanto la base 10 como la unidad al cubo

$$20{,}2 \times (10^{-3}\ \mathrm{m})^{3} = 20{,}2 \times 10^{-9}\ \mathrm{m}^{3}$$

Otra unidad de volumen muy utilizada es el Litro (L), el cual pertenece a otro sistema, distinto del que vimos anteriormente. En el caso que tengamos que expresar un volumen expresado en el sistema internacional (supongamos en m^3) en Litros, debemos conoce alguna equivalencia entre los dos sistemas. Por ejemplo, saber que 1L es equivalente a 1000 cm^3, o que 1000 L equivalen a 1 m^3. A partir de esta equivalencia, podemos ir de un sistema a otro, simplemente planteando una regla de tres simple.

Supongamos que queremos saber a cuántos Litros equivalen 0,6 m^3. Planteamos nuestra regla de tres simple:

Divido

$1m^3$________1000 Litros

Multiplico

$0,6m^3$_________ x = 600 Litros

Luego, una vez que ya estoy en el sistema de medición que quiero, puedo seguir trabajando como lo veníamos haciendo y expresarlo en múltiplos o submúltiplos.

NOTA: TENER EN CUENTA QUE EL MÉTODO AQUÍ PRESENTADO ES UNA DE VARIAS MANERAS EN LAS QUE SE PUEDE RESOLVER ESTE TIPO DE PROBLEMAS. EXISTEN OTRAS FORMAS QUE SON IGUAL DE VÁLIDAS.

EJERCITACIÓN – UNIDAD 1 – NOTACIÓN CIENTÍFICA. PASAJE DE UNIDADES.

Los ejercicios que se encuentran a continuación son similares a los que encontrarán durante la evaluación. Una vez leídos y vistos los materiales didácticos disponibles, tratar de resolver los ejercicios aquí planteados. En caso de tener dudas al momento de resolverlos, anotarla y avanzar al siguiente ejercicio. Acudir a los horarios de consulta para despejar los ejercicios inconclusos.

a) Escribir en notación científica los siguientes números:

1) 1000 =	2) 10000 =	3) 10000000 =
4) 0,1 =	5) 0,0001 =	6) 2000 =
7) 240000 =	8) 0,004 =	9) 234 =
10) 0,00444 =	11) 1 =	12) 0,0003 =
13) - 23 =	14) - 0,0000045 =	15) 289,678 =
16) 12,22 =	17) 0,2 =	18) - 0,1 =
19) 0,03004 =	20) 1,0005 =	

b) Realizar las siguientes operaciones (expresar el resultado como potencia):

1) $a^b \cdot a^d$ =	2) c^d / c^r =
3) $(a^b)^d$ =	4) $a^b + a^b$ =
5) $\sqrt[n]{a}$ =	6) $1/a$ =
	8) $(m^s + m^r)/m^a$ =
7) $c\,(c^s + c^d)$ =	10) $z^a z^b z^{-e}$ =
9) $a^b\, 1/a^c$ =	12) $w^{-a} w^{-a} / w^a$ =
11) $w^{-t} w^{-a} w$ =	14) $x^{-1} x^a$ =
13) $a^e a^e a^a$ =	15) $(z^a z^e)^b z^{-b}$ =

c) Realizar las siguientes operaciones (expresar el resultado como potencia):

1) 10×10^3 =	2) $3 \times 10^4 / 10^2$ =
3) $(2^3)^5$ =	4) $(4^4)^{-2}$ =
5) $10^4 + 10^3$ =	6) $10^4 + 10^4$ =
7) $\sqrt{8}$ =	9) $10\,(10^3 + 10^5)$ =
10) $10^2\, 10^3\, 10^{-4}$ =	11) $3 \times 10 + 44$ =
12) $123\, 10^2 + 23{,}4$ =	13) $12 \times 10^5 / 3000$ =
14) $0{,}0003 / 3$ =	15) $34 \times 10^5 \;\; 2 \times 10^{-3}$ =
16) $21 \times 10^{-3} \;\; 2 \times 10^{-3}$ =	17) $21 \times 10^{-3} \;\; 2 \times 10^3$ =
18) $(2 \times 10^4 \;\; 2 \times 10^{-3})^{-2}$ =	19) $(0{,}0003 \times 10^3 + 2 \times 10^{-1})^{-3}$ =
20) $(2 \times 10^{55}\; 4 \times 10^{33} / 2 \times 10^{22})$ =	21) $(4^{1/5})^3$ =
22) $(234^{-2/3})^{-1/2}$ =	

----

d) Utilizando los prefijos colocar la potencia correspondiente:

1) 1 cm =	m	2) 1 mm =	m	3) 1cm =	dm
4) 1m =	km	5) 1µm =	m	6) 1 km =	m
7) 1 km =	hm	8) 1mm =	µm	9) 1 nm =	µm
10) 1 m =	µm	11) 1 Mm=	km	12) 1km =	cm
13) 1dm =	hm	14) 1Gs =	ms	15) 1 kg =	cg

e) Utilizando los prefijos colocar las potencias correspondientes:

1) 2,3 m^2 =	dm^2	2) 0,45 mm^2 =	μm^2
3) 1,2 cm^2 =	mm^2	4) 2 m^2 =	dam^2
5) 4400 μm^2 =	mm^2	6) 23,5 km^2 =	m^2
7) 10000 cm^2 =	m^2	8) 0,000002 cm^2 =	μm
9) 0,03 hm^2 =	mm^2	10) 10^8 nm^2 =	μm^2

Unidades de superficie: ejemplos

$1\ m^2 = (10^2\ cm)^2 = 10^4\ cm^2$

$1\ cm^2 = (10^{-2}\ m)^2 = 10^{-4}\ m^2$

$1\ km^2 = (10^3\ m)^2 = 10^6\ m^2$

$1\ mm^2 = (10^{-3}\ m)^2 = 10^{-6}\ m^2$

f) Utilizando los prefijos colocar las potencias correspondientes:

1) 23 cm^3 =	mm^3	2) 0,004 m^3 =	cm^3
3) 2 μm^3 =	mm^3	4) 2 l =	m^3
5) 23 m^3 =	l	6) cl =	l
7) hl =	kl	8) 10 ml =	l
9) 0,003 l =	cm^3	10) 100 μl =	ml

Unidades de volumen y capacidad: ejemplos

$1\ m^3 = (10^2\ cm)^3 = 10^6\ cm^3$

$1\ cm^3 = (10^{-2}\ m)^3 = 10^{-6}\ m^3$

$1\ mm^3 = (10^{-3}\ m)^3 = 10^{-9}\ m^3$

1 l (litro) = $10^3\ cm^3 = 10^{-3}\ m^3$

$1\ m^3 = 10^3$ l

g) Algunas unidades habituales y su conversión

¿Cuántos cm^3 tiene un sachet de leche de 1 L?

¿Cuántos cm^3 tiene una botella de vino de litro?

¿Qué altura (aprox.) tiene una planta de trigo?

¿Qué altura (aprox.) tiene una planta de maíz?

¿Qué altura (aprox.) tiene un edificio de departamentos de 5 pisos?

¿Qué volumen tiene un tanque de agua de una vivienda familiar? ¿Qué capacidad? ¿Qué masa de agua contiene?

Un auto de 2,3 L de cilindrada ¿cuántos cm^3 de cilindrada tiene?

CLAVE DE CORRECIÓN

a) 1) (10^3) 2) (10^4) 3) (10^7) 4) (10^{-1}) 5) (10^{-4}) 6) ($2\ 10^3$) 7) ($2{,}4\ 10^5$) 8) ($4\ 10^{-3}$) 9) ($2{,}34\ 10^2$) 10) ($4{,}44\ 10^{-3}$) 11) (10^0) 12) ($3\ 10^{-4}$) 13) ($-2{,}3\ 10$) 14) ($-4{,}5\ 10^{-6}$) 15) ($2{,}89678\ 10^2$) 16) ($1{,}222\ 10$) 17) ($2\ 10^{-1}$) 18) (-10^{-1}) 19) ($3{,}004\ 10^{-2}$) 20) ($1{,}0005\ 10^0 = 1{,}0005$)	**b)** 1) (a^{b+d}) 2) (c^{d-r}) 3) (a^{bd}) 4) ($2\ a^b$) 5) ($a^{1/n}$) 6) (a^{-1}) 7) ($c^{s+1} + c^{d+1}$) 8) ($m^{s-a} + m^{r-a}$) 9) (a^{b-c}) 10) (z^{a+b-e}) 11) (w^{1-t-a}) 12) (w^{-3a}) 13) (a^{a+2e}) 14) (x^{a-1}) 15) ($z^{(a+e)b-b}$)	**c)** 1) (10^4) 2) (3×10^2) 3) (2^{15}) 4) (4^{-8}) 5) ($10^4 + 10^3$)= $1{,}1 \times 10^4$ 6) ($2\ 10^4$) 7) ($8^{1/2}$) 9) ($10^4 + 10^6$) = $1{,}01 \times 10^6$ 10) (10) 11) ($3 \times 10 + 4{,}4 \times 10$)= $7{,}4 \times 10$ 12) ($123 \times 10^2 + 0{,}23 \times 10^2 = 1{,}2323 \times 10^4$) 13) ($12 \times 10^5 / 3 \times 10^3 = 4 \times 10^2$) 14) ($3 \times 10^{-4} /3 = 10^{-4}$) 15) ($6{,}8 \times 10^3$) 16) ($4{,}2 \times 10^{-5}$) 17) ($4{,}2 \times 10$) 18) ($4^{-2} \times 10^{-2}$) 19) ($5^{-3} \times 10^3$) 20) (4×10^{66}). 21) ($4^{3/5}$) 22) ($234^{1/3}$)
d) 1) (10^{-2} m) 2) (10^{-3} m) 3) (10^{-1} dm) 4) (10^{-3} km) 5) (10^{-6} m) 6) (10^3 m) 7) (10 hm) 8) (10^3 μm) 9) (10^{-3} μm) 10) (10^6 μm) 11) (10^3 km) 12) (10^5 cm) 13) (10^{-3} hm) 14) (10^{12} ms) 15) (10^5 cg)	**e)** 1) ($2{,}3 \times 10^2$ dm^2) 2) ($4{,}5 \times 10^5$ μm^2) 3) ($1{,}2 \times 10^2$ mm^2) 4) (2×10^{-2} dam^2) 5) ($4{,}4 \times 10^{-3}$ mm^2) 6) ($2{,}35 \times 10^7$ m^2) 7) (1 m^2) 8)(2×10^2 μm^2) 9) (3×10^8 mm^2) 10) (10^2 μm^2) 6) ($2{,}35 \times 10^7$ m^2) 7) (1 m^2) 8)(2×10^2 μm^2) 9) (3×10^8 mm^2) 10) (10^2 μm^2)	**f)** 1) ($2{,}3 \times 10^4$ mm^3) 2) (4×10^3 cm^3) 3) (2×10^{-9} mm^3) 4) (2×10^3 cm^3 = 2×10^{-3} m^3) 5) ($2{,}3 \times 10^4$ l) 6) (10^{-2} l) 7) (10^{-1} kl) 8) (10^{-2} l) 9) (3 cm^3) 10) (10^{-1} ml).

CURSO DE NIVELACIÓN DE FÍSICA - Unidad 2 - GEOMETRÍA. ECUACIONES

Objetivo: repasar y refrescar conceptos elementales sobre geometría, cálculo de de figuras geométricas y volúmenes de cuerpos y resolución de ecuaciones, necesarios para abordar los conceptos de Física Aplicada durante su futura cursada y al mismo tiempo consolidar técnicas de cálculo aprendidas en Matemática.

MEDIDA DE ÁNGULOS. FIGURAS GEOMÉTRICAS REGULARES.

Al estudiar Física nos encontramos muchas veces con figuras geométricas de las cuales debemos medir o calcular ángulos, lados, y relaciones entre estos. Por ejemplo, al medir fuerzas o velocidades, es importante conocer su dirección, es decir el ángulo que forma dicha magnitud respecto a una referencia como la horizontal. Repasemos algunos de estos conceptos.

Medida de ángulos

Se utilizarán dos sistemas, el sexagesimal, por su amplio uso en ciencia y en la vida cotidiana, y el circular, ya que es el indicado en el sistema internacional como el más adecuado para ciencias:

Sistema Sexagesimal

La unidad es el grado sexagesimal (°), que resulta de dividir la circunferencia en 360 partes; el ángulo subtendido por cada arco mide un grado sexagesimal. El ángulo recto mide 90°. Cada grado sexagesimal está dividido en 60 minutos y se lo simboliza así: 60'. Cada minuto sexagesimal está dividido en 60 segundos y se lo simboliza así: 60". Las calculadoras científicas tienen este sistema identificado con la sigla DEG.

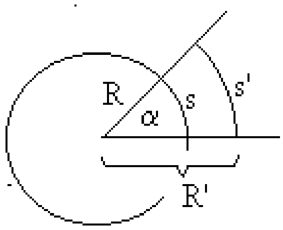
NOTA: Habitualmente, las calculadoras traen también la abreviatura GRA para trabajar con ángulos, pero significa grado centesimal (unidad francesa). En este sistema se divide la circunferencia en 400 partes y el ángulo subtendido por cada arco es un grado centesimal. Se asigna al ángulo recto 100 grados. Nosotros no lo utilizaremos.

Sistema Circular o Radián

La unidad es el radián (rad) y es unidad oficial del SI (Sistema Internacional de Medidas) y del SIMELA (Sistema Métrico Legal Argentino). Esta forma de medida es la más racional, ya que relaciona directamente la longitud del arco de una circunferencia con el radio de la misma. Las calculadoras tienen este sistema identificado con la sigla RAD.

Equivalencias:

Un radián es aquel ángulo cuya longitud de arco es igual a la longitud del radio. La longitud de la circunferencia es $2\pi R$; dividiendo por R da como resultado que los 360° equivalen a 2π = 6,283185.. rad.



$$\alpha\,(\text{rad}) = \frac{s}{R} = \frac{s'}{R'} = \text{constante}$$

$$360^\circ = \frac{2\pi R}{R} = 6{,}28....\text{rad}$$

$$180^\circ = \pi = 3{,}14159...\text{rad}$$

Además, una revolución (una vuelta): 1 rev = 360° = 2π

NOTA: Obsérvese que la letra π representa a un número irracional $\cong$ 3,14159....., y no a un ángulo de 180°. Por otra parte, la palabra radián es solo un nombre y no una unidad, pues el cociente arco/radio es adimensional, por consiguiente, no es necesario poner rad a continuación del número (salvo que sea necesario aclarar que se trata de la medida de un ángulo). El alumno deberá asegurarse que su calculadora está en el sistema de medición de ángulo que corresponde (DEG, RAD o GRA), antes de calcular el valor de una función trigonométrica (sen, cos, tan).

Un ángulo llano mide π radianes

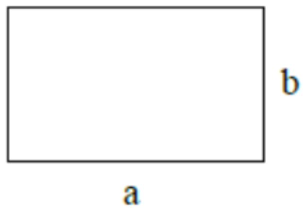
Luego, la equivalencia entre las unidades de los dos sistemas será:

90° = $\pi/2$ $\qquad\qquad$ π = 180°

1° = $\pi/180$ (radianes) $\cong$ 0,0174 $\qquad\qquad$ 1 rad = 180/π $\cong$ 57,324 °

Figuras y cuerpos geométricos

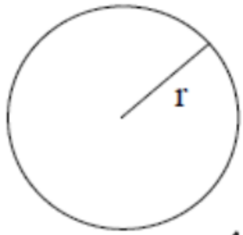
Durante el curso de Física, y también a lo largo de la carrera y en la vida profesional, muchas veces necesitaremos modelizar la realidad y nos encontraremos trabajando con distintas figuras geométricas y cuerpos geométricos, de los cuales necesitaremos conocer su superficie y volumen. A continuación, ofrecemos una lista de los que más utilizaremos.



Rectángulo

Área $A = a\, b$

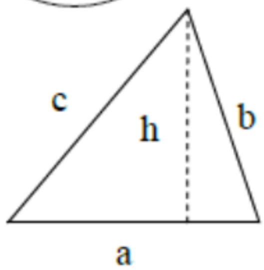
Perímetro $P = 2a + 2b$



Circunferencia

Área $A = \pi\, r^2$

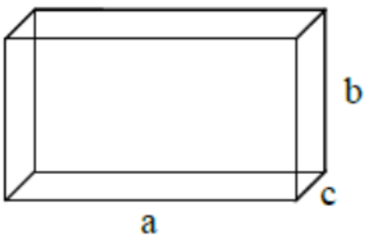
Perímetro $P = 2\pi\, r$



Triángulo

Área $A = (ah) / 2$

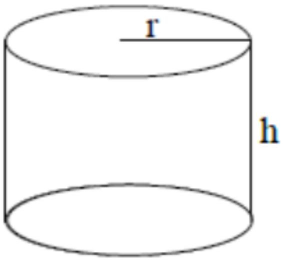
Perímetro $P = a + b + c$



Paralelepípedo rectangular recto

Área exterior $A = 2ab + 2ac + 2bc$

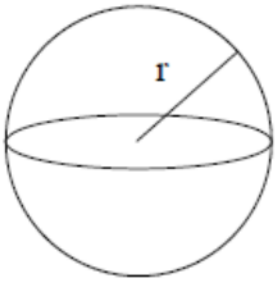
Volumen $V = abc$



Cilindro

Área exterior $A = 2\pi\, r^2 + 2\pi\, r\, h$

Volumen $V = \pi\, r^2\, h$



Esfera

Área exterior $A = 4\pi\, r^2$

Volumen $V = 4/3\ \pi\, r^3$

ECUACIONES LINEALES

En física, así como a lo largo de la carrera y de la profesión, necesitaremos resolver un sinfín de problemas. Una manera de solucionarlos es a través del planteo de una **ecuación.** Una ecuación es una igualdad matemática entre dos expresiones algebraicas denominadas miembros, separadas por el signo igual, en la que aparecen elementos conocidos (datos) y elementos desconocidos (incógnitas), relacionados mediante operaciones matemáticas. Los valores conocidos pueden ser números, coeficientes o constantes, mientras que las incógnitas se representan por lo general con las letras x, y, z.

La igualdad planteada a través de una ecuación, será verdadera o falsa según los valores numéricos que tomen las incógnitas. Es por esto que las soluciones de la ecuación son los valores numéricos que tomen las incógnitas para que la igualdad sea verdadera. Entonces, resolver la ecuación es calcular sus soluciones. Aquí veremos ecuaciones lineales o de primer grado, las cuales son equivalentes a la forma:

$$ax + b = 0, \qquad con\ a\ \neq 0$$

Repasemos algunos de los pasos generales para resolver ecuaciones:

- Quitar paréntesis (si los hubiese)
- Quitar denominadores (si los hubiese)
- Trasposición de términos: colocar los términos con incógnita en un miembro y los que no tienen incógnita en el otro miembro
- Agrupar términos: Sumamos en cada miembro los términos semejantes
- Despejar la incógnita

Veamos un ejemplo:

$$5(2x - 1) + 3(x - 2) = 10(x + 1)$$

Quitamos los paréntesis utilizando la propiedad distributiva:

$$5(2x - 1) = 5.2x + 5.(-1) = 10x - 5$$

$$3(x - 2) = 3.x + 3.(-2) = 3x - 6$$

$$10(x + 1) = 10.x + 10.1 = 10x + 10$$

La ecuación quedaría:

$$10x - 5 + 3x - 6 = 10x + 10$$

Juntamos los términos con x a la izquierda y los términos sin x a la derecha:

$$10x + 3x - 10x = 10 + 5 + 6$$

Sumamos los términos en cada miembro:

$$3x = 21$$

Y por último despejamos la incógnita:

$$x = \frac{21}{3} = 7$$

Recordar siempre que una vez que lleguemos al resultado, debemos comprobar la solución encontrada, reemplazándola en la ecuación original y verificar si se cumple la

Ahora que repasamos qué es y cómo se resuelve una ecuación, recordemos cómo se aplican para resolver ciertos problemas:

- Interpretar el enunciado para modelizar la situación-problema
- Definir una variable adecuada y plantear la ecuación que represente la situación
- Resolver la ecuación
- Comprobar el resultado obtenido, corroborando que satisface la ecuación
- Analizar que el resultado obtenido sea razonable

EJERCITACIÓN – UNIDAD 2 – Ángulos. Figuras y cuerpos geométricos. Ecuaciones.

Los ejercicios que se encuentran a continuación son similares a los que encontrarán durante la evaluación. Una vez leídos y vistos los materiales didácticos disponibles en el Aula Virtual, tratar de resolver los ejercicios aquí planteados. En caso de tener dudas al momento de resolverlos, anotarla y avanzar al siguiente ejercicio. Acudir a los horarios de consulta para despejar los ejercicios inconclusos.

h) Realizar las siguientes conversiones:

1) 23° = rad 2) 0,4 rad = °

3) 180° = rad 4) 45 rad = °

5) 2,3 π rad = ° 6) 450° = rad

7) 5 rev = rad 8) 0,2 rev = °

9) 30° 40’ 50”= rad 10) 15 rad = rev

i) Hallar el valor de la incógnita:

1) $x+3x+4x = 5$
2) $3x+6 = 2x+8$
3) $(2+6)/x = 2$
4) $(2+6)/x = 2x$
5) $1/x+4 =8$
6) $(8 - x)/x =1$
7) $4x^2+ 5x+3 = 2$
8) $(x^3)^{1/2} +2 = 4$
9) $x (x+x^2)+4 = x^2 +31$
10) $(-8+4 x^2)/ x^2 +4 = 6$
11) $sen(x) +2 = 2,707$
12) $3 - cos(x) = 2,5$
13) $1.414\ tag(\alpha) = 2\ sen(\alpha)$
14) $sen^2(x) = 0,8$
15) $x (1/ x+2 x/ 3)+5 = 3 x^2 -x^2 /2$
16) $1/10 +1/s = 1/5$
17) $20x/(20+x) = 5$
18) $0,4 = (T - 200)/T$
19) $(350 -T)/350 = 3/5$
20) $900 / (Q-900) = 1,5$
21) $10 [1+0,002 (t - 5)] = 9,5 [1+0,0022(t-10)]$

j) Superficies y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos

1) Hallar el perímetro de una circunferencia de radio 10 cm. Expresarla en mm.

(**Rta**: $2\ 10^2\ \pi$ mm $\cong 628,3$ mm)

2) Hallar el área del circulo que encierra la circunferencia anterior. Expresarla en m^2.

(**Rta**: $\pi\ 10^{-2}\ m^2 \cong 3,14\ 10^{-2}\ m^2$)

3) Hallar el volumen del espacio comprendido entre dos esferas concéntricas de radios r_1 y r_2 ; siendo $r_1 = 4/3\ r_2$. Expresar el resultado en función de r_1 .

(**Rta: $0,77\ \pi\ r_1^3$**)

4) Hallar el área de la superficie de una esfera, si su volumen es de $4,189\ 10^3\ cm^3$

(**Rta: $1,256\ 10^3\ cm^2$**)

5) Hallar la suma de todas las longitudes de las aristas de un cubo cuyo volumen es de $27 cm^3$. (**Rta: 36 cm**)

6) Hallar la superficie exterior del prisma anterior. Expresarlo en m^2.(**Rta: $5{,}4\ 10^{-3}$ m^2**)

7) Un cilindro A tiene un radio ra y una altura ha, mientras que otro cilindro B (coaxial con A) tiene un radio rb = ra/2 y una altura hb = ha/2. Exprese el volumen comprendido entre los dos cilindros como función de ra y ha. (**Rta: $7/8\ \pi\ ra^2\ ha$**)

8) Calcular la altura de un cilindro, en metros, si su superficie exterior es de $2\ m^2$ y el radio de su base es de 20 cm. (**Rta: 1,39 m**)

9) Una persona adulta requiere 2,00 mg de vitamina B_2 por día. Cuantos kg de queso debería comer diariamente si ésta fuera la única fuente de vitamina B_2, sabiendo que el queso contiene 5,50 μg por g? (**Rta: 0,363 kg**)

CLAVE DE CORRECCIÓN

h)	**i)**
1) (0,128 π) 2) ($\cong$ 22,92 °) 3) ($\pi \cong$ 3,14) 4) ($\cong$ 2579,58°) 5) (414) 6) (2,5 π) 7) (10 π) 8) (72°) 9) ($\cong$ 0,53) 10) ($\cong$2,39 rev)	1) (x = 5/8) 2) (x =2) 3) (x = 4) 4) (x =2) 5) (x =1/4) 6) (x =4) 7 (x_1 = - 0,25; x_2 = - 1) 8) (x = 1,587) 9) (x = 3) 10) (x = 2; x = -2) 11) (x = 45°) 12) (x = 60°) 13) (α = 45°) 14) (x =63,43°) 15) (x = 1,8) 16) (s = 10) 17) (x = 6,667 18) (T = 333,33) 19) (T = 140) 20 (Q = 1500) 21) (t = 676,667)

Ecuaciones. Resolución

Ustedes deben leer los aspectos teóricos de la resolución de los sistemas de ecuaciones en la guía. En este apartado vamos a trabajar con los ejercicios del inciso i), donde tenemos que hallar el valor de "x" que satisface a la igualdad. Como ejemplo vamos a desarrollar paso a paso la resolución de algunos ejercicios, al final de la guía tienen la clave con los resultados. T

i) Hallar el valor de la incógnita

La resolución de este sistema lineal da como resultado la intersección de las rectas

2) $3x + 6 = 2x + 8$

Juntamos los términos con "x" en un lado y los términos independientes en el otro, siempre separando en términos y respetando paréntesis y corchetes, luego lo que está sumando, pasa restando, lo que está multiplicando pasa dividiendo

Operamos algebraicamente

$$3x - 2x = 8 - 6$$

$$(3 - 2)x = 2$$

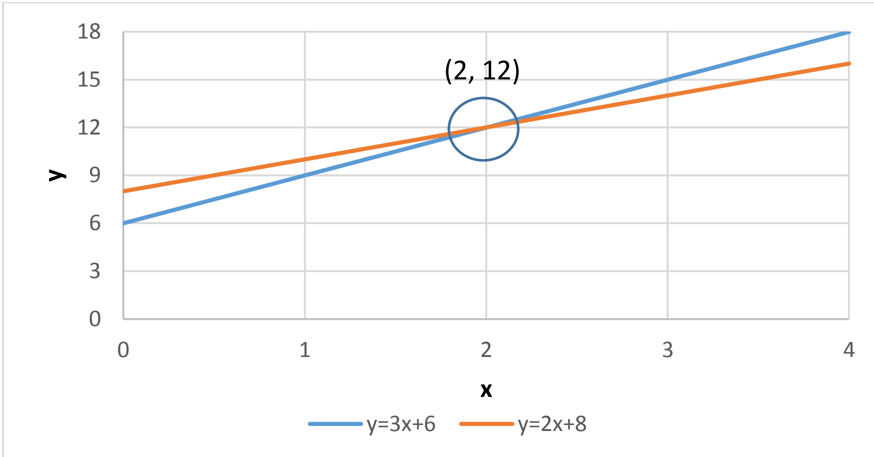
$$\boxed{x = 2}$$

Ahora que tenemos el valor de x=2, debemos probarlo en la ecuación, para eso reemplazamos "x" por su valor

$$3.2 + 6 = 2.2 + 8$$

$$\boxed{12 = 12}$$

x=2, cumple la condición y corresponde al punto de intersección de coordenadas (2, 12) que puede observarse en la resolución gráfica.



Resolvemos el ejercicio 9

9) $x(x+x^2)+4=x^2+31$

Operamos algebraicamente, distribuimos el producto en el paréntesis

$$x^2+x^3+4=x^2+31$$

Juntamos las "x" en un lado y los términos independientes en el otro

$$\cancel{x^2}+x^3-\cancel{x^2}=31-4$$

$$x^3=27$$

$$x=\sqrt[3]{27}$$

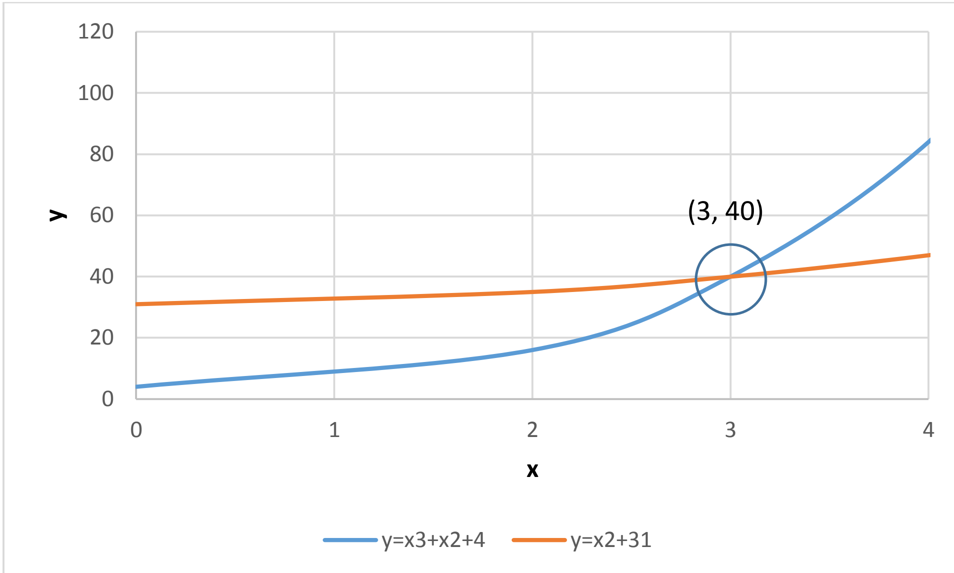
$$x=3$$

Comprobamos el resultado obtenido:

$$3(3+3^2)+4=3^2+31$$

$$40=40$$

El valor de x=3 satisface las ecuaciones con y=40, podemos observarlo gráficamente, estos valores son las coordenadas de la intersección de las funciones.



También vamos a desarrollar otros ejemplos:

1- Ahora vamos a resolver un ejemplo con ecuaciones cuadráticas:

$$5x^2 + 6x + 2 = 3x^2 + x$$

Juntamos los términos con “x”, para aplicar la ecuación de resolución de una cuadrática, es necesario igualarla a “0” (cero)

$$5x^2 - 3x^2 + 6x - x + 2 = 0$$

$$2x^2 + 5x + 2 = 0$$

Se plantea la ecuación para resolver una cuadrática (Bhaskara), donde el término dentro de la raíz se llama “discriminante” y pueden ocurrir tres situaciones:

$\sqrt{b^2 - 4ac} = resultado\ positivo, se\ obtienen\ dos\ resultados\ x_1\ y\ x_2$

$\sqrt{b^2 - 4ac} = cero, se\ obtiene\ un\ solo\ resultado$

$\sqrt{b^2 - 4ac}\ = resultado\ negativo, no\ tiene\ solución\ real, la\ solución\ es\ "compleja"$

En los ejercicios que realizamos trabajaremos con ecuaciones cuadráticas y soluciones reales:

Donde:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1-2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1-2} = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4\,2\,2}}{2\,2}$$

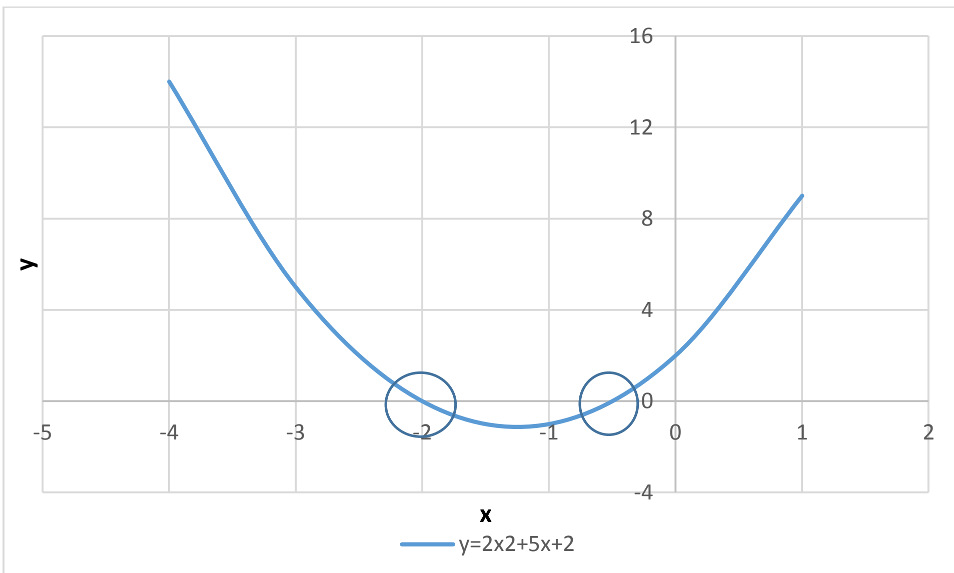
$$x_{1-2} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4} = \frac{-5 \pm 3}{4}$$

$$x_1 = \frac{-5 + 3}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$x_2 = \frac{-5 - 3}{4} = -2$$

La resolución de una ecuación de segundo grado (cuando el discriminante es positivo) implica obtener los valores donde la función intercepta el eje "x" y se denominan raíces.

La gráfica de la función y la solución de las raíces, puede observarse en el siguiente gráfico.



2- Obtener el valor de x

$$5x = \frac{x^2 + a^2}{x}$$

Operamos algebraicamente, recuerden separar en términos:

$$5x\,x = x^2 + a^2$$

$$5x^2 - x^2 = a^2$$

$$4x^2 = a^2$$

$$x^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$x = \sqrt{\frac{a^2}{4}}$$

$$x = \frac{a}{2}$$

Verificamos si el valor obtenido cumple la condición, reemplazando x por la expresión “a/2”

$$5x = \frac{x^2 + a^2}{x}$$

$$5\,\frac{a}{2} = \frac{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + a^2}{\frac{a}{2}}$$

$$5\,\frac{a}{2} = \frac{\frac{a^2 + 4a^2}{4}}{\frac{a}{2}}$$

$$5\,\frac{a}{2} = \frac{5\,\frac{a^2}{4}}{\frac{a}{2}}$$

$$5\,\frac{a}{2} = \frac{5a^2\ 2}{4\ a}$$

Se simplifica el cuadrado de la “a” con “a” y el 4 con el 2 obteniéndose la igualdad que satisface la ecuación propuesta.

$$5\,\frac{a}{2} = 5\,\frac{a}{2}$$

CURSO DE NIVELACIÓN DE FÍSICA - Unidad 3 – TRIGONOMETRÍA. MAGNITUDES ESCALARES. MAGNITUDES VECTORIALES. VECTORES. SUMA Y RESTA VECTORIAL

Objetivo: repasar conceptos de trigonometría en la resolución de figuras plana. Repasar conceptos sobre los distintos tipos de magnitudes. Repasar las principales operaciones con vectores.

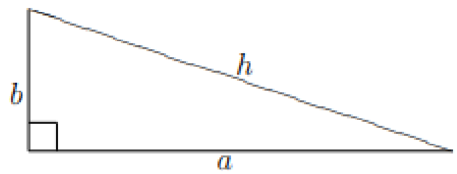
TRIGONOMETRÍA

La trigonometría estudia la relación entre los lados y los ángulos de un triángulo. En esta sección vamos a ver y repasar cómo se definen dichas relaciones.

Teorema de Pitágoras y Funciones trigonométricas

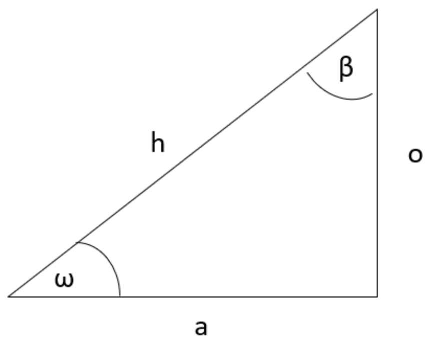
En un triángulo rectángulo (con un ángulo recto, es decir, de 90°) se llama hipotenusa al lado opuesto al ángulo recto y catetos a los lados adyacentes al ángulo recto.

El Teorema de Pitágoras plantea que en un triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos:



$$\boxed{a^2 + b^2 = h^2}$$

Por otro lado, las funciones trigonométricas son las relaciones entre los lados de un triángulo rectángulo y solo dependen de sus ángulos. A partir de un ángulo (en este caso ω), podemos las funciones o relaciones trigonométricas de la siguiente manera:



$$sen\ \omega = \frac{o}{h}$$

$$cos\ \omega = \frac{a}{h}$$

$$tan\ \omega = \frac{o}{a}$$

$$\omega + \beta = 90°$$

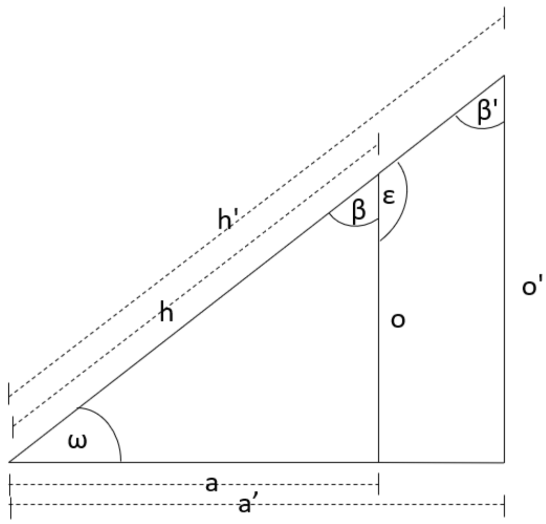
Donde **sen**, **cos**, y **tan** hacen referencia a las funciones **seno**, **coseno** y **tangente**, respectivamente. Notar que la denominación de los lados como **cateto opuesto (o)** y **cateto adyacente (a)**, es definida a partir del ángulo que estamos considerando ("cateto opuesto al ángulo ω"; "cateto adyacente al ángulo ω"), es decir que un mismo lado del triángulo puede ser considerado opuesto o adyacente, dependiendo el ángulo que se tome. No es así para la **hipotenusa (h)**, ya que siempre será el lado opuesto al ángulo recto.

Resulta útil pensar que $tan\ \omega = \frac{sen\ \omega}{\cos \omega}$ lo cual se puede demostrar fácilmente:

$$tan\ \omega = \frac{o}{a} = \frac{o/h}{a/h} = \frac{sen\ \omega}{\cos \omega}$$

Triángulos semejantes

Se dice que dos triángulos (o más) son semejantes cuando tienen la misma forma, pero sus tamaños son diferentes. Esto quiere decir que los valores de sus ángulos serán iguales, pero las longitudes de sus lados serán distintas. Sin embargo, se mantendrán la proporción entre sus lados:



$$\frac{a}{h} = \frac{a'}{h'} \qquad \beta = \beta'$$

$$\frac{a}{o} = \frac{a'}{o'} \qquad \beta + \varepsilon = 180°$$

$$\frac{o}{h} = \frac{o'}{h'}$$

En este ejemplo, el triángulo compuesto por los lados a, o, h es semejante al triángulo compuesto por los lados a’, o’, h’.

MAGNITUDES

En Física muchas de las cosas que medimos (**magnitudes**), requieren determinar una dirección y sentido, y al operar con estas **magnitudes** no podemos usar las operaciones matemáticas que normalmente conocemos. Es decir, hay magnitudes como el tiempo que quedan determinadas con un número y una **unidad**; mientras que, en el caso de otras **magnitudes**, como velocidad, no tendremos toda la información necesaria si no definimos la dirección y sentido de ésta. Por esto podemos dividir las **magnitudes en escalares y en vectoriales**.

Magnitudes escalares

Son aquellas cantidades que quedan determinadas por un número y una unidad exclusivamente. Ej: el tiempo, la densidad, el trabajo, la temperatura, etc.

Magnitudes vectoriales

Son aquellas que requieren, además de un número y su unidad, otros elementos para quedar completamente definidas: dirección, sentido y se representan mediante un vector (flecha). Ej: la fuerza, la velocidad, la intensidad del campo eléctrico, etc.

Vector

Es una flecha o segmento orientado que tiene los siguientes elementos gráficos que lo representan (Figura 1):

1) ***Dirección***: es la recta (r) a la cual pertenece el vector (si el vector representa a una fuerza, en este caso la dirección recibe el nombre de recta de acción de la fuerza).

2) ***Sentido****:* determinada la dirección, el sentido queda especificado con la punta de la flecha

3) ***Módulo****:* la longitud de la flecha referida a una unidad elegida (escala), representa el valor o intensidad de la magnitud. Se lo representa poniendo entre barras al símbolo del vector $|\mathbf{A}|$

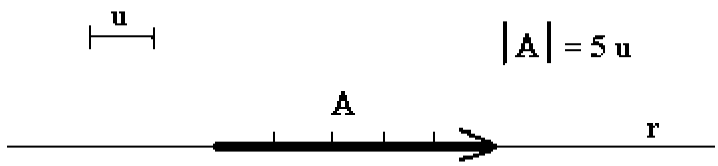


Figura 1

Suma y resta de vectores

1) ***Vectores colineales:*** *de igual dirección.*

1a) ***Colineales y de igual sentido;*** ver ej. Figura 2 suma de los vectores $\mathbf{F}_1$ y $\mathbf{F}_2$:

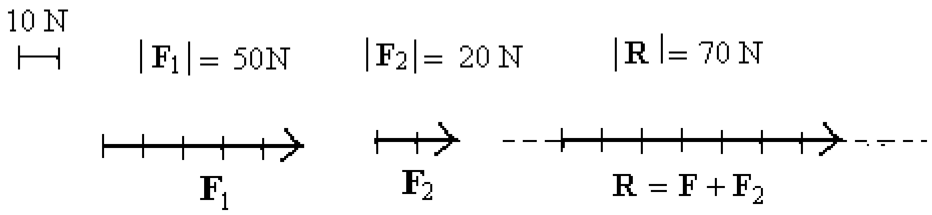


Figura 2

$$|\mathbf{R}| = |\mathbf{F}_1| + |\mathbf{F}_2| = 50\text{N} + 20\text{ N} = 70\text{ N}$$

El resultado de $\mathbf{F}_1$ + $\mathbf{F}_2$, **vector suma o resultante R**, es otro vector cuya dirección es igual a la de los vectores dados; su sentido, el mismo de los vectores dados y el módulo es igual a la suma de los módulos de los vectores sumados.

2) ***Vectores concurrentes (no colineales):*** *sus rectas de acción se cortan en un punto.*

Método del paralelogramo para sumar 2 vectores concurrentes:

En la construcción de la figura 3 se forman dos triángulos. Uno de los lados determina el módulo

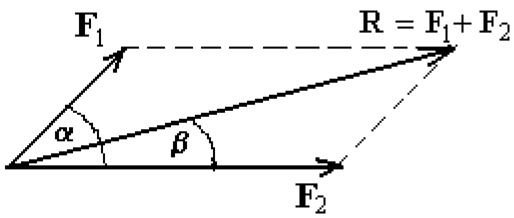


Figura 3

del vector suma **R** = $\mathbf{F}_1$ + $\mathbf{F}_2$.

De la resolución de estos triángulos oblicuángulos se obtiene…

Por teorema del coseno:

$$|\overline{R}| = \sqrt{|\overline{F}_1|^2 + |\overline{F}_2|^2 + 2\,|\overline{F}_1||\overline{F}_2|\cos\alpha}$$

por el teorema del seno:

$$\frac{sen\beta}{|\overline{F}_1|} = \frac{sen\alpha}{|\overline{R}|}$$

Pregunta: Si se mantienen constantes los módulos de los vectores sumados, pero se varía el ángulo que ellos forman. ¿Qué sucede con la resultante o suma? Fundamente la respuesta.

Ejercicio: Si dos fuerzas, de módulos $|\mathbf{F}_1|$ = 80 N y $|\mathbf{F}_2|$ = 60 N respectivamente, forman entre sí un ángulo de 90°. Hallar en forma gráfica y analítica la suma de ambas y el ángulo que forma la resultante con una de las fuerzas. **Rta:** Módulo del vector suma = 100N; ángulo formado por el vector suma y $\mathbf{F}_1$ = 36,8°.

Idem si forman 180°. **Rta:** Módulo del vector suma = 20 N

Opuesto de un vector

El opuesto de un vector es otro vector de igual dirección, igual módulo, pero diferente sentido al del anterior. $-\mathbf{F}_2$ es el vector opuesto de $\mathbf{F}_2$. ver fig. 11

Resta de vectores

Definida la suma de vectores, para restar un vector de otro se le suma al vector minuendo el opuesto del vector sustraendo.

Ej. La resta $\mathbf{F}_1 - \mathbf{F}_2 = \mathbf{F}_1 + (-\mathbf{F}_2)$ ver Figura 4

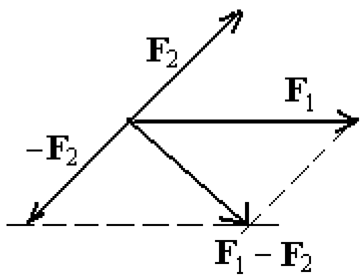
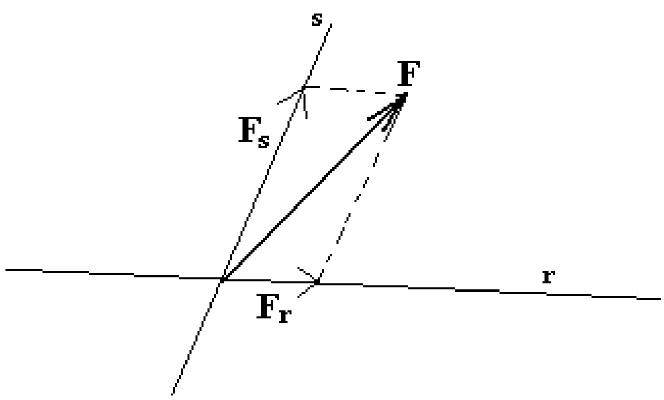


Figura 4

3) ***Suma de vectores coplanares por el método de la descomposición ortogonal de los mismos***

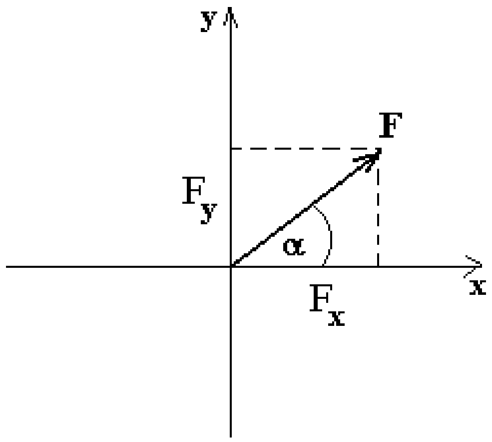
Componentes de un vector

Un vector se puede descomponer en dos vectores, según direcciones convenientes. El método gráfico de descomposición de un vector es el opuesto al método del paralelogramo. Ej:



$\mathbf{F}_s$ y $\mathbf{F}_r$ son las componentes del vector **F** en las direcciones **s, r** respectivamente.

Si la descomposición se realiza en dos direcciones perpendiculares, resultará:



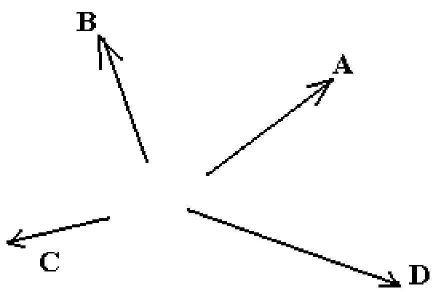
De la figura anterior y aplicando la definición de sen α y cos α en uno de los triángulos formados podemos calcular (analíticamente) las componentes ortogonales del vector dado (conocido el módulo del vector y el ángulo que forma con alguno de los ejes):

componentes ortogonales de F: $F_x = |\mathbf{F}| \cos \alpha$

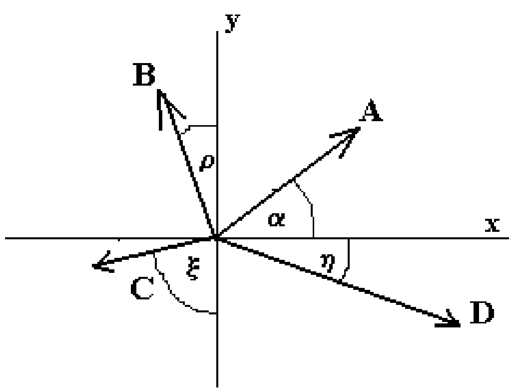
$F_y = |\mathbf{F}| \operatorname{sen}\alpha$

ángulo que especifica la dirección de F: $\alpha = \operatorname{arc\,tg} (F_y / F_x)$

Procedimiento para obtener la resultante de la suma de vectores concurrentes (recomendado cuando son muchos los vectores a sumar)



a) Se trasladan los vectores a lo largo de sus direcciones y se hacen coincidir los orígenes de los mismos con el origen de un sistema de ejes ortogonales, elegido en forma conveniente.



b) Se descomponen cada uno de los vectores en sus componentes ortogonales: **x** e **y**

$A_x = |\mathbf{A}| \cos \alpha$ $C_x = -|\mathbf{C}| \text{ sen } \xi$

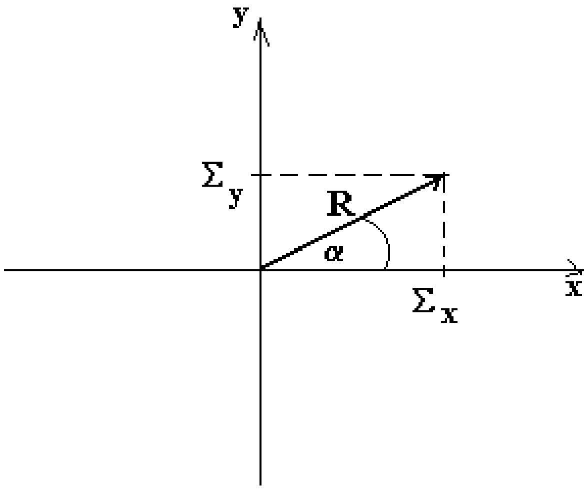
$A_y = |\mathbf{A}| \text{ sen } \alpha$ $C_y = -|\mathbf{C}| \cos \xi$

$B_x = -|\mathbf{B}| \text{ sen } \rho$ $D_x = |\mathbf{D}| \cos \eta$

$B_y = |\mathbf{B}| \cos \rho$ $D_y = -|\mathbf{D}| \text{ sen } \eta$

c) Se suman algebraicamente (teniendo en cuenta sus signos) las componentes **x** y las componentes **y** respectivamente.

$\mathbf{R}_x = \sum_x = A_x + B_x + C_x + D_x$; $\mathbf{R}_y = \sum_y = A_y + B_y + C_y + D_y$



d) Quedará así formado un triángulo rectángulo cuyos catetos serán las sumas de las componentes ya mencionadas y la hipotenusa (obtenida por el método del paralelogramo) nos dará el módulo y la dirección del vector resultante. Aplicando el teorema de Pitágoras se determina el módulo de este último y con alguna función trigonométrica se determina el ángulo que forma con uno de los ejes elegidos (la dirección).

$|\mathbf{R}| = \sqrt{(\sum_x)^2 + (\sum_y)^2}$

$\boldsymbol{\alpha} = \text{arc tg } (\sum_y / \sum_x)$

NOTA: El método de descomposición ortogonal, será el que usemos con mucha frecuencia durante la cursada de Física, entonces ¡a prestarle atención!

EJERCITACIÓN – UNIDAD 3

Los ejercicios que se encuentran a continuación son similares a los que encontrarán durante la evaluación. Una vez leídos y vistos los materiales didácticos disponibles en el Aula Virtual, tratar de resolver los ejercicios aquí planteados. En caso de tener dudas al momento de resolverlos, anotarla y avanzar al siguiente ejercicio. Acudir a los horarios de consulta para despejar los ejercicios inconclusos.

Trigonometría

1) Durante el verano y al mediodía podemos suponer que los rayos provenientes del sol inciden perpendicularmente sobre la tierra. Si en ese momento un poste de alumbrado, inclinado 20° respecto a la vertical, proyecta una sombra sobre el suelo de 3 m, ¿qué longitud tiene el mismo? (**Rta: 8,77 m**)

2) ¿Cuál será la longitud de la sombra proyectada por la pared de una casa cuya altura es de 4,25 m, cuando los rayos solares inciden con un ángulo de 35° con respecto a la horizontal? (**Rta: 6,06m**)

3) Un rectángulo tiene un área de 200 cm^2. Si uno de sus lados mide 20 cm, calcular el valor de los ángulos que forma una de las diagonales del rectángulo con los lados del mismo. (**Rta: 26,56°; 63,44°**)

4) El pasajero de un tren en movimiento observa que las gotas de lluvia caen en una dirección oblicua formando un ángulo de 60° respecto a la vertical. Si la velocidad del tren es de 50 km/h, ¿con qué velocidad caen las gotas para un observador quieto en el anden? (**Rta: 28,86 km/h**)

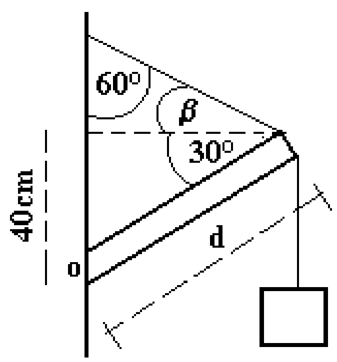
5) Los matemáticos dicen que para un determinado volumen el cuerpo geométrico de menor superficie es la esfera. Compare la superficie de un cubo con la de una esfera de igual volumen.

6) En muchos fenómenos fisicoquímicos, la superficie juega un papel preponderante. Si a un cuerpo cúbico de lado L lo dividimos en cubos de lado L'=L/3, ¿en cuánto incrementamos la superficie expuesta (externa)? Suponer que el volumen total no cambia. (**Rta: aumenta 3 veces**)

7) El siguiente diagrama representa un puntal articulado en **o** y sostenido por una soga, del cual pende libremente un cuerpo A. Con los datos consignados en el diagrama:

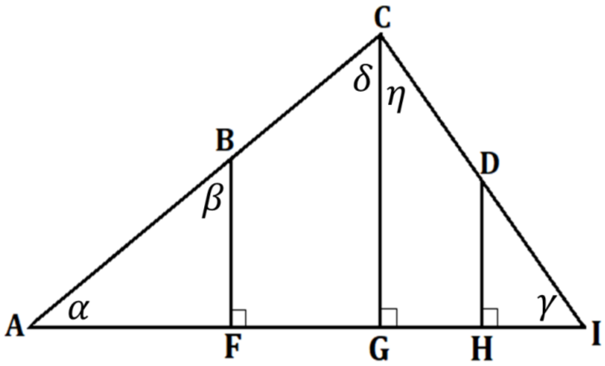
a) halle el ángulo β.

b) halle la longitud **d**



(**Rta: β = 30°; d = 80 cm**)

8) En la siguiente construcción geométrica se conocen las longitudes de los segmentos AB=30 cm y AF=20 cm. a) Calcule los ángulos α y β. b) Si el segmento BC=20 cm calcule el segmento AG. c) Si el segmento GI=20 cm calcule CI y γ . d) Calcule δ y η



(**Rta:** $\alpha = 48{,}19$, $\beta = 41{,}81$, AG=33,33 cm; CI=42,29 cm, $\gamma = 61{,}77$, $\delta = 41{,}81$, $\eta = 28{,}23$)

Vectores

1) Se aplican tres fuerzas con iguales rectas de acción y sentidos, de 200 N, 100 y 50 N, a un cuerpo. Hallar la resultante gráfica y analíticamente. Escala sugerida 50N/cm. (**Rta:│R│=350N**)

2) Cuatro vectores colineales tienen módulos de 3 u; 5u; 1u y 2,5u. El sentido de los dos primeros es contrario al de los dos último. Hallar el módulo y el sentido del vector que representa la suma de los mismos. (**Rta:│R│= 4,5 u; igual sentido que el de los primeros**)

3) Determinar (gráfica y analíticamente) la resultante de dos fuerzas $\mathbf{F_1}$ y $\mathbf{F_2}$ cuyas rectas de acción forman un ángulo de 45°, si │$\mathbf{F_1}$│ = 1200 N y │$\mathbf{F_2}$│= 900 N.

(**Rta:│R│= 1943,5 N**)

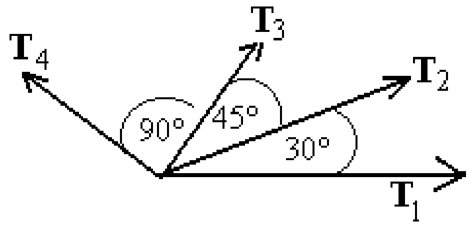
4) Idem anterior con un ángulo de 90° entre las fuerzas. (**Rta:│R│= 1500 N**)

5) Idem anterior con un ángulo de 135°. (**Rta:│R│= 850 N**)

6) Hallar la diferencia de las fuerzas ($\mathbf{F_1 - F_2}$) de los ejercicios anteriores.

(**Rta: 3)│R│= 850N; 4)│R│= 1500 N; 5)│R│= 1943,5 N**)

7) Hallar la suma de los siguientes vectores, gráfica y analíticamente (descomposición ortogonal).



$|\mathbf{T_1}|$ = 9 u; $|\mathbf{T_2}|$ = 8 u; $|\mathbf{T_3}|$ = 5u; $|\mathbf{T_4}|$ = 5 u; u: unidad arbitraria.

Hacer la representación con una escala conveniente. (**Rta: $|\mathbf{S}|$ = 16 u; ángulo entre S y $\mathbf{T_1}$ = 39,2°**)