

UNIDAD I: MAGNITUDES Y MEDIDAS

La Física es una ciencia natural que estudia los fenómenos físicos y la determinación de las leyes que rigen esos fenómenos.

Un fenómeno es todo cambio que se produce en la naturaleza. Se clasifican en físicos y químicos.

Un fenómeno físico es aquel que se produce sin alterar la estructura íntima de la sustancia, por ejemplo: a) la caída de un cuerpo, b) la compresión de un gas, c) la disolución de una sal, d) la flotación de un cuerpo, etc.

Un fenómeno químico es aquel que se produce alterando o modificando la estructura íntima de las sustancias que intervienen en dicho fenómeno, por ejemplo: a) la oxidación de un metal, b) la combustión de la madera, c) la reacción entre un ácido y un metal, etc.

La Física para su mejor estudio se compone de las siguientes partes:

1) MECANICA	a) Sólidos	Estática: estudio de las fuerzas en equilibrio
		Cinemática: estudio del movimiento de los cuerpos
		Dinámica: estudio del movimiento y de las fuerzas que lo producen
	b) Líquidos	Hidroestática: estudio de líquidos en reposo
		Hidrodinámica: estudio de los líquidos en movimiento
	c) Gases	Neumostática: estudio de gases en reposo
		Neumodinámica: estudio de los gases en movimiento
2) ACUSTICA	Estudio del sonido	
3) TERMOSTATICA Y CALORIMETRIA	Estudio del calor, temperatura, dilatación de cuerpos	
4) TERMODINAMICA	Estudio de las relaciones entre el trabajo y el calor	
5) OPTICA	Estudio de la luz y de los fenómenos con ella vinculados	
6) MAGNETISMO	Estudio de los imanes, sus acciones, etc.	
7) ELECTROSTATICA	Estudio de las cargas eléctricas en reposo	
8) ELECTRODINAMICA	Estudio de las cargas eléctricas en movimiento	
9) ELECTROMAGNETISMO		
10) FÍSICA NUCLEAR	Estudio del átomo, la energía nuclear y la radioactividad	

EL METODO DE LA FÍSICA

La Física como ciencia natural emplea para el estudio de los fenómenos, el método científico experimental inductivo. Este método se fundamenta en la observación y en la experimentación.

- **Observación:** consiste en observar el fenómeno en las condiciones que el mismo se produce. Esta observación puede ser cualitativa en la que no es necesario tomar medidas, pero también puede ser cuantitativa, para lo cual se usan instrumentos sensibles y precisos como la lupa, el microscopio, el termómetro, el telescopio, el voltímetro, etc.
- **Experimentación:** es más activa que la observación. Se trata de repetir el fenómeno en el laboratorio para confirmar o desechar las hipótesis que se hayan elaborado.
- **Medición:** la observación como la experimentación se realizan a través de mediciones, expresadas por números y unidades. Todas las medidas están afectadas por errores, por lo tanto es necesario tomar precauciones y usar instrumentos de medidas precisos.
- **Hipótesis:** es la suposición que trata de explicar o interpretar el fenómeno observado.
- **Ley Física:** cuando la experimentación confirma la hipótesis, se establece una relación cuantitativa entre causa y efecto, denominada Ley Física.
- **Teoría:** cuando un trabajo científico ha finalizado, los resultados a los que llega tienen valor universal, es decir, basándonos en ellos podemos predecir que siempre que se den las mismas condiciones en las que se ha trabajado, se producirá el mismo fenómeno que se ha observado y explicado. Esto es, una Teoría científica, que tiene valor universal, ya que se comprobó repetidas veces en el laboratorio. Puede darse en el futuro que una experiencia haga que la Teoría no se confirme o que la contradiga, en ese caso, queda sin validez.

Ejemplo de aplicación del método científico: La observación permite afirmar que los cuerpos caen hacia la superficie terrestre. La experimentación demuestra que la caída de los cuerpos se cumple siguiendo la dirección de la vertical. Dejando caer esferas de igual tamaño desde una misma altura y midiendo el tiempo de cada caída se comprueba que los tiempos son iguales.

Conclusión: Los cuerpos caen siguiendo la dirección vertical y con la misma velocidad.

Hemos formulado una hipótesis (suposición). Experiencias posteriores permitirán desecharla o confirmarla. Si ocurre esto último la hipótesis queda como Ley Física.

Las ciencias experimentales, como la **Física** y la **Química**, utilizan el denominado **método científico experimental**, cuyas principales fases vamos a analizar con un caso real: Para ello, imagínate a ti mismo como si fueras un científico y te plantearas dar una explicación a un fenómeno natural, por ejemplo: la aparición del arco iris.

¿Cómo planificarías tu actividad y que pasos darías hasta encontrar la respuesta a esa pregunta?.

- **La observación del fenómeno:** es decir observar su aparición, las circunstancias en las que se produce y sus características. En otras palabras, luego de la observación viene el **planteo de un problema a investigar**.

¿En qué circunstancias aparece el arco iris?. Rta: La observación reiterada y sistemática del fenómeno te permitirá saber que el arco iris aparece cuando llueve y, a la vez hay Sol. La misma observación hará que te des cuenta de que el arco iris es visible cuando el observador se encuentra situado entre el Sol y la lluvia.

¿Cuál es la forma del arco iris?. Rta: La forma del arco iris es la de un arco de circunferencia.

¿Qué colores lo forman y en qué orden aparecen?. Rta: Podrás observar que existen siete colores diferentes en el arco iris y que son, desde adentro hacia fuera del arco iris, el violeta, el índigo, el azul, el verde, el amarillo, el anaranjado y el rojo.

- **La búsqueda de información:** deben consultarse libros, enciclopedias o revistas científicas en los que se describa el fenómeno que se está estudiando, ya que en los libros se encuentra el conocimiento científico acumulado a través de la historia.

¿Coincide la información que has encontrado con las que obtuviste durante tu observación?. Rta: La consulta de cualquier libro de Física elemental te confirmará que las conclusiones a las que llegaste tras la observación son ciertas. Es decir:

- El arco iris aparece y puede ser visto cuando llueve y, a la vez, haya Sol.
- El arco iris siempre presenta los mismos colores y están en el mismo orden.

¿Qué otra información puedes obtener en los libros consultados?. Rta: La consulta de libros y revistas te hará saber que a veces aparecen dos arcos iris, si bien uno de ellos es mucho más tenue que el otro y, por tanto, es más difícil de ver.

- **La formulación de una hipótesis:** después de haber observado el fenómeno y de haberse documentado suficientemente sobre el mismo, el científico debe buscar una explicación, para lo cual hace varias suposiciones, que luego, mediante comprobaciones experimentales, podrá explicar dicho fenómeno. Esta explicación razonable y suficiente se denomina **hipótesis científica**.

¿Es el arco iris un fenómeno luminoso?. Rta: Parece ser que sí, puesto que sólo se produce cuando existe una fuente luminosa (el Sol).

¿Tiene algo que ver el agua con su formación?. Rta: También la respuesta es afirmativa, puesto que el arco iris sólo aparece cuando llueve.

¿Es un fenómeno de reflexión o de refracción?. Rta: Parece que debe descartarse la reflexión, puesto que en la aparición del fenómeno no se observa ningún cuerpo opaco reflectante. En cambio, se puede plantear la hipótesis de que el arco iris sea un fenómeno de refracción luminosa y que su aparición se deba a la descomposición de la luz solar cuando ésta pasa a través de las gotas de agua de la lluvia.

- **LA COMPROBACION EXPERIMENTAL:** una vez formulada la hipótesis, el científico ha de comprobar que ésta es válida en todos los casos, para lo cual debe realizar experiencias en las que se reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones naturales en las que se produce el fenómeno estudiado. Si bajo dichas condiciones el fenómeno tiene lugar, la hipótesis tendrá validez.

¿Cómo se pueden reproducir las condiciones para que aparezca el arco iris?. Rta: Si con una manguera de riego provocas una lluvia menuda de gotas de agua, apretando para ello con la mano la boca de la manguera y te colocas de espaldas al Sol, habrás reproducido con fidelidad los requisitos indispensables para la aparición del arco iris: hay una simulación de lluvia (las gotas que salen de la manguera), hay Sol y tú estás colocado entre ambos.

¿Qué ocurre cuando realizas la experiencia?. Rta: Si sigues los pasos que te hemos descrito antes, podrás comprobar que en el horizonte de la lluvia aparece un pequeño arco iris.

¿Puede ser válida la hipótesis que formulaste?. Rta: Parece ser que sí, porque con las mismas condiciones que se dan en la Naturaleza, pero en un marco más reducido, se ha conseguido obtener un arco iris.

- **EL TRABAJO EN EL LABORATORIO:** Una de las principales actividades del trabajo científico es **realizar medidas** sobre diferentes variables que intervienen en el fenómeno que se estudia.

¿Cómo podrías hacer un montaje de laboratorio en el que pudieras realizar medidas sobre el arco iris?.

Rta: Con ayuda de tu profesor puedes realizar sin demasiada dificultad una experiencia científica sobre el arco iris. Para ello establecemos un modelo en el cual se dan las siguientes equivalencias:

Naturaleza		Laboratorio
El Sol	Se sustituye por	Un foco luminoso
Los rayos del Sol	Se sustituye por	Un rayo de luz procedente del foco
Una gota de agua	Se sustituye por	Un matraz lleno de agua
El fondo del cielo	Se sustituye por	Una pantalla en la se recoge la luz

Si realizas el montaje como se describe y diriges el rayo de luz emitido por una linterna hacia el matraz lleno de agua, podrás observar que en la pantalla aparecen, uno tras otro, los siete colores que forman el arco iris.

¿Cómo se explica que haya ocurrido esto?. Rta: Al llegar la luz a un punto entrante del matraz, cambia de dirección en el agua, y luego al llegar a un punto saliente del matraz vuelve a cambiar de dirección en el exterior, descomponiéndose en los siete colores diferentes que se proyectan en la pantalla. Por eso, cuando esta descomposición es producida por los miles de gotas de agua que forman la lluvia, aparece el arco iris en el horizonte.

OBSERVACION DE UN FENOMENO	PLANTEO DE UN PROBLEMA	BUSQUEDA DE INFORMACION
		FORMULACION DE HIPOTESIS
		EXPERIMENTACION
		DATOS

Los Premios Nobel argentinos

Sólo tres investigadores sudamericanos han recibido hasta ahora el premio Nobel en reconocimiento a su actividad científica, y los tres son argentinos.

- **Bernardo A. Houssay** (1887– 1971): en 1947 recibió el premio Nobel de Fisiología y Medicina, por sus investigaciones sobre el papel de la glándula hipófisis en la regulación de los azúcares; esto contribuyó a nuevos avances en la lucha contra la diabétis.
- **Luis F. Leloir** (1906–1987): recibió en 1970 el premio Nobel de química, por descubrir el papel de un nuevo tipo de azúcares, llamados nucleótidos–azúcares, en la producción o síntesis de azúcares complejos esenciales para la vida de animales y plantas, como el glucógeno, el almidón y la celulosa.
- **César Milstein** (1927–2002): recibió en 1984 el premio Nobel de Fisiología y Medicina, por su descubrimiento de los principios que rigen la producción de los llamados anticuerpos monoclonales, apodados también "balas mágicas", y que son usados para el desarrollo de vacunas y el diagnóstico de enfermedades.

MAGNITUDES FÍSICAS

Magnitud es todo aquello que se puede medir, sumar o comparar. Por lo tanto el volumen, el peso, la longitud (*distancia o espacio*), la capacidad, etc., son magnitudes. En cambio no son magnitudes la verdad, la alegría, la mentira, la envidia, el amor, el olor, el sabor, etc. ya que no se pueden medir ni comparar.

Medir es comparar una magnitud física con una cantidad fija de la misma magnitud, tomada como unidad. Las magnitudes físicas se miden con instrumentos calibrados. Por ejemplo la masa de un cuerpo se puede medir en una balanza de platillos comparándola con la de otros cuerpos de masa conocida. Podemos medir el largo de una regla, la capacidad de un recipiente, el peso de un objeto, la superficie de un campo, el volumen de una habitación, etc.

Se distinguen dos tipos de magnitudes físicas:

- **Magnitudes escalares:** son aquellas que quedan determinadas por un número y su correspondiente unidad. Ejemplos: la longitud (10 cm); la masa (80 kg); el volumen (100 cm³); la capacidad (5 litros); la superficie (20 cm²); el tiempo (10h 15m 30s); etc.
- **Magnitudes vectoriales:** son aquellas que quedan determinadas por un número, su correspondiente unidad y además por un vector (*segmento orientado*).

Ejemplo: peso (10); fuerza (5N); velocidad (100); aceleración (0,2); etc.

Ejemplo: si nos dicen que un automóvil circula durante una hora a no podemos saber en qué lugar se encontrará al cabo de ese tiempo porque no sabemos la dirección en la que ha viajado. Hay muchas magnitudes físicas, como por ejemplo la **velocidad**, en las que hay que especificar una dirección para describirlas completamente. Por ejemplo, si sabemos que el automóvil se movía hacia el Norte, ya no tenemos el problema de antes.

Por supuesto hay también muchas magnitudes, como la **masa**, que no dependen de la dirección. Así, diciendo que la masa de un cuerpo es **24 kg** describimos completamente esta magnitud.

Los vectores se indican mediante flechas o segmentos dirigidos, cuyos elementos son:

- **Punto de aplicación:** es el origen del vector.
- **Módulo:** es la longitud de la flecha, medida en alguna escala.
- **Dirección:** está indicada por la recta que contiene al vector.
- **Sentido:** está señalado por la punta de la flecha (hacia abajo, arriba, izquierda, etc.).

SISTEMA METRICO LEGAL ARGENTINO

En el año 1972 por ley N° 19511 el Poder Ejecutivo adoptó oficialmente el Sistema Internacional de Unidades (SI) con todos sus múltiplos, submúltiplos y prefijos. Por esa ley se hace obligatorio el SIMELA o Sistema Métrico Legal Argentino para toda transacción legal y aparatos de medida.

UNIDADES DEL SIMELA

MAGNITUDES FUNDAMENTALES				MAGNITUDES DERIVADAS		
MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO		MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
Longitud	metro	<i>m</i>		superficie	metro cuadrado	m ²
Masa	kilogramo	<i>kg</i>		volumen	metro cúbico	m ³
Tiempo	segundo	s		velocidad		
aceleración						
fuerza	Newton	N				
presión	Pascal	Pa				

CONVERSIÓN DE UNIDADES

Recordaremos problemas de reducción de distintas unidades, así como su resolución, abarcando conocimientos geométricos y físicos elementales.

En todos los casos en que se indique, se solicita que el alumno maneje sus respuestas con potencias positivas o negativas de base diez. La misión en este apunte, es la de ir acostumbrando al alumno a razonar y vincular todos los conocimientos adquiridos hasta la fecha en asignaturas tan afines entre si, como lo son la aritmética y la geometría.

UNIDADES DE TIEMPO

1 Siglo	=	100 años	1 d	=	24 h
1 Década	=	10 años	1 h	=	60 min
1 Lustró	=	5 años	1 min	=	60 seg
1 Año	=	365 días	1 h	=	3.600 seg
1 Mes	=	30 días	1 día	=	1.440 min
1 Semana	=	7 días	1 día	=	86.400 seg

UNIDADES DE LONGITUD

(Espacio, distancia, altura, profundidad, etc.)

Cada unidad equivale a 10 unidades del orden inmediato inferior, y para reducir se tiene en cuenta que cada unidad corresponde a una cifra.

MÚLTIPLOS			UNIDAD	SUBMÚLTIPLOS		
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1000 m	100 m	10 m	1 m	0,1 m	0,01 m	0,001 m
103 m	102 m	101 m	100 m	10-1 m	10-2 m	10-3 m

El Angstrom: es una unidad que se usa para longitudes extremadamente pequeñas, como por ejemplo el radio de un átomo. Es decir: $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-8} \text{ cm}$

UNIDADES DE ÁREA

Cada unidad equivale a 100 unidades del orden inmediato inferior.

MÚLTIPLOS			UNIDAD	SUBMÚLTIPLOS		
km ²	hm ²	dam ²	m²	dm ²	cm ²	mm ²
1000000 m ²	10000 m ²	100 m ²	1 m ²	0,01 m ²	0,0001 m ²	0,000001 m ²
106 m ²	104 m ²	102 m ²	100 m ²	10-2 m ²	10-4 m ²	10-6 m ²

Para reducir debe tenerse en cuenta que a cada unidad le corresponden **dos** cifras.

UNIDADES DE PESO

(Fuerza)

MÚLTIPLOS			UNIDAD	SUBMÚLTIPLOS		
1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001
103	102	101	100	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³

A la tabla de las unidades de peso agregamos dos unidades cuyo uso está muy difundido: la tonelada métrica y el quintal métrico:

Nombre	Símbolo	Valor en
tonelada métrica		1000
quintal métrico		100

UNIDADES DE CAPACIDAD

MÚLTIPLOS			UNIDAD	SUBMÚLTIPLOS		
kđ	hđ	dađ	đ	dđ	cđ	mđ
1000 đ	100 đ	10 đ	1 đ	0,1 đ	0,01 đ	0,001 đ
103 đ	102 đ	101 đ	100 đ	10 ⁻¹ đ	10 ⁻² đ	10 ⁻³ đ

UNIDADES DE VOLUMEN

Cada unidad equivale a 1.000 unidades del orden inmediato inferior, y para reducir a cada unidad le corresponden **tres** cifras.

MÚLTIPLOS			UNIDAD	SUBMÚLTIPLOS		
km ³	hm ³	dam ³	m³	dm ³	cm ³	mm ³
1000000000 m ³	1000000 m ³	1000 m ³	1 m ³	0,001 m ³	0,000001 m ³	0,000000001 m ³
10 ⁹ m ³	10 ⁶ m ³	10 ³ m ³	100 m ³	10 ⁻³ m ³	10 ⁻⁶ m ³	10 ⁻⁹ m ³

RELACIONES ENTRE LAS UNIDADES DE PESO, VOLUMEN Y CAPACIDAD

1 litro (1 dm³) de agua destilada a 4° C de temperatura, a 45° de latitud y a la presión normal

(1 atmósfera = 760 mm de Hg) **pesa 1** .

Capacidad	1 kđ	1 đ	1 mđ
Volumen	1 m ³	1 dm ³	1 cm ³
Peso	1	1	1

No se puede decir que 1 dm³ es igual a 1 porque son magnitudes distintas, se debe decir : **1 dm³ de agua, en las condiciones establecidas, pesa 1** . Por otra parte la relación entre la **capacidad** y el **volumen** no depende del cuerpo o sustancia que se considere.

UNIDADES AGRARIAS

Para la medición de campos, el uso ha impuesto las llamadas unidades agrarias: **área, hectárea y centiárea**:

Nombre	hectárea	área	centiárea
Símbolo	1 ha	1 a	1 ca

Equivalencia en superficie	1 hm ²	1 dam ²	1 m ²
valor en m ²	10.000 m ²	100 m ²	1 m ²

MEDICIONES

Para realizar las mediciones se usan diferentes instrumentos adecuados para las distintas magnitudes y cantidades a medir, por ejemplo: la regla, el transportador, la balanza, el reloj, el termómetro, el dinamómetro, etc. Por cierto, cuanto más exactos son estos instrumentos, mayores son las posibilidades de lograr una buena medida o una medida lo más representativa posible. Pero no es suficiente contar con un buen instrumento, también tiene gran importancia la persona que mide, o sea el observador, el cual debe tener la destreza o habilidad necesaria para manejar correctamente los instrumentos de medición.

Para medir una cantidad de cualquier magnitud física se necesita una unidad de medida apropiada, un instrumento adecuado y un observador adiestrado.

Como resultado del proceso de medición se obtiene un número junto con el nombre de la unidad usada: 12 **m**; 2 **s**; 34 **kg**; etc. Es decir que en toda medición se trata de determinar la cantidad (por medio de un número), de qué magnitud (unidad de medida), expresándose así el valor de una cantidad. Al número se lo denomina medida de una cantidad.

Por tanto, el valor de una cantidad se expresa por medio de la medida de esa cantidad y del nombre de la unidad utilizada.

TRABAJO PRACTICO N° 1

MAGNITUDES

RESPONDA:

- ¿Qué nombre recibe todo aquello que se puede medir?.
- ¿Cuáles son los requisitos para medir?.
- ¿Qué es medir?.
- Completar el siguiente cuadro:

U N I D A D E S E N E L S I M E L A

MAGNITUD	NOMBRE	SIMBOLO
longitud		
Masa		
Tiempo		
Peso		
Temperatura		

- Un carpintero midió la superficie de un trozo de madera con una cinta métrica y anotó

la superficie de la madera es de 600 cm² .

¿Quién es el observador?.....

¿Qué instrumento empleó en la medición?.....

¿Cuál es el valor de la cantidad obtenida?.....

¿Cuál es la unidad utilizada?.....

- Explicar las diferencias entre magnitudes fundamentales y derivadas.
- ¿Cuáles son las magnitudes escalares y cuales las vectoriales?. De ejemplos.
- ¿Qué es un vector ? ¿cuales son sus elementos ?.
- Expresar 6,78 m en mm
- Expresar 2650 en
- Expresar 76 minutos, en segundos.
- Expresar 6 h en minutos y también en segundos.
- ¿Cuántas hectáreas hay en 125.000 m² ?
- Calcular el área de un cuadrado de 1,2 m de lado.
- Calcular el área de un rectángulo cuyos lados miden 0,6 m y 145 cm.
- Calcular el volumen de un cubo cuyo lado mide 36 cm.
- Cual es el área de un terreno que mide 12 m de frente y 21 m de fondo.
- Un recipiente contiene 2,5 litros de agua. ¿a cuantos cm³ equivalen?.
- Una persona tiene un peso de , expresar ese peso en .
- Un cuerpo tiene una masa de 1200 g , expresar esa masa en kg.
- Un automóvil recorre con velocidad constante, 30 km en 40 min. ¿qué distancia recorrerá en

1 h 30 min.?.

- Calcular la longitud de una circunferencia de 4,8 cm de radio.
- Calcular el área de un círculo de 6 m de diámetro.
- Calcular el radio (en cm) de una circunferencia cuya longitud mide 1,75 m.
- El valor de una medida no es sólo un número ¿ Qué más debe tener ?
- Observa estos valores : 25 m. ; 43 ; 2,5 km. ; 9,75 y 0,23mm ¿Son medidas?
- Hemos obtenido las medidas expresadas en la tabla ¿Qué magnitudes hemos medido? Completar la siguiente tabla:

Magnitud	Medida	Equivalencia (SIMELA)
	345 dag	
	34 mm	
	5 min	
	45 cm ³	
	784 g/cm ³	

- ¿ En qué unidades del SIMELA se miden las siguientes magnitudes ?

Tiempo	Velocidad
Superficie	Aceleración
Masa	Distancia
Densidad	Peso
Temperatura	Volumen

Normas para escribir correctamente las unidades

1.- El nombre de la unidad se escribe con letra minúscula.

- 2.- A cada unidad le corresponde únicamente un símbolo.
- 3.- Detrás del símbolo no se pone un punto.
- 4.- Los símbolos de nombres propios se escriben con letras mayúsculas.

EXPERIENCIA DE LABORATORIO N° 1

TEMA: EL PROCESO DE MEDICION

Objetivos:

- Adquirir el concepto de magnitud diferenciando las diferentes magnitudes.
- Definir qué es medida de una cantidad y unidad de medición.
- Utilizar correctamente distintos instrumentos de medición.

• Medición de longitud:

Objetivo: medir el ancho de una hoja de carpeta

Materiales: 1 hoja de carpeta; 1 regla milimetrada.

Procedimiento:

- Coloque la regla en forma paralela al ancho de la hoja de carpeta.
- Haga coincidir el cero de la escala con un extremo de la hoja. Sujete firmemente.
- Lea cuál es la división de la regla que coincide con el extremo de la hoja (al hacer las lecturas coloque la vista en forma paralela sobre el punto que quiere medir para evitar el error de paralaje).
- Anote el resultado: a) en centímetros:.....b) en milímetros:.....

Cuestionario:

- ¿cuáles son los constituyentes del resultado?.....
- ¿cuáles son las unidades utilizadas?.....
- ¿cuál es el instrumento de medida usado?.....
- ¿cuál es la magnitud considerada?.....

• Medición de superficie:

Objetivo: calcular la superficie de una hoja de carpeta.

Materiales: 1 hoja de carpeta; 1 regla milimetrada.

Procedimiento: Siguiendo las indicaciones dadas de cómo medir, en la experiencia anterior:

- Mida en ancho de la hoja (puede usar los datos antes obtenidos).
- Anote el resultado: a) en centímetros:.....b) en milímetros:.....
- Mida el largo de la hoja. Anote el resultado: a) en cm.....b) en mm.....
- Calcule la superficie de la hoja: a) en centímetros cuadrados:.....

b) en milímetros cuadrados:.....c) en metros cuadrados:.....

• **MEDICION DE VOLUMEN:**

Objetivo: calcular el volumen de diferentes cajas de remedios.

Materiales: Cajas de remedios; 1 regla milimetrada.

Procedimiento: Haga lo mismo que en las experiencias anteriores.

- Largo: en cm:.....; en mm:
.....
- Ancho: en cm:.....; en mm:
.....
- Alto: en cm:.....; en mm:
.....
- Calcule el volumen de una de las cajas, en cm³:.....; en mm³:.....;en
m³:.....
- ¿cuáles son las
unidades?.....
- ¿cuál es la magnitud?
.....

CONCEPTOS DE MASA, FUERZA Y PESO

¡No confundamos masa con peso!

- **Masa:** Es la cantidad de **materia** que tienen los cuerpos, la cual se mantiene constante en cualquier lugar de la Tierra.
- **Peso:** Es la **fuerza** con la que la Tierra atrae a los cuerpos, el cual varía con la posición geográfica.

Es muy común que se confunda masa y peso, y ello se debe, entre otras cosas, a las siguientes razones: Hay una unidad de peso (kilogramo–fuerza) que tiene el mismo nombre que una unidad de masa (kilogramo–masa).

A 45° de latitud y a nivel del mar, un cuerpo que pesa 1 (*fuerza*) tiene una masa de 1 *kg* (*masa*). En los demás lugares de la Tierra, el peso cambia y la masa no.

El **dinamómetro** es un instrumento que sirve para medir pesos y fuerzas. Consiste en un resorte de acero templado enrollado en espira, contenido en un tubo y con un gancho en su extremo inferior, donde se coloca el cuerpo a pesar

Los dinamómetros son instrumentos en los cuales se aprovecha la **deformación** de un cuerpo elástico (resorte), para medir la fuerza o peso que le está aplicada.

Unidades de fuerza y peso: Las unidades de fuerza y peso son las mismas que las de peso, es decir: el kilogramo–fuerza (*l*), el newton (N) y la dina.

Equivalencias:

1 = 9,8 N y 1N = 0,102

1N = 100.000 dina y 1 dina = 0,00001 N

1N = 105 dina y 1dina = 10^{-5} N

Ejercitación:

a) Una persona pesa 70 . Expresar ese peso en newton (N) y en dina.

b) Expresar 12000 dina en y en N

c) Expresar 120 N en y en dina

LA DENSIDAD

La densidad se define como la masa de un material dividido el volumen que ocupa.

Es una medida muy útil ya que nos permite comparar varios materiales. Se establece al agua pura como unidad de medida.

La **densidad** se define como el *cociente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa*. Así, como en el **SIMELA** la **masa** se mide en **kilogramos (kg)** y el **volumen** en **metros cúbicos (m³)** la **densidad** se medirá en **kilogramos por metro cúbico (kg/m³)**. Esta *unidad de medida*, sin embargo, es muy poco usada, ya que es demasiado pequeña. Para el *agua*, por ejemplo, como un **kilogramo** ocupa un **volumen** de un **litro**, es decir, de **0,001 m³**, la densidad será de:

D =

La mayoría de las *sustancias* tienen densidades similares a las del *agua* por lo que, de usar esta unidad, se estarían usando siempre números muy grandes. Para evitarlo, se suele emplear otra *unidad de medida* el **gramo por centímetro cúbico (g/cm³)**, de esta forma la densidad del agua será: D =

Todo lo que tenga una densidad mayor que 1 (uno) se hundirá en el agua, y lo que tenga densidad menor que uno (es decir cero coma...) flotará.

Las medidas de la **densidad** quedan, en su mayor parte, ahora mucho más pequeñas y fáciles de usar. Además, para pasar de una unidad a otra basta con multiplicar o dividir por mil.

Sustancia	Densidad en kg/m ³	Densidad en g/cm ³
Agua	1000	1
Aceite	920	0,92
Gasolina	680	0,68
Plomo	11300	11,3
Acero	7800	7,8
Mercurio	13600	13,6
Madera	900	0,9
Aire	1,3	0,0013

Es importante aclarar dos cosas:

Existe una magnitud similar llamada **Peso Específico** que no difiere esencialmente en nada con la densidad, excepto que en el **Peso Específico** no se usa la **MASA** sino el **PESO** del objeto, y por tanto cambiará de

planeta en planeta. La densidad al usar la masa (que no incluye la gravedad) es más universal.

¿Qué es más denso, el aceite o el agua?

El agua es más densa que el aceite, por eso el aceite flota en el agua. Habíamos dicho que cualquier cosa menos densa que el agua flotaba en ella.

El asunto es que uno confunde viscosidad (o qué tan espeso parece un fluido) con el tema de la densidad. Para convencerse pese un litro de aceite y luego uno de agua. Verá que el litro de aceite pesa menos.

El **litro de agua pesará exactamente un kilogramo**, no por casualidad, sino que así fue definido basándose en el sistema métrico decimal y tomando al agua como referencia.

Cuando se trata de determinar la **densidad de un sólido** se pueden dar dos casos:

- **Que el sólido tenga una forma geométrica regular** (cubo, cilindro, esfera,...). En este caso el volumen se puede determinar mediante cálculos matemáticos.
- **Que el sólido tenga forma irregular**. En este caso, su volumen se obtiene calculando el volumen de líquido desalojado por el cuerpo en un recipiente graduado, siempre y cuando el cuerpo no se disuelva en el líquido.

Ejemplo de un sólido con forma irregular: Vamos a calcular ahora la densidad de una piedra.

- Se determina la masa de la piedra en una balanza. Supongamos que esa masa es de 20,4 g.
- Se obtiene el volumen del líquido desalojado por la piedra:
- Se obtiene la densidad:

La densidad de la piedra es de 2,9 gramos sobre centímetro cúbico.–

EL PESO ESPECIFICO

El **Peso Específico** de una sustancia es una propiedad específica de la misma, es decir cada sustancia tiene su propio Peso Específico. Se define como Peso Específico de una sustancia al cociente entre el Peso y el Volumen de dicha sustancia. Es decir:

Unidades de Peso Específico más usadas son:

En el SIMELA, el peso específico se mide en

DIFERENCIA QUE EXISTE ENTRE LA

DENSIDAD Y EL PESO ESPECIFICO.

El peso específico y la densidad son evidentemente magnitudes distintas, pero entre ellas hay una íntima relación.

El peso de un cuerpo es igual a su masa por la aceleración de la gravedad:

$$P = m \cdot g$$

Sustituyendo esta expresión en la definición del peso específico y recordando que la densidad es la razón m/v

queda:

El peso específico de una sustancia es igual a su densidad por la aceleración de la gravedad.

TRABAJO PRACTICO N° 2

DENSIDAD Y PESO ESPECIFICO

- Calcular el Pe de un cuerpo que pesa 1,8 siendo su volumen de 0,35 dm³.
- ¿Cuál será el Pe de una sustancia tal que 25 m³ pesen 67.500 ?.
- El Pe de un líquido es de 1,275. ¿Cuál será el peso de litros de ese líquido?.
- El Pe de un cuerpo es de , si pesa , ¿cuál es su volumen?.
- Si usted tiene varios cuerpos del mismo volumen, pero de distintos pesos, ¿puede afirmar que los materiales que los componen son distintos? ¿Por qué?.
- Si le dan dos anillos dorados iguales y le dicen que uno es de oro y el otro de bronce, ¿cómo los distinguirías con un dinamómetro? ¿Por qué?.
- Si llena una botella de un litro con leche, ¿en cuánto aumentará su peso?, Y si la llena con mercurio?.
- ¿Qué volumen ocupa 2 de alcohol?, ¿Y 2 de platino?, ¿Y 2 de mercurio?.
- Calcular la densidad y el Pe del hierro, sabiendo que un trozo de 2 dm³ tiene una masa de 15,60 kg. Realizar el cálculo para los siguientes lugares: a) uno de los polos; b) sobre el ecuador, c) a 45° de latitud y al nivel del mar; d) en la luna.

Nota: las sustancias que comúnmente se toman como referencia para determinar pesos específicos relativos son: a) el **agua** para sólidos y líquidos; b) el **aire** para los gases.

UNIDAD II: FUERZAS

La ESTATICA es la parte de la Física que estudia las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en equilibrio, o sea, aquellos cuya fuerza resultante es nula.

FUERZA: es toda causa que permite modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, o bien que puede deformar o modificar un movimiento ya existente, mediante un cambio de velocidad o de dirección. Por ejemplo, al levantar un objeto con las manos se realiza un esfuerzo muscular, es decir, se aplica una fuerza sobre un determinado cuerpo.

El **peso de un cuerpo**, se define como la fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre dicho cuerpo.

La aplicación de una fuerza muscular puede deformar un cuerpo, por ejemplo, una lámina o un resorte.

Clases de fuerzas: la fuerza puede ejercerse por contacto o a distancia.

FUERZAS DE CONTACTO Y A DISTANCIA

De acuerdo con el modo en que interactúan los cuerpos, las fuerzas pueden actuar por contacto o a distancia.

La **fuerza a distancia:** es la que se produce sin contacto entre los cuerpos que accionan uno sobre otro. Ejemplos: a) La **fuerza magnética** que ejerce un imán, a distancia sobre un clavo colocado cerca; b) La **fuerza eléctrica** que existe entre dos cuerpos cargados de electricidad contraria; c) La **fuerza de gravedad** que ejerce la Tierra sobre cualquier objeto o cuerpo. Ejemplos: un pájaro, un globo, un avión, etc., que se levantan del suelo no escapan a la gravedad; la Tierra continúa ejerciendo sobre ellos, a distancia, una fuerza de atracción, tanto más débil cuanto más se eleva el objeto.

La fuerza por contacto: es la fuerza que un cuerpo aplica a otro en contacto con él. Ejemplos: a) la **fuerza muscular** desarrollada por un hombre o un animal para poner un cuerpo en movimiento, impedirlo o modificarlo; b) la **fuerza elástica** resultante de la deformación de un cuerpo elástico, por ejemplo, las gomas de una honda; c) la **fuerza por empuje**, ejercida por un gas comprimido, el aire o el agua en movimiento (sobre las velas de un bote, sobre los álabes de una turbina hidráulica, etc.); d) la **fuerza por frotamiento** que se produce al oprimir un cuerpo sobre otro en movimiento, por ejemplo, al accionar el freno sobre las ruedas de un vehículo en marcha.

Características de una fuerza: una fuerza se caracteriza por tener cuatro elementos:

- Punto de aplicación
- Dirección
- Sentido
- Intensidad

dirección

Sistema de fuerzas: es el conjunto de varias fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Los sistemas de fuerzas pueden ser: **colineales, concurrentes y paralelas**.

Si un sistema de fuerzas no mueve el cuerpo se dice que está en equilibrio.

Los efectos de una fuerza no cambian cuando su punto de aplicación se traslada en su recta de acción.

Composición de un sistema de fuerzas aplicadas a un cuerpo: Componer un sistema de fuerzas significa encontrar la **fuerza resultante**, es decir aquella fuerza capaz de reemplazar a las fuerzas componentes para producir el mismo efecto.

1. Sistemas de fuerzas colineales: son fuerzas que actúan sobre la misma línea recta (recta de acción), ya sea en el mismo sentido o en sentido contrario.

Fuerzas de sentidos contrarios:

$$F_1 = 5 \text{ N} \quad F_2 = 8 \text{ N}$$

$$R = F_2 - F_1 = 8 \text{ N} - 5 \text{ N} = 3 \text{ N}$$

$$R = 3 \text{ N}$$

Fuerzas del mismo sentido:

$$F_1 = 15 \text{ N} \quad F_2 = 15 \text{ N}$$

$$R = F_1 + F_2 = 15 \text{ N} + 15 \text{ N}$$

$$R = 30 \text{ N}$$

Cuando dos personas empujan un mueble se dice que aplican un sistema de fuerzas; siempre es posible hallar una fuerza que, aplicada al cuerpo, produzca exactamente el mismo efecto que todo el sistema. Si las fuerzas de esas dos personas son remplazadas por otra persona que por sí sola emplee exactamente la misma fuerza que las dos anteriores, se obtiene una **resultante del sistema**.

Se define **Fuerza Resultante** a aquella fuerza capaz de reemplazar a las fuerzas componentes para producir el mismo efecto.

Las fuerzas, en un sistema en el que actúen todas en la misma dirección, tendrán una intensidad de sus componentes e igual sentido. Por ejemplo, un caballo tira de un carro con una fuerza de 100 , mientras que el carrero lo empuja con una fuerza de 50 . La resultante es de 150 , y tiene la misma dirección y sentido (*fuerzas colineales del mismo sentido*).

También puede darse el caso de un sistema de fuerza con la misma dirección, pero en sentido opuesto. La resultante tiene el mismo sentido que el de la mayor de las dos fuerzas, y su intensidad es la diferencia entre ambas. Un ejemplo es el juego conocido como cinchada, en el que intervienen dos personas o más que tiran con distintas fuerzas, una hacia la derecha y la otra hacia la izquierda; la resultante tendrá el sentido de la mayor fuerza (*fuerzas colineales de diferentes sentidos*).

Cuando la resultante de las fuerzas aplicadas es igual a cero, se dice que el cuerpo está en equilibrio.

2. Sistema de fuerzas concurrentes: son aquellas fuerzas cuyas direcciones se cortan o concurren en un punto común.

F1 F2

F3

F1

F2

R

F3 método de la poligonal

Las fuerzas F1 ; F2 y F3 transportadas paralelamente de modo que cada una tenga origen en el extremo de la anterior, forman una poligonal. La resultante **R** es la fuerza que tiene su raíz en el origen de la primera y su final en el extremo de la última.

Las fuerzas concurrentes no llevan la misma dirección pero sí tienen el mismo punto de aplicación. También la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes se puede determinar por el denominado método del paralelogramo.

3. Sistema de fuerzas paralelas:

Ejemplo de fuerzas paralelas de igual sentido: dos caballos que tiran del mismo carro.

De igual sentido: se traslada la fuerza mayor sobre la fuerza menor (F2') y con sentido opuesto a la fuerza mayor se toma una fuerza de igual intensidad que la menor (F1'). Se unen los extremos de F1' y F2', lo que determina un segmento que corta al segmento formado por los orígenes de las fuerzas F1 y F2 . Este punto de intersección es el punto de aplicación de la resultante R y la intensidad de la R es igual a la suma de las intensidades de F1 y F2 . El sentido es el mismo.

DESCOMPOSICIÓN DE UNA FUERZA SEGÚN DOS DIRECCIONES

Sea una fuerza F y dos direcciones x e y, descomponer una fuerza significa encontrar las fuerzas

componentes. Por ejemplo:

Desde el extremo de la fuerza F , se trazan paralelas a cada una de las direcciones dadas, de tal manera de formar un paralelogramo, Se obtienen las componentes sobre cada una de la direcciones

Descomposición de la fuerza Peso sobre un plano inclinado:

FUERZA DE GRAVEDAD

Es una fuerza de atracción que varía según la masa de los cuerpos y la distancia que hay entre ellos. Es universal.

Las imágenes transmitidas a la Tierra por las naves espaciales que trazan órbitas a cientos de miles de kilómetros del planeta muestran que los astronautas flotan en sus cabinas y los movimientos de los hombres que hollaron la Luna parecen tomados a cámara lenta. En ambos casos, el fenómeno obedece a la **ley de la gravitación universal**, cuyo enunciado por parte del británico Isaac Newton en 1687 dice: Dos partículas materiales, por el solo hecho de poseer una masa, es decir, una cantidad de materia, se atraen y experimentan una aceleración producida por la acción de la fuerza de atracción universal o fuerza de la gravitación.

La interacción gravitatoria es la menos intensa de todas las interacciones físicas conocidas. Sólo cuando interviene una masa de gran magnitud, como la de la Tierra, por ejemplo, esta fuerza alcanza valores altos. En tales términos, la gravitación es la fuerza de atracción que afecta a todo cuerpo y, análogamente, la aceleración gravitatoria es aquella a la que se ve sometido el cuerpo por tal fuerza.

- En el Sistema Solar, la fuerza gravitacional que existe entre los astros que lo componen y el movimiento de los mismos, determinan sus órbitas alrededor del Sol.
- La Tierra posee un campo gravitacional, por lo que ejerce una atracción hacia su centro sobre los cuerpos de su entorno.
- El peso de los cuerpos es la fuerza de gravedad que ejerce un cuerpo muy masivo (Tierra y otros astros) sobre ellos.

FUERZA MAGNETICA

Se produce cuando las cargas eléctricas de ciertas sustancias se encuentran en movimiento. Las sustancias que tienen esta propiedad se denominan imanes.

William Gilbert, se interesó por la naturaleza de los fenómenos magnéticos de la materia y describió acertadamente a la Tierra como un gigantesco imán cuyos polos magnéticos coinciden de modo aproximado con los de su eje de rotación.

Magnetismo es la disciplina de la física que estudia el origen y las manifestaciones de los fenómenos magnéticos, observables en las fuerzas de atracción y repulsión ejercidas por determinados metales, como el hierro, el cobalto y el níquel. Dicha ciencia establece como causa de las interacciones magnéticas la presencia de cargas eléctricas en movimiento.

El **campo magnético terrestre**, apreciable con una simple brújula. Según la teoría dinámico-magnética, el origen del magnetismo terrestre, según se desprende de las anteriores consideraciones, debe localizarse en las corrientes eléctricas del núcleo metálico del planeta, y esta variabilidad indica que dicho núcleo se halla en movimiento, de modo que los ríos de metal fundido asumen el papel de espiras conductoras creadoras de campos magnéticos.

La Tierra se comporta como si en su interior tuviera un imán de barra, el cual se encontraría inclinado respecto al eje terrestre, con su polo norte magnético dirigido hacia el polo sur terrestre y con su polo sur magnético dirigido hacia el polo norte terrestre.

Por tanto, al dejar que se mueva libremente un imán o la aguja de una brújula, éstos se orientan con su polo norte magnético dirigido hacia el norte geográfico y con su polo sur magnético dirigido hacia el sur geográfico.

Los imanes poseen dos polos magnéticos. Los polos iguales se atraen y los polos opuestos, se rechazan. Las fuerzas ejercidas por un campo magnético pueden alterar la circulación de la corriente eléctrica de un conductor, y la corriente eléctrica puede generar campos magnéticos. Los imanes generan un campo magnético que afecta a los objetos metálicos que se encuentran en su entorno.

FUERZA DE ROZAMIENTO

La fuerza de rozamiento surge entre dos cuerpos puestos en contacto cuando uno se mueve respecto al otro. Sobre cada uno de ellos aparece una fuerza de rozamiento que se opone al movimiento.

El valor de la fuerza de rozamiento depende de: a) tipo de superficies en contacto (ej. madera, metal, plástico/granito, etc), b) del estado de la superficies, que pueden ser pulidas, rugosas, etc. (ej. madera compacta finamente lijada, acero inoxidable) y c) de la fuerza de contacto entre ellas.

El tipo y las condiciones de la superficie se representan por un número llamado coeficiente de rozamiento y la fuerza de contacto por N llamada normal de reacción:

$$F_{\text{máx}} = \text{Coef. roz.} \cdot N$$

La fuerza de rozamiento no siempre alcanza el valor dado por la fórmula (ese es su valor máximo). En realidad la fuerza de rozamiento cuando se tira de un cuerpo pasa de cero a ese valor máximo y va tomando los valores iguales y opuestos a la fuerza de tracción para neutralizarla. Cuando la fuerza de tracción paralela al plano es mayor que la F_r (máxima), el cuerpo se desliza.

LA FUERZA PESO

Cada partícula de un cuerpo es atraída por la Tierra con una fuerza igual al peso de esa partícula. El sentido de cada una de esas fuerzas está dirigido hacia el centro de la Tierra y se las considera paralelas entre sí. De tal manera, se considera a la fuerza Peso del cuerpo como la resultante de todas esas fuerzas paralelas.

El Peso de un cuerpo es la fuerza con que el cuerpo es atraído hacia el centro de la Tierra. El vector Peso de un cuerpo sigue la dirección de la vertical, y su punto de aplicación se denomina **centro de gravedad o baricentro**. El centro de gravedad de una esfera se encuentra en su centro.

En un cilindro se encuentra en el punto medio de su eje.

El centro de gravedad de un paralelogramo se encuentra en el punto de intersección de sus diagonales.

El centro de gravedad de un triángulo está en la intersección de sus medianas.

El centro de gravedad de un círculo o de un aro se halla en su centro.

DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL

DEL CENTRO DE GRAVEDAD

Para determinar el centro de gravedad de un cuerpo se procede así:

- Se cuelga el cuerpo por uno de sus puntos hasta que quede en reposo.
- Se traza la vertical por ese punto de suspensión.
- La recta de acción del peso se halla en esa vertical.
- Se cuelga al cuerpo por otro de sus puntos y se deja que alcance el reposo.
- Por el nuevo punto se traza una vertical que también contiene al vector peso del cuerpo.
- La intersección de las dos verticales determina el centro de gravedad **G** del cuerpo.
- Si se cuelga al cuerpo de cualquiera de otro de los puntos y por él se traza una nueva vertical, también pasará por el punto G.

El "centro de gravedad" es el centro exacto de todo el material (o sea la masa) que forma parte de un objeto. Por ejemplo, si tienes un palo recto, como una regla o una vara de medir, hay un lugar en el medio donde puedes equilibrarlo en tu dedo. Éste es su centro de gravedad.

Pero no siempre el centro de gravedad es justamente la mitad, en términos de distancia, del objeto. Algunas partes del objeto pueden ser más pesadas (densas) que otras. Si tienes algo como un martillo que es más pesado en un extremo que en el otro, el centro de gravedad estará mucho más cerca del extremo pesado que del extremo más liviano.

Para hacerte una idea de dónde está el centro de gravedad, sostiene los extremos de un objeto, como una regla o un lápiz, con un dedo de cada mano. Lentamente acerca los dedos entre sí sin que se caiga el objeto. Tus dedos se juntarán debajo del centro de gravedad del objeto. Puedes equilibrar el objeto sobre un solo dedo en este lugar especial.

El centro de gravedad real podría estar cerca de la superficie o muy en el interior de un objeto, dependiendo si el objeto es plano como una regla o un plato, o "tridimensional" como una caja o pelota. Y si dejas que un objeto gire (como cuando lo lanzas), intentará girar alrededor de dicho punto.

TRABAJO PRACTICO N° 3:

estatica

1. Represente vectorialmente una fuerza horizontal y hacia su izquierda, de intensidad $F=100$ utilizando como escala 10 se representa con 1 cm.
2. Represente vectorialmente el peso de su propio cuerpo usando la escala que le parezca conveniente. Indique los elementos.
3. Represente vectorialmente dos fuerzas colineales $F_1= 3$ y $F_2= 8$, aplicadas en el mismo sentido. Si las aplica en distintos puntos de la misma recta de acción, ¿siguen siendo las mismas fuerzas? ¿Por qué?.
4. Represente vectorialmente dos fuerzas: $F_1=3$ y $F_2=4$ que formen un ángulo de 90° . Elija los otros elementos a su gusto.
5. Represente dos fuerzas, de 600 y 900 , respectivamente, que formen un ángulo de 150° .
6. Represente vectorialmente tres fuerzas: $F_1 =15$, horizontal, hacia la derecha; $F_2=10$ hacia arriba y formando un ángulo de 40° con F_1 y $F_3=4$, hacia abajo y formando un ángulo de 23° con F_1 , todas con el mismo punto de aplicación.

7. Represente vectorialmente tres fuerzas colineales del mismo sentido, en la dirección que prefiera, de 5 , 9 y 1 . Obtenga la resultante. ¿Está en equilibrio el sistema? ¿Por qué?.
8. Halle vectorialmente la resultante de las siguientes fuerzas colineales horizontales:
- $F_1=3$ (hacia la derecha); $F_2 = 9$ (hacia la izquierda); y $F_3 = 15$ (hacia la izquierda). ¿Está en equilibrio el sistema? ¿Por qué?.
9. Halle vectorialmente resultante de dos fuerzas, $F_1=6$ y $F_2=8$, que forman entre sí un ángulo recto. Elija los otros elementos a su gusto. ¿Cuál es la intensidad de la resultante?.
10. Si conoce el teorema de Pitágoras, aplíquelo para hallar aritméticamente la intensidad de la resultante del problema anterior.
11. Tres fuerzas de 20 tienen el mismo punto de aplicación y forman, cada una con la que le sigue, un ángulo de 120° .
- Represente vectorialmente al sistema.
 - ¿Se halla en equilibrio el sistema? (Guía: trace la resultante de dos de las fuerzas.)
12. Dos fuerzas paralelas del mismo sentido, de 50 y 10 se hallan distanciadas 8 cm entre sí. a) Hallar geométricamente la ubicación de la recta de acción de la resultante. b) Indica los valores de las distancias.
13. Resolver el mismo problema anterior, pero que las fuerzas sean de distinto sentido.

UNIDAD III: MOVIMIENTO

CINEMATICA: es la parte de la Física que estudia el movimiento de un cuerpo, sin considerar las fuerzas que lo producen.

Movimiento: el movimiento es el cambio de posición de un cuerpo con respecto a un punto fijo, tomado como referencia.

Trayectoria: es la línea determinada por el cuerpo en su recorrido o desplazamiento. Puede ser rectilínea, circular, elíptica, parabólica, etc.

Si la línea es una recta, el movimiento se define como rectilíneo, y si es curva, como curvilíneo. Un movimiento rectilíneo es, por ejemplo, el de un cuerpo en caída libre, es decir cuando cae por acción de la gravedad terrestre. Un movimiento curvilíneo puede asumir distintos tipos de trayectoria, según la forma de la curva que trace en el espacio: por ejemplo, la traslación de la Tierra alrededor del Sol traza una curva llamada elipse, y el movimiento se llama elíptico; el movimiento circular es el que produce una piedra que se hace girar atada al extremo de un hilo.

Movimiento Rectilíneo Uniforme

Movimiento rectilíneo uniforme es aquel en que la velocidad no cambia ni en dirección ni en magnitud. Es decir, es un movimiento en línea recta siempre a la misma velocidad. El MRU sería por ejemplo, el que tiene un automóvil que viaja por una carretera recta con la aguja del velocímetro indicando siempre la misma velocidad. En el MRU basta con una sola ecuación para resolver todos los problemas que puedan presentarse. Esta ecuación es: $e = v \cdot t$

Donde **e** es el espacio recorrido, **v** la velocidad y **t** el tiempo.

M.R.U.: se define como el movimiento de un móvil que se desplaza en línea recta y recorre espacios iguales en tiempos iguales. La ecuación anterior se deriva en realidad de la definición de **velocidad**.

Se define la velocidad como el cociente entre el **espacio recorrido** y el **tiempo empleado** en recorrer ese espacio:

Unidades de velocidad: La unidad de medida de la velocidad es el cociente entre la unidad de medida de espacio o distancia y la unidad de tiempo.

En el SIMELA es el metro sobre segundo . sin embargo, resulta muy frecuente en la vida diaria la utilización de una medida práctica de velocidad, , que no es del SIMELA.

La relación entre ambas es: ó inversamente:

Ejemplos naturales de MRU: a) La luz se propaga en línea recta con movimiento uniforme a una velocidad de 300.000. b) *El sonido con MRU, se propaga en el aire a una velocidad de 330 .*

La velocidad es una **magnitud vectorial**, es decir queda bien determinada cuando se indica: **a)** un número, **b)** la unidad que corresponda, **c)** dirección y sentido (vector).

Veamos, para que la velocidad de un móvil quede perfectamente determinada no basta indicar un número y una unidad, por ejemplo: 80 , ya que con esa velocidad puede venir o ir hacia Jáchal, luego las velocidades tienen diferentes sentidos. Un vehículo puede ir hacia San Luis y otro hacia Mendoza, es decir ambos vehículos marchan con diferentes direcciones.

LEYES DEL M.R.U.

1º Ley: ***en todo M.R.U. la velocidad del móvil permanece constante***

Ejemplo: un vehículo se desplaza con MRU a una velocidad de 60 km/h. Como el movimiento es uniforme al cabo de 1 h, 2h, 3h ó más horas, la velocidad siempre será de 60 km/h.

Para construir el gráfico en coordenadas cartesianas ortogonales, debe realizarse primero una tabla de valores con el **tiempo** y la **velocidad**, y a partir de esa tabla de valores construir la **gráfica**, de la siguiente manera:

El grafico de la velocidad es una recta paralela al eje de los tiempos.

2º Ley: ***en todo M.R.U. los espacios recorridos por el móvil son directamente proporcionales a los tiempos empleados***

Se trabaja con la siguiente fórmula: **$e = v \cdot t$** que se deduce de:

Para 1 h:

Para 2 h:

Para 3 h:

PROBLEMAS DE APLICACION

Problema 1: Sabiendo que un móvil animado de MRU hace en 3 horas, 120 km. Calcular la velocidad y la distancia que hará en 5 horas.

$e = 120 \text{ km}$

$t = 3 \text{ h}$

$v = ?$

$e = ? \text{ en } 5 \text{ h}$

Problema 2: ¿ Qué tiempo emplea un atleta para recorrer 100 m si marcha a una $v = ?$

Problema 3: ¿ Qué tiempo emplea un vehículo para recorrer el trayecto San Juan–Valle Fértil (250 km) si viaja a una velocidad promedio de 80 km/h?. Rta:

Las unidades de tiempo y también de espacio o distancia deben ser semejantes para poder operar matemáticamente. Por ejemplo: