

TESE

Guia Física

Curso propedéutico
CMCdV

12

Física General

UNIDAD 1.

Medición

La Física es una ciencia basada en las observaciones y medidas de los fenómenos físicos.

Medir. Es comparar una magnitud con otra de la misma especie llamada patrón.

Magnitud. Es todo aquello que puede ser medido.

1.1 Unidades y conversiones:

Unidades fundamentales del Sistema Internacional de Unidades

Magnitud	Longitud	Masa	Tiempo	Intensidad eléctrica	Temperatura	Intensidad luminosa	Cantidad sustancia
Unidades	metro	kilogramo	segundo	ampere	kelvin	candela	mol
Símbolo	m	kg	s	A	K	cd	mol

Unidades derivadas

Magnitud	Trabajo	Fuerza	Presión	Potencia	Frecuencia	Velocidad	Densidad
Unidades	joules	newton	pascal	watt	hertz	longitud / tiempo	masa/volumen
Símbolo	J	N	Pa	W	Hz	m/s	Kg/m ³

Factores de conversión entre el sistema ingles y el SI

Unidad	Pulgada (in)	Pies (ft)	Yarda (yd)	Milla (mi)	Libra (lb)	Onza (oz)	Galón (gal)
Factor de equivalencia	0.0254 m	0.3048 m	0.9141 m	1609 m	0.454 kg	0.0283 kg	3.785 l

Prefijos utilizados en el SI

Prefijo	Múltiplos						Unidad	Submúltiplos					
	Tera	Giga	Mega	Kilo	Hecto	Deca		deci	centi	mili	micro	nano	pico
Símbolo	T	G	M	K	H	D	m	d	c	m	μ	n	p
Valor	10 ¹²	10 ⁹	10 ⁶	10 ³	10 ²	10 ¹	10 ⁰ = 1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁶	10 ⁻⁹	10 ⁻¹²

Ejemplos:

a) Convertir 10 km/hr a m/s.

$$\text{Solución: } \frac{10 \text{ km}}{\text{hr}} \times \frac{1 \text{ hr}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 2.77 \text{ m/s}$$

b) Convertir 30 m³ a cm³

$$\text{Solución: } 30 \text{ m}^3 \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 3 \times 10^7 \text{ cm}^3 = 30000000 \text{ cm}^3$$

c) Convertir 20 m/s a km/min.

$$\text{Solución: } \frac{20 \text{ m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1.2 \text{ km/min}$$

d) Convertir 150 ft/hr a m/s.

$$\text{Solución: } \frac{150 \text{ ft}}{\text{hr}} \times \frac{1 \text{ hr}}{3600 \text{ s}} \times \frac{0.305 \text{ m}}{1 \text{ ft}} = 1.27 \times 10^{-2} \text{ m/s} = 0.0127 \text{ m/s}$$

e) Convertir 12 lb/s a Kg/hr

$$\text{Solución: } \frac{12 \text{ lb}}{\text{s}} \times \frac{0.454 \text{ Kg}}{1 \text{ lb}} = \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ hr}} = 1.96 \times 10^4 \text{ Kg/hr} = 19600 \text{ Kg/hr}$$

f) Convertir 0.40 km/s a mi/hr.

$$\text{Solución: } \frac{0.4 \text{ km}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ mi}}{1609 \text{ m}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ hr}} = 8.95 \times 10^2 \text{ mi/hr} = 895 \text{ mi/hr}$$

UNIDAD 2.

Cinemática

La mecánica es la rama de la física que trata del movimiento de los cuerpos incluyendo el reposo como un caso particular de movimiento.

Cinemática. Analiza el movimiento de los cuerpos atendiendo solo a sus características, sin considera las causas que coproducen. Al estudiar cinemática se consideran las siguientes magnitudes con sus unidades respectivas:

Distancia	Tiempo	Velocidad	Aceleración
m	s	m/s	m/s ²
km	h	Km/h	Km/h ²
ft	s	ft/s	ft/s ²
mi	h	mi/h	mi/h ²

2.1 Movimiento Rectilíneo

- **Movimiento.** Es el cambio de posición de un cuerpo con respecto a un punto de referencia en el espacio y en tiempo.
- **Trayectoria.** Es la ruta o camino a seguir por un determinado cuerpo en movimiento.
- **Distancia.** Es la separación lineal que existe entre dos lugares en cuestión, por lo que se considera una cantidad escalar.
- **Desplazamiento.** Es el cambio de posición de una partícula en determinada dirección, por lo tanto es una cantidad vectorial.
- **Velocidad media.** Representa el cociente entre el desplazamiento total hecho por un objeto (móvil) y el tiempo en efectuarlo.

Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U.)

Un objeto se mueve con movimiento rectilíneo uniforme cuando recorre distancias iguales en tiempos iguales es decir su velocidad es constante. Y lo hace a largo de un recta.

$$v = \frac{d}{t}$$

donde: d = distancia total (m, km, ft)
 t = tiempo total (s, min, hr)
 v = velocidad media (m/s , km/hr , ft/s)

Ejemplos:

a) Un automóvil recorrió 450 Km en 5 horas para ir de la Ciudad de México a la Playa de Acapulco. ¿Cuál fue la velocidad media del recorrido?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
d = 450 km t = 5 h	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{450 \text{ km}}{5 \text{ h}}$	v= 90 km/h

b) Un venado se mueve sobre una carretera recta con una velocidad de 72 Km / hr, durante 5 minutos ¿Qué distancia recorre en este tiempo?

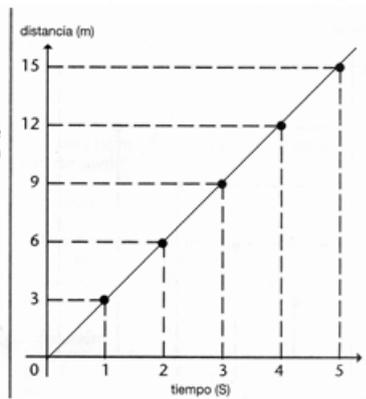
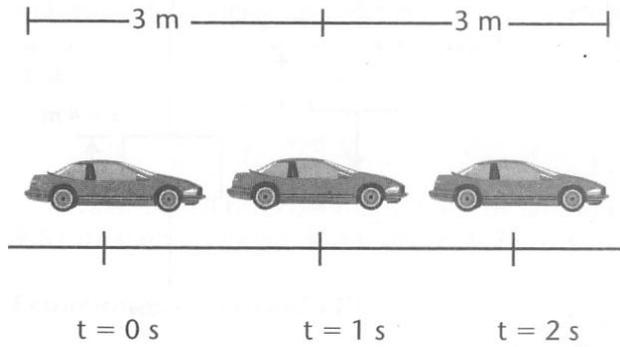
Hay que hacer conversiones para que las unidades sean homogéneas

Tiempo: $5 \text{ min} \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right) = 5 * 60\text{s} = 300 \text{ s}$

Velocidad: $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) = \frac{72 * 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$v = 20 \text{ m/s}$ $t = 300 \text{ s}$	$d = vt$	$d = 20 * 300$	$d = 6000 \text{ m}$

c) Realizar una gráfica d-t del comportamiento de un automóvil que partiendo del reposo, se mueve con una velocidad constante de 3 m/s.



Movimiento Uniformemente Acelerado (M.U.A)

El movimiento acelerado incluye a la caída libre y al tiro vertical cambiando ciertas variables.

M.U.A.	Caída libre y Tiro vertical
Distancia (d)	Altura (h)
Aceleración (a)	Aceleración de la gravedad (g) $g = 9.81 \text{ m/s}^2 \approx (10 \text{ m/s}^2)$

La aceleración es la relación de cambio de la velocidad en el tiempo transcurrido y se representa con la siguiente ecuación:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

a = aceleración (m/s^2)
 V_f = velocidad final (m/s)
 V_i = velocidad inicial (m/s)
 t = tiempo (s)

Al analizar la ecuación anterior se obtienen las siguientes conclusiones:

- Si la velocidad final es mayor que la velocidad inicial entonces la aceleración es positiva y por lo tanto el móvil acelera.
- Si la velocidad final es menor que la velocidad inicial entonces la aceleración es negativa y por lo tanto el móvil desacelera (frena).

$$I. a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$II. d = v_i t + \frac{at^2}{2}$$

$$III. v_f^2 = v_i^2 + 2ad$$

$$IV. d = \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) t$$

donde: v_f = velocidad final (m/s)
 a = aceleración (m/s²)

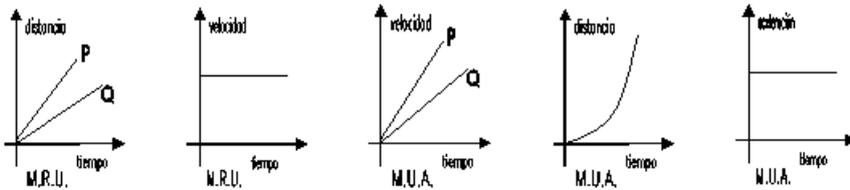
d = desplazamiento (m) v_i = velocidad inicial (m/s)
 t = tiempo (s)

Existen otras fórmulas aplicadas al M.U.A. De estas relaciones surgen más, pero solamente si son despejadas.

Análisis del M.U.A.

- Si el móvil parte del reposo, entonces su velocidad inicial (v_i) es igual a cero.
- Si el móvil se detiene (frena), entonces su velocidad final (v_f) es igual a cero.

Gráficas de Movimietos



Ejemplos:

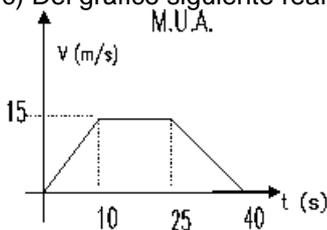
a) Un vehículo se mueve a razón de 10 m/s, al transcurrir 20 s, su velocidad es de 40 m/s. ¿Cuál es su aceleración?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$v_i = 10 \text{ m/s}$ $v_f = 40 \text{ m/s}$ $t = 20 \text{ s}$	$a = \frac{v_f - v_i}{t}$	$a = \frac{40 - 10}{20}$	$a = 1.5 \text{ m/s}^2$

b) Un motociclista parte del reposo y experimenta una aceleración de 2 m/ s² ¿Qué distancia habrá recorrido después de 4 s?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$v_i = 0$ $a = 2 \text{ m/s}^2$ $t = 4 \text{ s}$	$d = v_i t + \frac{at^2}{2}$	$d = 0(4) + \frac{2(4)^2}{2}$	$d = 16 \text{ m}$

c) Del gráfico siguiente realiza una descripción del movimiento y hallar la aceleración del móvil.



El móvil parte del reposo y acelera hasta alcanzar una velocidadde 15 m/s.

De los 10 s a los 25 s, se desplaza a velocidad constante de 15 m/s.
 A partir del segundo 25 empieza a desacelerar y se detiene a los 40 s.
 La aceleración

$$\text{de 0s a 10s: } a = \frac{15 - 0}{10} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{de 10s a 25s: } a = \frac{15 - 15}{15} = 0 \text{ m/s}^2$$

$$\text{de 25s a 40s: } a = \frac{0 - 15}{15} = -1 \text{ m/s}^2,$$

el signo es negativo porque la gráfica no sube baja y por lo tanto es una desaceleración.

2.2 Caída libre

Todo cuerpo que cae desde el reposo o libremente al vacío, su velocidad inicial valdrá cero y su aceleración será de $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

$$\text{I. } v = gt$$

$$\text{II. } v = \sqrt{2gh}$$

$$\text{III. } h = \frac{gt^2}{2}$$

$$\text{IV. } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

donde:

v = velocidad (m/s)

h = altura (m)

t = tiempo (s)

Ejemplos:

- a) Un niño deja caer una pelota desde una ventana de un edificio y tarda 3s en llegar al suelo, ¿Cuál es la altura del edificio?. Considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$t = 3 \text{ s}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$	$h = \frac{gt^2}{2}$	$h = \frac{10(3)^2}{2}$	$h = 45 \text{ m}$

- b) Se deja caer un objeto desde un puente que esta a 80 m del suelo ¿Con qué velocidad el objeto se estrella contra el suelo?. Considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$h = 80 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$	$v = \sqrt{2gh}$	$v = \sqrt{2(10)(80)}$	$d = 40 \text{ m/s}$

2.3 Tiro vertical

Si un cuerpo se lanza verticalmente hacia arriba, su velocidad disminuirá uniformemente hasta llegar a un punto en el cual queda momentáneamente en reposo y luego regresa nuevamente al punto de partida. Se ha demostrado, que el tiempo que tarda un cuerpo en llegar al punto mas alto de su trayectoria, es igual que tarda en regresar al punto de partida, esto indica que ambos movimientos son iguales y para su estudio se usan las mismas ecuaciones que en la caída libre, solo hay que definir el signo que tendrá "g".

$$\text{I. } v_f = v_i - gt$$

$$\text{II. } h = v_i t - \frac{gt^2}{2}$$

$$\text{III. } v_f^2 = v_i^2 + 2gh$$

$$\text{IV. } h_{\max} = \frac{v_i^2}{2g}$$

$$\text{V. } t_s = \frac{v_i}{g}$$

donde: v_f = velocidad final (m/s)
 velocidad inicial (m/s)

h = altura (m)

v_i =

t_s = tiempo de subida (s)

h_{\max} = altura máxima (m)

t = tiempo (s)

Ejemplos:

- a) Se lanza un proyectil verticalmente hacia arriba con una velocidad de 60 m/s, ¿Cuál es la altura máxima alcanzará?. Considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$

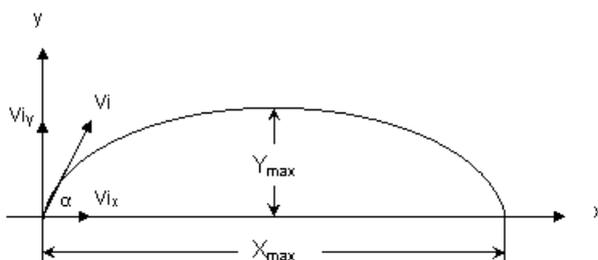
Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$v_i = 60 \text{ m/s}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$	$h_{\max} = \frac{v_i^2}{2g}$	$h_{\max} = \frac{(60)^2}{2(10)}$	$h_{\max} = 180 \text{ m}$

b) Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad de 30 m/s, ¿Cuánto tiempo le tomará alcanzar su altura máxima?. Considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$v_i = 30 \text{ m/s}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$	$t_s = \frac{v_i}{g}$	$t_s = \frac{30}{10}$	$d = 3 \text{ s}$

2.4 Tiro parabólico

Es un movimiento que está compuesto por los movimientos: M.R.U. y M.U.A. y además forma un ángulo de elevación con el eje horizontal (x). El procedimiento para resolver problemas y sus fórmulas principales son:



- Descomónganse la velocidad inicial V_i en sus componentes:
 $V_{ix} = V_i \cos \alpha$ $V_{iy} = V_i \sin \alpha$
- Las componentes horizontal y vertical de posición (altura), en cualquier instante estarán dadas por:
 $x = V_{ix} t$ $y = V_{iy} t + \frac{1}{2} g t^2$
- Las componentes horizontal y vertical de la velocidad en cualquier instante estarán dadas por:
 $V_x = V_{ix}$ $V_y = V_{iy} + g t$
- La posición y velocidad finales se pueden calcular a partir de sus componentes.

Altura máxima:
$$Y_{\max} = \frac{V_i^2 \cdot \sen^2 \alpha}{2g} = \frac{(V_i \cdot \sen \alpha)^2}{2g}$$

Tiempo de Altura máxima:
$$t_{y\max} = \frac{V_i \cdot \sen \alpha}{g}$$

Tiempo en el Aire:
$$t_{\text{aire}} = \frac{2V_i \cdot \sen \alpha}{g}$$

Alcance máximo:
$$X_{\max} = \frac{V_i^2 \cdot \sen 2\alpha}{g} = \frac{2V_i^2 \cdot \sen \alpha \cdot \cos \alpha}{g}$$

Ejemplo:

a) Se lanza un proyectil con un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, con una velocidad de 40 m/s, ¿Cuál es la altura máxima alcanzada, el tiempo en que el proyectil permanece en el aire y su alcance horizontal?. Considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$v_i = 40 \text{ m/s}$ $\alpha = 30^\circ$ $g = 10 \text{ m/s}^2$	$Y_{\max} = \frac{(v_i \cdot \text{sen} \alpha)^2}{2g}$	$Y_{\max} = \frac{(40 \cdot \text{sen } 30^\circ)^2}{2(10)}$	$Y_{\max} = 20 \text{ m}$
	$t_{\text{aire}} = \frac{2v_i \cdot \text{sen } \alpha}{g}$	$t_{\text{aire}} = \frac{2(40) \cdot \text{sen } 30^\circ}{10}$	$t_{\text{aire}} = 4 \text{ s}$
	$X_{\max} = \frac{v_i^2 \cdot \text{sen } 2\alpha}{g}$	$X_{\max} = \frac{(40)^2 \cdot \text{sen } 2(30^\circ)}{10}$	$X_{\max} = 138 \text{ m}$

Cuestionario I

- ¿Cuál de los siguientes objetos es un buen patrón para medir el largo de una cancha de baloncesto?
 - La cuarta del entrenador
 - Una varilla metálica
 - Un resorte
 - Los pasos de una persona
- Se define como la representación física de una magnitud utilizada como unidad.
 - Medir
 - Patrón
 - Magnitud
 - Longitud
- De las magnitudes físicas siguientes, ¿Cuál es una magnitud fundamental de SI
 - La presión
 - La resistencia eléctrica
 - La temperatura
 - La energía
- Selecciona una unidad derivada
 - Metro
 - Kilogramo
 - Mol
 - Joules
- A cuántos pies equivalen 3 m?
 - 984.25 ft
 - 98.42 ft
 - 9.842 ft
 - 0.3048 ft
- Convertir 54 km/h a m/s
 - 54000 m/s
 - 5400 m/s
 - 15 m/s
 - 150 m/s
- Un camión recorrió 600 Km en 5 horas y media para ir de la Cd. de México a Veracruz. ¿Cuál fue la velocidad media del recorrido?
 - 0.109 km/h
 - 109 m / h
 - 109000 m /s
 - 109 km /h
- Un chita se mueve en línea recta con una velocidad de 108 Km / hr, durante 3 minutos ¿Qué distancia recorre en este tiempo?
 - 540 km
 - 54 m
 - 5400 m
 - 54 km
- Un tigre que parte del reposo alcanza una velocidad de 30 m/s en 15s. ¿Cuál fue su aceleración?
 - 2 m/s
 - 0.5 m/s
 - 2 m / s²
 - 2 m² / s²
- Al despejar la aceleración "a" de la expresión III. $v_f^2 = v_i^2 + 2ad$ se obtiene:
 - $a = v_i^2 + 2dv_f^2$
 - $a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2d}$
 - $a = \frac{v_f^2 - 2v_i^2}{d}$
 - $a = v_i^2 - 2dv_f^2$
- Se dejan caer en el vacío tres esferas de: oro, madera y plastilina. ¿Cuál llegará primero al piso?
 - La bola de oro
 - Las tres llegan juntas
 - La de madera
 - La de plastilina

12. Un niño deja caer una pelota desde una ventana que está a 60m de altura sobre el suelo. Calcular el tiempo que tarda en caer y la velocidad con que choca contra el suelo.

- a) $t = 3.5 \text{ s}$, $V_f = 34.6 \text{ m/s}$ b) $t = 3.5 \text{ s}$, $V_f = 34.3 \text{ m/s}$ c) $t = 3 \text{ s}$, $V_f = 34 \text{ km/s}$ d) $t = 4 \text{ s}$, $V_f = 40 \text{ m/s}$

13. Una pelota de béisbol se lanza hacia arriba con una con una velocidad inicial de 20m/s. Calcular el tiempo para alcanzar la altura máxima y su altura máxima.

- a) $t = 2 \text{ s}$, $h = 20.38 \text{ m}$ b) $t = -2 \text{ s}$, $h = 20.38 \text{ m}$ c) $t = 2 \text{ s}$, $h = -20.38 \text{ m}$ d) $t = 20 \text{ s}$, $h = 2.3 \text{ m}$

14. Una pelota de golf, es lanzada con una velocidad de 40 m/s formando un ángulo de 60°. ¿Cuál es su alcance máximo horizontal?

- a) $20\sqrt{3} \text{ m}$ b) $80\sqrt{3} \text{ km}$ c) $80\sqrt{3} \text{ m}$ d) $40\sqrt{3} \text{ m}$

UNIDAD 3.

Vectores

3.1 Magnitud escalar y vectorial

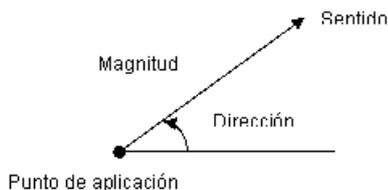
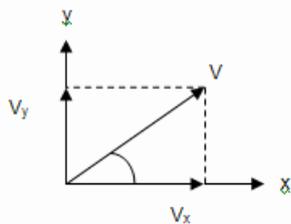
Las cantidades utilizadas en el estudio de la física se clasifican según sus características en escalares y vectoriales.

Magnitud Escalar. Es la que queda definida con sólo indicar su cantidad en número y unidad de medida.

Ejem: 5 Kg, 20°C, 250 m², 40 mg

Magnitud Vectorial. Es la que además de definir cantidad en número y unidad de medida, se requiere indicar la dirección y sentido en que actúan. Se representan de manera gráfica por vectores, los cuales deben tener:

Vectores en plano cartesiano.



Forma Rectangular

$$\vec{V} = (V_x, V_y)$$

Magnitud del vector

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

donde: V = Magnitud del vector

V_x = Componente horizontal

Componente vertical

$\square\square$ = Dirección del vector

Ejemplos:

a) ¿Cuál es la magnitud del vector $\vec{H} = (4 \text{ m}, 3 \text{ m})$?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
H _x = 4 m H _y = 3 m	$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$	$H = \sqrt{(4m)^2 + (3m)^2}$	H = 5 m

b) ¿Cual es la magnitud del vector $\vec{M} = (-8 \text{ m/s}, 6 \text{ m/s})$?.

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
M _x = -8 m/s M _y = 6 m/s	$M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2}$	$H = \sqrt{(-8 \text{ m/s})^2 + (6 \text{ m/s})^2}$	H = 10 m/s

Al efectuar la suma de vectores se deben considerar tanto las magnitudes como sus direcciones. La magnitud de un vector siempre se toma como positiva.

La resultante de un sistema de vectores es el vector que produce el mismo efecto que los demás vectores del sistema, por aquello que un vector resultante es aquel que es capaz de sustituir un sistema de vectores.

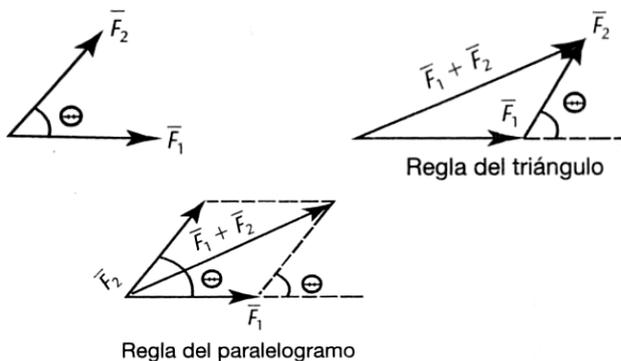
La equilibrante de un sistema de vectores, como su nombre lo indica, es el vector encargado de equilibrar el sistema, por lo tanto tiene la misma magnitud y dirección de a resultante, pero con sentido contrario.

Los métodos para encontrar la suma de vectores pueden ser gráficos y analíticos (matemáticos).

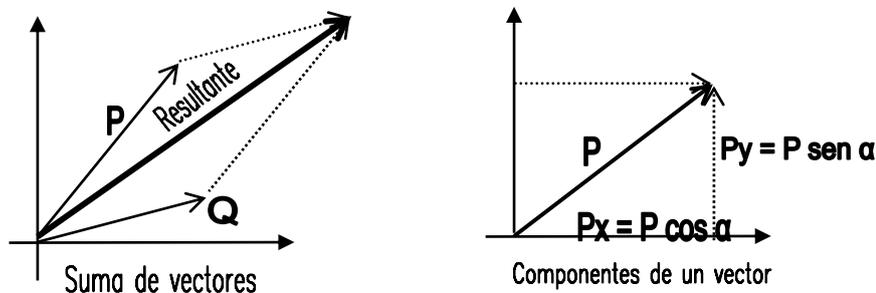
Método gráfico:

La suma geométrica de vectores.

Para realizar la suma gráfica de dos vectores, utilizamos el "método del paralelogramo". Para ello, trazamos en el extremo del vector P, una paralela al vector Q y viceversa. Ambas paralelas y los dos vectores, determinan un paralelogramo. La diagonal del paralelogramo, que contiene al punto origen de ambos vectores, determina el vector suma (la resultante)



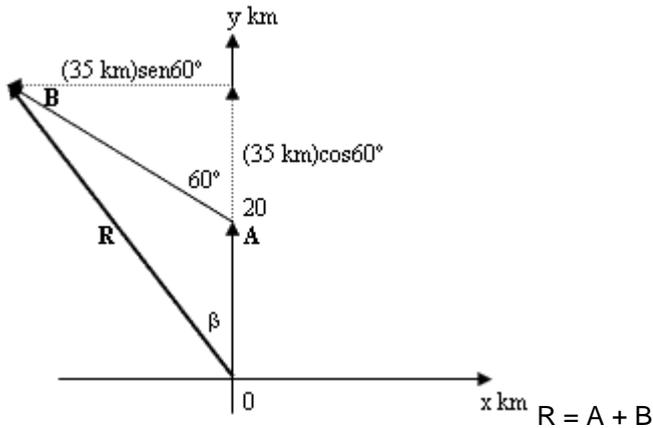
Método analítico. Se descompone el vector en sus componentes rectangulares "x, y" ; aplicando las funciones trigonométricas seno y coseno. Siendo α el ángulo.



$$P_x = P \cos \alpha \quad P_y = P \sin \alpha.$$

Ejemplo

a) Un auto recorre 20 km hacia el Norte y después 35 km en una dirección 60° al Oeste del Norte. Determine magnitud y dirección del desplazamiento resultante del auto.



$$R_x = -35 \cos 60^\circ = -35 \cdot \frac{1}{2} = -17.5 \text{ km}$$

$$R_y = 35 \sin 60^\circ + 20$$

$$= 35 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 20 = 30.31 + 20 = 50.31 \text{ km}$$

$$R = \sqrt{(R_x)^2 + (R_y)^2} = \sqrt{(-17.2)^2 + (50.31)^2} = 53.27 \text{ km}$$

$$\text{El ángulo} = \tan^{-1}\left(\frac{R_y}{R_x}\right) = \frac{-17.5}{53.27} = 108.18^\circ$$

UNIDAD 4.

Dinámica

4.1 Fuerza

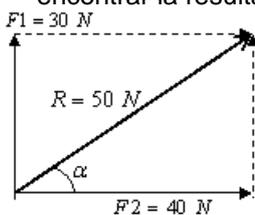
Se denomina **fuerza** a cualquier acción o influencia capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo, es decir, de imprimirle una aceleración modificando su velocidad. Para medir las fuerzas necesitamos compararlas con otra que se toma como unidad; por ello hemos de definir la Unidad de fuerza. La unidad de fuerza del Sistema Internacional es el Newton. Cuyo símbolo es N. Para medir las fuerzas se utilizan unos instrumentos llamados dinamómetros basados en que la deformación producida por una fuerza es proporcional a dicha fuerza. La fuerza es una magnitud vectorial.

Ejemplos:

a) ¿Cuál es la magnitud de la fuerza resultante aplicada a un cuerpo, si ejercen en él dos fuerzas:

$$F_1 = (30 \text{ N}, 90^\circ) \text{ y } F_2 = (40 \text{ N}, 0^\circ)$$

El ángulo que se forma entre los vectores es de 90°; por lo tanto se aplica Teorema de Pitágoras para encontrar la resultante.

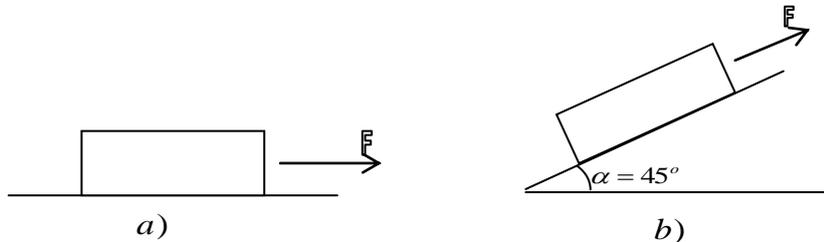


$$R = \sqrt{(F_1)^2 + (F_2)^2} = \sqrt{(30)^2 + (40)^2} = 50 \text{ N}$$

Para encontrar el ángulo que se hace la resultante:

$$\alpha = \text{tg}^{-1}\left(\frac{30}{40}\right) = 36.87^\circ$$

b) Un bloque de 100 N se desliza sobre una tabla. Calcular la fuerza que se debe aplicar al bloque para que se mueva con una velocidad constante si: a) La tabla se encuentra en posición horizontal. b) La tabla se encuentra con un ángulo de 45° respecto al suelo. Despreciando la fricción.



a) El ángulo es de 0° , por lo que $\cos 0^\circ = 1$.

$$F = F_x = (100 \text{ N}) \times (\cos 0^\circ) = 100 \text{ N}$$

b) El ángulo es de 45° , por lo que:

$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.7071$$

$$F = (P) \cdot (\sin 45^\circ) = 100 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 70.71 \text{ N}$$

4.2 Leyes de Newton

1ra. Ley (Ley de la inercia). Un objeto en reposo permanece en reposo y un objeto en movimiento, continuará en movimiento con una velocidad constante a menos que se aplique una fuerza externa neta para modificar dicho estado.

La masa (m), es la medida de la inercia de un cuerpo. Su unidad de medida (Kg)

2da. Ley. La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa. Es decir si la fuerza aumenta la aceleración aumenta; pero si la masa aumenta la aceleración disminuye.

$$a = \frac{F}{m} \quad . \quad \text{Cuando una fuerza neta sobre un cuerpo es cero, su aceleración es cero}$$

(a = 0).

donde: a = aceleración (m/s^2) F = Fuerza (N) m = masa (Kg)

Peso (W). Es la fuerza de atracción que ejerce la tierra, sobre cualquier cuerpo que esta sobre su superficie. El peso se mide con un dinamómetro y su unidad en el sistema internacional es el newton (N).

$$W = m \cdot g$$

3ra. Ley (ley de la acción y de la reacción). Establece que si dos cuerpos interactúan, la fuerza ejercida sobre el cuerpo 1 por el cuerpo 2 es igual y opuesta a la fuerza ejercida sobre el cuerpo 2 por el cuerpo 1.

Ejemplos:

a) ¿Cual es el valor de la fuerza que recibe un cuerpo de 30 Kg, la cual le produce una aceleración de 3 m/s^2 ?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$m = 30\text{Kg}$ $a = 3 \text{ m/s}^2$	$F = m \cdot a$	$F = 30(3)$	$F = 90 \text{ N}$

b) ¿Cuál es el peso de un cuerpo cuya masa es de 60 Kg?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
m = 60 Kg g = 9.8 m/s ²	W = m · g	W = 60(9.8)	W = 588 N

Ley de la gravitación universal. La fuerza de atracción entre dos cuerpos separados a una distancia “d”, es proporcional al producto de sus masas (m1,m2) e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de separación.

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{Kg}^2. \text{ Constante de la gravitación universal.}$$

Ley de Hook. Establece que la deformación s de un cuerpo, respecto a su longitud sin carga, es directamente proporcional a la fuerza deformadora F. La constante k, o relación entre la fuerza y la deformación, se denomina modulo de elasticidad y se expresa en newtons por metro, en dinas por centímetro. Su valor es numéricamente igual al de la fuerza que se requiere para producir una deformación unidad.

$$F = k \cdot s$$

4.3 Equilibrio rotacional

Momento de torsión se puede definir como la tendencia a producir un cambio en el movimiento de rotación y queda definida por la siguiente ecuación:

$$M = F \cdot d$$

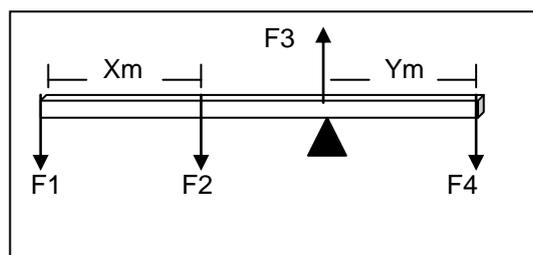
M = momento de torsión. (Nm)

F = fuerza. (N)

d = brazo de palanca. (m)

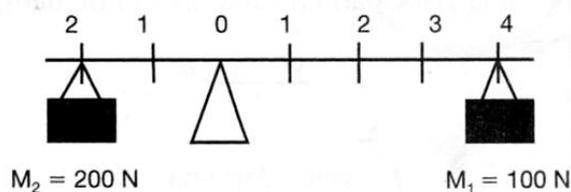
El **brazo de la palanca (d)** se define como la distancia, medida perpendicularmente a la línea de acción de la fuerza dada para causar un movimiento de rotación.

Si la fuerza F tiende a producir una rotación contraria al movimiento de las manecillas del reloj, el momento de rotación resultante será considerado positivo. Los momentos de torsión en el sentido de las manecillas del reloj serán negativos A continuación se muestran algunos ejemplos de brazos de palancas.



Ejemplo:

a) Comprobar que la siguiente balanza se encuentra en equilibrio:



$$M_2 = 2(200) = 400 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$M_1 = 4(100) = 400 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Como los dos momentos torsionales son iguales, por lo tanto el sistema se encuentra en equilibrio.

Cuestionario II

1. Una cantidad escalar queda definida por:

- a) Su unidad b) Su dirección y magnitud c) Un número y una unidad d) Su dirección y sentido

2. Dados dos fuerzas F_1 y F_2 , especificar el ángulo que deberán formar los vectores para que la magnitud de su suma sea mayor.

- a) 180° b) 45° c) 0° d) 90°

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la masa es correcta?

- a) La masa es una cantidad vectorial b) La masa es una fuerza c) Es la medida cuantitativa de la inercia de un objeto d) Ninguna es correcta

4. Un cuerpo de masa m recibe una fuerza F y adquiere una aceleración a . Si la masa del cuerpo se reduce a la mitad y recibe la misma fuerza, entonces la aceleración:

- a) Se reduce a la mitad b) Permanece constante c) Aumenta cuatro veces d) Se duplica

5. Si dos cuerpos de igual masa reciben fuerzas resultantes diferentes, de forma tal que la aceleración del primero es 3m/s^2 y la del segundo es 1.5 m/s^2 , entonces podemos concluir que la fuerza resultante sobre el primero es...

- a) El doble de la del segundo b) La mitad que la del segundo c) Igual en ambos caso d) No se puede saber, pues no se conoce el valor de la masa

6. La fuerza....

- a) Es la capacidad de realizar trabajo b) Es el resultado de la aplicación de energía c) Es una magnitud escalar d) Es una magnitud vectorial

7. ¿Cuál de los siguientes enunciados es correcto?

- a) La fuerza de acción aparece primero y después la reacción b) La fuerza de acción y reacción aparecen en el mismo cuerpo c) La fuerza de acción y reacción son de igual magnitud, igual dirección y sentido d) Ninguna es correcta

8. Se tienen dos masa m_1 y m_2 separadas una distancia d . Si esta distancia de separación se reduce a la mitad, la fuerza de gravitación se...

- a) Cuadruplica b) Duplica c) Reduce a la mitad d) Se mantiene constante

9. El peso de un cuerpo en la Tierra es de 60 N y su peso en una estrella de radio igual al de la Tierra es de 180 N, por lo que podemos concluir que la masa de la estrella es _____ la masa de la tierra

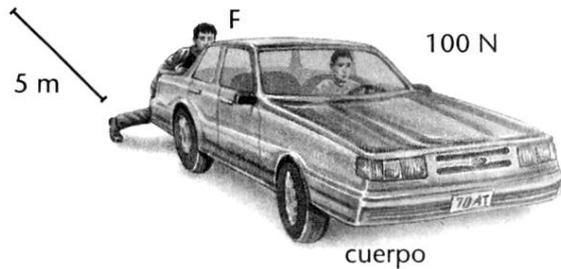
- a) Igual a b) El doble de c) El triple de d) El cuádruplo de

UNIDAD 5.

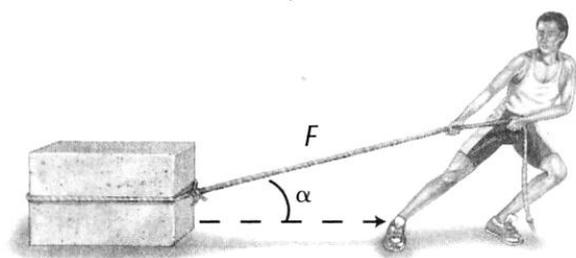
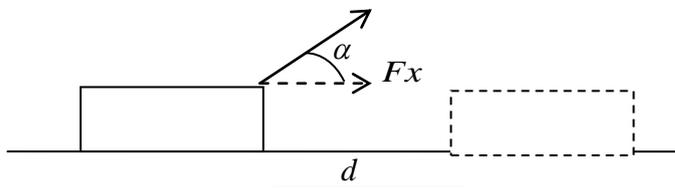
Trabajo, energía y potencia

5.1 Trabajo mecánico

Es el producto de la componente de la fuerza en la dirección del movimiento por la distancia que recorre el cuerpo. Es una magnitud escalar; y se representa con la letra T.



$T = F \cdot d$



$T = F \cdot d \cdot \cos \alpha$

T = Trabajo (J)
 F = Fuerza (N)
 d = Desplazamiento (m)

La unidad básica de trabajo en el Sistema Internacional es newton x metro y se denomina joule, y es la misma unidad que mide la energía.

Ejemplos:

- a) ¿Cual es el trabajo efectuado sobre un cuerpo, si al aplicarle una fuerza horizontal de 100 N se desplaza 5 m?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
F = 100 N d = 5 m	$T = F \cdot d$	$T = 100(5)$	T = 500 J

- b) ¿Qué trabajo se realiza al levantar un cuerpo de 900 N desde el suelo hasta 3 m de altura?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
F = W = 900 N d = 3 m	$T = F \cdot d$	$T = 900(3)$	T = 2700 J

5.2 Potencia

Es la rapidez con la que realiza un trabajo.

$P = \frac{\text{Trabajo}}{\text{tiempo}}, P = \frac{J}{s} = \text{Watt}$

1 kw = 1000 watts y 1 HP = 746 wattS

Ejemplos:

- a) Al realizar un trabajo de 1500 J en un tiempo de 0.5 s, ¿Cuál es la potencia desarrollada?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
T = 1500 J t = 0.5 s	$P = \frac{T}{t}$	$P = \frac{1500}{0.5}$	P = 3000 watts

b) ¿En cuanto tiempo se desarrolla un trabajo de 2400 J, con un motor de 800 watts de potencia?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
T = 2400 J P = 800 watts	$t = \frac{T}{P}$	$t = \frac{2400}{800}$	t = 3 s

5.3 Energía Cinética y Potencial.

La energía es la capacidad de efectuar un trabajo. Sus unidades son los joules (J) y las calorías (cal).

Energía cinética. Es la energía que posee un cuerpo en movimiento (Joules)

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad m = \text{masa del cuerpo (Kg)}$$

v = velocidad (m / s)

Energía potencial. Es la energía que tiene un cuerpo de acuerdo a su posición. (Joules)

$$E_p = mgh \quad m = \text{masa del cuerpo (Kg)}$$

g = gravedad (9.8 m/s²)

h = altura (m)

Energía mecánica. A la suma de las energías cinética y potencial:

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2}mv^2 + mgh = \text{constante}$$

Ley de la Conservación de la Energía. La energía que existe en el Universo es una cantidad constante que no se crea ni se destruye, únicamente se transforma.

Ejemplos:

a) El profesor de física puede alcanzar una velocidad de 10m/s. Si su masa es de 60 kg. ¿Cuál es su energía cinética?

Datos	Fórmula	Sustitución	Cálculos	Resultado
m = 60kg v = 10m/s	$E_c = \frac{1}{2}mv^2$	$E_c = \frac{1}{2} * 60 * 10^2$	$E_c = \frac{1}{2} * 6000$	E _c = 3000 J

b) ¿A qué altura se encuentra una paloma en reposo que tiene una masa 0.5 kg y cuya energía potencial es de 500 J?

Datos	fórmula	Sustitución	Cálculos	Resultado
m = 0.5 kg E _p = 500 J g = 10 m/s	$E_p = mgh$	$h = \frac{E_p}{m * g}$	$h = \frac{500}{0.5 * 10}$	h = 100m

5.4 Colisiones

La cantidad de movimiento, momento lineal o ímpetu (momentum), es una magnitud vectorial igual al producto de la masa del cuerpo multiplicada por su velocidad en un instante determinado.

$$P = mv$$

Conservación del ímpetu. El ímpetu total antes del impacto es igual al ímpetu total después del impacto:
 $m_1u_1+m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$.



UNIDAD 6.

Termodinámica

6.1 Calor y temperatura

El calor es la una forma de energía que pasa de un cuerpo a otro y sus unidades son las calorías y los joules. La temperatura es la medida del promedio de la energía cinética de cada molécula; sus unidades son grados Celsius, Fahrenheit y Kelvin.

6.2 Escalas termométricas

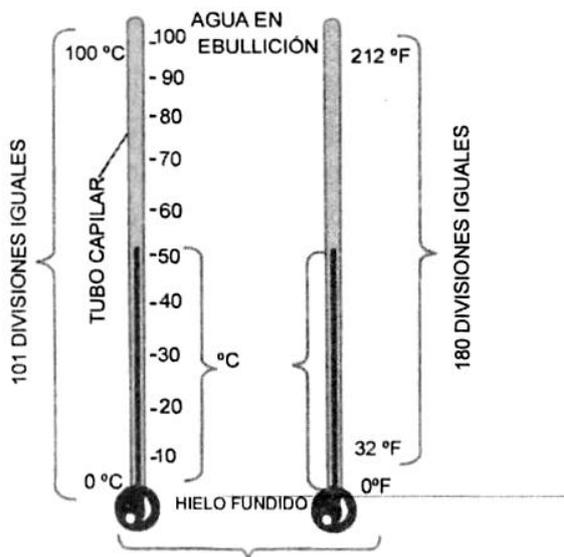
Celsius: Es la medida de grados de temperatura que toma como base el punto de fusión (0°C) y el punto de ebullición (100°C) del agua a 1 atmósfera.

Fahrenheit: Es la medida en grados Fahrenheit que propone (32°F) para el punto de fusión y (212°F) al punto de ebullición del agua a 1 atmósfera.

Kelvin: Toma como base la temperatura más baja que puede obtenerse (cero absoluto) y corresponde a -273°C = 0°K.

TERMÓMETRO CELSIUS

TERMÓMETRO FAHRENHEIT



Conversión de Unidades

$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$

$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$

$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32$ ó $^{\circ}\text{F} = 1.8^{\circ}\text{C} + 32$

$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$ ó $^{\circ}\text{C} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{1.8}$

Ejemplos:

a) ¿Cuál es la equivalencia al convertir 250 °C a °K?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
T = 250°C	$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$	$^{\circ}\text{K} = 250 + 273$	$^{\circ}\text{K} = 523$

b) ¿Cuál es la equivalencia al convertir 250 °C a °F?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
T = 250 °C	$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32$	$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}(250) + 32$	$^{\circ}\text{F} = 482$

6.3 Transferencia de calor

El calor puede transferirse de tres formas: por conducción, por convección y por radiación. La **conducción** es la transferencia de calor a través de un objeto sólido: es lo que hace que el asa de un atizador se caliente aunque sólo la punta esté en el fuego. La **convección** transfiere calor por el intercambio de moléculas frías y calientes: es la causa de que el agua de una tetera se caliente uniformemente aunque sólo su parte inferior esté en contacto con la llama. La **radiación** es la transferencia de calor por radiación electromagnética (generalmente infrarroja): es el principal mecanismo por el que un fuego calienta la habitación.

Caloría. Cantidad de calor necesario para elevar la temperatura 1° C de un gramo de agua.

Calor específico.

Es el calor necesario que se aplica por unidad de masa para que aumente su temperatura 1° C.

Que es el calor ganado o perdido por un cuerpo al variar su temperatura. aplicando la 1a ley de la termodinámica: calor perdido por un cuerpo = calor ganado por otro cuerpo.

$$C_e = \frac{Q}{m(T_f - T_i)}$$

donde:

Ce= Calor específico (cal/g°C) Q = cantidad de calor (cal)

Tf = Temperatura final (°C) Ti = Temperatura inicial (°C)

m = masa (g)

Calores específicos (a presión constante)

Sustancia	Agua	Hielo	Vapor	Hierro	Cobre	Aluminio	Plata	Vidrio	Mercurio	Plomo
Ce en cal/g°C	1.00	0.50	0.48	0.113	0.093	0.217	0.056	0.199	0.033	0.031

Ejemplo:

a) ¿Cuál es la cantidad de calor necesario para que 0.20 kg de plomo su temperatura de 20° C a 100° C.

Datos	fórmula	Sustitución	Cálculos	Resultado
Q = ? m = 200 g Ti = 20° C Tf = 100° C Ce = 0.031 cal/g° C	$C_e = \frac{Q}{m(T_f - T_i)}$ $Q = mC_e(T_f - T_i)$	Q = 200*0.031*80	Q = 6.2*80	Q = 496 cal

6.4 Leyes de la termodinámica

Ley cero. Si los cuerpos A y B están en equilibrio térmico con un cuerpo C, entonces A y B están en equilibrio térmico entre sí y el intercambio neto de energía entre ellos es cero.

1a Ley. En la transformación de cualquier tipo de energía, en energía calorífica, o viceversa, la energía producida equivale, exactamente, a la energía transformada, es decir que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma. Una forma alterna "En cualquier proceso termodinámico, el calor (Q) neto absorbido por un sistema es igual a la suma del equivalente térmico del trabajo (ΔW) realizado por él y el cambio en su energía interna

$$(\Delta U). \Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

2a Ley. Afirma la imposibilidad de movimiento continuo, esto es que, todos los procesos de la naturaleza tienden a producirse sólo con un aumento de entropía y la dirección del cambio siempre es en la del incremento de la entropía, o que no existe máquina que, sin recibir energía exterior, pueda transferir calor a otro, (de mayor temperatura) para elevar su temperatura.

3a Ley. La entropía de todo sólido cristalino puro se puede considerar nula a la temperatura del cero absoluto.

6.5 Propiedades generales de la materia

Hay dos tipos de propiedades que presenta toda la materia: Propiedades Extensivas (generales) y Propiedades Intensivas (específicas).

- Las **Propiedades Extensivas** dependen de la cantidad de materia, por ejemplo: Peso, Volumen, Inercia, Impenetrabilidad, Divisibilidad, Porosidad, Longitud, Energía Potencial, Calor, etc.
- Las **Propiedades Intensivas** no dependen de la cantidad de materia y pueden ser una relación de propiedades, por ejemplo: Temperatura, Punto de Fusión, Punto de Ebullición, Índice de Refracción, Calor Específico, Densidad, Concentración, etc.

Teoría cinética de los gases. Es una teoría física que explica el comportamiento y propiedades macroscópicas de los gases a partir de una descripción estadística de los procesos moleculares microscópicos y sus postulados son:

- Los gases están constituidos por partículas que se mueven en línea recta y al azar.
- Este movimiento se modifica si las partículas chocan entre sí o con las paredes del recipiente.
- El volumen de las partículas se considera despreciable comparado con el volumen del gas.
- Entre las partículas no existen fuerzas atractivas ni repulsivas.
- La energía cinética de las partículas es proporcional a la temperatura absoluta del gas.

6.6 Leyes de los gases

Ley de Boyle-Mariotte: A temperatura constante, el volumen de una masa dada de un gas ideal es inversamente proporcional a la presión a que se encuentra sometido; en consecuencia, el producto de la presión por su volumen es constante.

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \quad \text{donde: } P = \text{Presión (atm , mm Hg , Kg/cm}^2 \text{)}$$

$$T = \text{constante} \quad V = \text{Volumen (m}^3 \text{ , lts)}$$

Ley de Charles: A presión constante, el volumen de una masa dada de un gas ideal aumenta en 1/273 respecto a su volumen a 0°C por cada °C que eleve su temperatura. Análogamente, se contrae en 1/ 273 respecto a su volumen a 0°C por cada grado °C que descienda su temperatura, siempre que la presión permanezca constante, o sea que:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{donde: } V = \text{Volumen (m}^3 \text{ , lts)}$$

$$P = \text{constante} \quad T = \text{Temperatura (}^\circ\text{K)}$$

Ley de Gay-Lussac: A volumen constante, la presión de una masa dada de un gas ideal aumenta en 1/273 respecto a su presión a 0°C por cada °C que aumente o disminuya su temperatura. Siempre que su volumen permanezca constante, o sea que:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad \text{donde: } P = \text{Presión (atm , mm Hg , Kg/cm}^2 \text{)}$$

$$V = \text{constante} \quad T = \text{Temperatura (}^\circ\text{K)}$$

Ley general del estado gaseoso:

El volumen ocupado por la unidad de masa de un gas ideal, es directamente proporcional a su temperatura absoluta, e inversamente proporcional a la presión que se recibe.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Ejemplo:

a) La presión del aire en un matraz cerrado es de 460 mmHg a 45°C. ¿Cuál es la presión del gas si se calienta hasta 125°C y el volumen permanece constante?

Datos	Fórmula	Sustitución	Cálculos	Resultado
$P_1 = 460 \text{ mmHg}$ $T_1 = 45^\circ\text{C} = 318$ $^\circ\text{K}$ $T_2 = 125^\circ\text{C} = 398$ $^\circ\text{K}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	$\frac{460}{318} = \frac{P_2}{398}$	$P_2 = \frac{460 \cdot 398}{318}$	$P_2 = 575.72 \text{ mmHg}$

Ley de los gases ideales. Expresa la relación entre el volumen, la temperatura, la presión y el número de moles de una masa gaseosa.

$$P V = n R T$$

V = volumen, P = presión, n = no. de moles, T = temperatura absoluta.

R = constante: $R = 0.0821 \text{ (lts)(atm) / (}^{\circ}\text{K mol)} = 8.31 \text{ J / }^{\circ}\text{K mol.}$

Cuestionario III

1 Si un hombre de 85kg de masa sube hasta una altura de 10m, entonces el trabajo realizado fue de...

- a) 8.5 J b) 850 J c) 8500 J d) 85 J

2 Una fuerza de 40N actúa formando un ángulo de 60° con la dirección del desplazamiento del cuerpo. Si éste se desplaza una distancia de 4m, el trabajo realizado por la fuerza es:

- a) 0 J b) 320 J c) 277 J d) 160 J

3. Una pelota cae libremente. El trabajo que realiza el peso sobre la pelota es:

- a) Positivo b) Negativo c) Cero d) 9.8 m/s²

1. Para mover un ropero una distancia de 12m, se necesita empujar con una fuerza de 200N, ¿Cuál será la potencia de esta fuerza si la aplica durante 30s?

- a) 80 J b) 800 J c) 500 J d) 50 J

5. Si la potencia de una fuerza es 16 watts, y actúa 8s sobre un auto, ¿Cuánto trabajo realiza?

- a) 4 J b) 12.8 J c) 128 J d) 64 J

6. Un joule equivale a...

- a) kg/m/s² b) kg m/s² c) kg m²/s² d) N/s

7. Si la velocidad de un tigre se reduce a un tercio de su valor. ¿En cuánto cambiará su energía cinética?

- a) Disminuye a un tercio de su valor inicial b) Disminuye a un noveno de su valor inicial c) Aumenta 3 veces d) No cambia

8. Un proyectil de 4kg es disparado por un cañón cuya masa es de 90 kg. Si el proyectil sale con una velocidad de 900 m/s, ¿Cuál es la velocidad de retroceso del cañón?

- a) - 30 m/s b) 0 c) - 40 m/s d) 60 m/s

9. Si se convierten 60° C a grados Fahrenheit, se obtiene:

- a) 165°F b) -273 °F c) 333°F d) 140 °F

10. Si se convierten 240°F a grados Centígrados (Celsius), se obtiene:

- a) 513°C b) -115 °C c) - 33°C d) 115 °C

11. ¿Cuál es el modelo matemático que representa la ley del gas ideal?

- a) $P V = n R T$ b) $P_1 * V_1 = P_2 * V_2$ c) $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ d) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

12. El enunciado "A temperatura constante, el volumen de una masa dada de un gas ideal es inversamente proporcional a la presión a que se encuentra sometido", se refiere a la ley:

- a) Ley Boyle- Mariotte b) Primera ley de la termodinámica c) Ley de Charles d) Ley de Gay Lussac

13. Un sistema absorbe 200 cal y al mismo tiempo efectúa un trabajo de 40 J sobre sus alrededores. ¿Cuál es el aumento de la energía interna del sistema? (1 cal = 4.2 J)
- a) 240 J b) 160 J c) 920 J d) 760 J
14. ¿Cuál es mecanismo que permite a la energía radiante viajar en el vacío?
- a) Conducción b) Convección c) Radiación d) Dilatación
15. ¿Qué nombre recibe la propagación del calor ocasionado por el movimiento de la sustancia caliente?
- a) Conducción b) Convección c) Radiación d) Dilatación

UNIDAD 7.

Ondas

Una *onda* es una perturbación que se propaga desde el punto en que se produjo hacia el medio que rodea ese punto. Las ondas materiales (todas menos las electromagnéticas) requieren un medio elástico para propagarse. El medio elástico se deforma y se recupera vibrando al paso de la onda.

Ondas longitudinales: el movimiento de las partículas que transportan la onda es paralelo a la dirección de propagación de la onda. Por ejemplo, un resorte que se comprime y el sonido.

Ondas transversales: las partículas se mueven perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda.

7.1 Características de las ondas

La **longitud de onda** (λ) es la distancia entre dos crestas de la onda. (tiene unidades de longitud: mm, cm, m, etc.)

La máxima altura de la onda se denomina **amplitud** y también se mide en unidades de longitud.

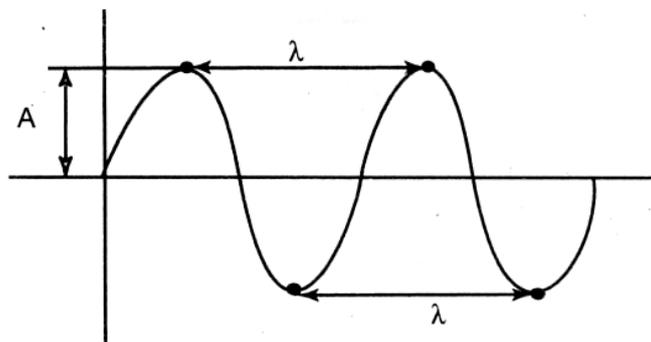
El **período** es el tiempo T que tarda la onda en recorrer un ciclo, es decir en volver a la posición inicial, por ejemplo de una cresta a la cresta siguiente.

La **frecuencia** es el número de ondas emitidas por el centro emisor en un segundo. Se mide en ciclos /s (unidades de ciclos o veces por segundo, es decir unidades de la inversa del tiempo), en otras palabras la frecuencia es la rapidez con la cual la perturbación se repite por sí misma. La frecuencia es la inversa del período T.

$$f = \frac{1}{T}$$

donde: f = Frecuencia (Hz ó ciclos/s)

T = Periodo (s)



La **velocidad de propagación de la onda**. Dado que velocidad es distancia dividida por el tiempo en que se recorrió dicha distancia, en nuestro caso podemos expresarlo como Longitud de onda / Período, y como la inversa del período (1/T) es la frecuencia, entonces tenemos que:

$$v = \lambda \cdot f$$

donde: v = Velocidad de propagación (m/ s)

λ = Longitud de onda (m)

f = Frecuencia (Hz ó ciclos/s)

Esta dependerá de las propiedades del medio que experimenta la perturbación. Por ejemplo las ondas sonoras se propagan en el aire a una velocidad menor que a través de los sólidos. Las ondas electromagnéticas que se propagan en el vacío, es decir que no requieren medio que se perturbe para propagarse, lo hacen a una velocidad muy alta de 300.000 Km. / seg (la velocidad de la luz que se la denomina c).

Fenómenos ondulatorios. Son los efectos y propiedades exhibidas por las entidades físicas que se propagan en forma de onda:

- **Difracción.** Ocurre cuando una onda al topar con el borde de un obstáculo deja de ir en línea recta para rodearlo.
- **Efecto Doppler.** Efecto debido al movimiento relativo entre la fuente emisora de las ondas y el receptor de las mismas.
- **Interferencia.** Ocurre cuando dos ondas se combinan al encontrarse en el mismo punto del espacio.
- **Reflexión.** Ocurre cuando una onda, al encontrarse con un nuevo medio que no puede atravesar, cambia de dirección.
- **Refracción.** Ocurre cuando una onda cambia de dirección al entrar en un nuevo medio en el que viaja a distinta velocidad.
- **Onda de choque.** Ocurre cuando varias ondas que viajan en un medio se superponen formando un cono.

Ejemplos

a) Una onda longitudinal de 100 Hz de frecuencia tiene una longitud de onda de 11m. Calcular la velocidad con que se propaga.

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$V = ?$ $f = 100 \text{ Hz}$ $\lambda = 11 \text{ m}$	$V = f \cdot \lambda$	$V = 100 \cdot 11 = 1100$	$V = 1100 \text{ m/s}$

b) La cresta de una onda producida en la superficie libre de un líquido avanza 0.4 m/s. Tiene una longitud de onda de $6 \times 10^{-3} \text{ m}$, calcular su frecuencia.

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$f = ?$ $\lambda = 6 \times 10^{-3} \text{ m}$ $V = 0.4 \text{ m/s}$	$f = V / \lambda$	$f = 0.4 / 6 \times 10^{-3}$	$f = 0.066 \times 10^3 \text{ Hz}$

UNIDAD 8.

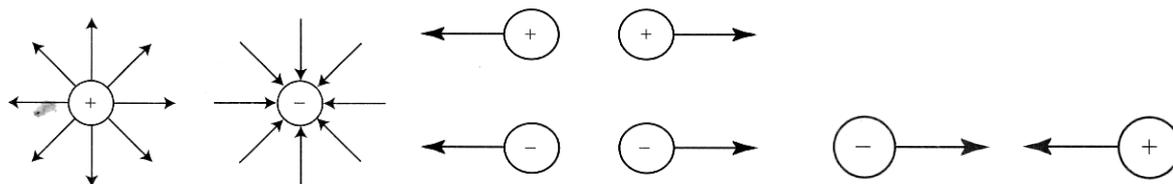
Electromagnetismo

Carga eléctrica.

Es la propiedad que tiene la materia de constituirse por átomos que a su vez se componen de electrones (carga negativa), protones (carga positiva) y neutrones (sin carga eléctrica).

En el Sistema Internacional de Unidades la unidad de carga eléctrica se denomina **coulomb** (símbolo C).

Se dice que: "Las cargas del mismo signo, se repelen y cargas con signos diferentes se atraen"



Un cuerpo puede electrizarse por tres formas: frotamiento, contacto e inducción.

- **Electrización por frotamiento.** Si frotamos una barra de ebonita con un paño de lana podemos verificar que se material y el paño han quedado electrizados. Las cargas desarrolladas son de signos distintos.
- **Electrización por contacto.** Es cuando se toca un cuerpo con otro cuerpo electrizado esto pasa en la mayoría de los metales.
- **Electrización por inducción.** Cuando un cuerpo cargado se aproxima a otro cuerpo, en el extremo del cuerpo próximo al que está electrizado aparece una carga inducida de signo opuesto al de la carga inductora y en extremo opuesto aparece una carga del mismo signo.

En el Sistema Internacional de Unidades la unidad de carga eléctrica se denomina **coulomb** (símbolo C). Se define como la cantidad de carga que pasa por una sección en 1 segundo cuando la corriente eléctrica es de 1 amper, y se corresponde con la carga de $6,25 \times 10^{18}$ electrones.

Conductores. Materiales que facilitan el flujo de electrones. Todos los metales son excelentes conductores.

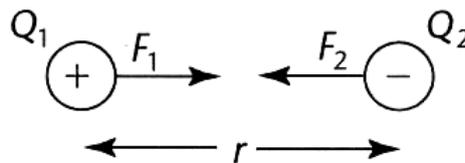
Aislantes. Materiales que se oponen al flujo de los electrones.

8.1 Ley de Coulomb

La fuerza ejercida por una carga sobre otra es directamente proporcional al producto de ambas cargas (q_1 y q_2) e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia r entre las cargas.

$$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \text{ . donde } K \text{ es la constante de proporcionalidad; su valor es: } K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

donde: q_1 y q_2 = Cargas eléctricas (C) r = distancia entre cargas (m)



Ejemplos

- a) Calcular la fuerza eléctrica entre dos cargas cuyos valores son: $q_1 = 2$ milicoulombs, $q_2 = 4$ milicoulombs, al estar separadas en el vacío por una distancia de 30 cm.

Datos	fórmula	Sustitución	Resultado
$q_1 = 2 \times 10^{-3} \text{ C}$ $q_2 = 4 \times 10^{-3} \text{ C}$ $r = 0.3 \text{ m}$ $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$	$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$	$F = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-3})(4 \times 10^{-3})}{(0.3)^2}$	$F = 8 \times 10^5 \text{ N}$

- b) Determinar la distancia a la que se encuentran dos cargas eléctricas de $7 \times 10^{-8} \text{ C}$, al rechazarse con una fuerza de $4.41 \times 10^{-3} \text{ N}$.

Datos	fórmula	Sustitución	Resultado
$q_1 = 7 \times 10^{-8} \text{ C}$ $q_2 = 7 \times 10^{-8} \text{ C}$ $F = 4.41 \times 10^{-3} \text{ N}$ $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$	$F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$	$r = \sqrt{\frac{9 \times 10^9 (7 \times 10^{-8})(7 \times 10^{-8})}{4.41 \times 10^{-3}}}$	$r = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$

8.2 Campo eléctrico

Campo eléctrico, región del espacio donde se ponen de manifiesto los fenómenos eléctricos. Se representa por E y es de naturaleza vectorial. En el Sistema Internacional de unidades el campo eléctrico se mide en newton/culombio (N/C).

$$E = \frac{F}{q}$$

8.3 Ley de Ohm

La cantidad de corriente que fluye por un circuito formado por resistencias puras es directamente proporcional a la fuerza electromotriz aplicada al circuito, e inversamente proporcional a la resistencia total del circuito. Esta ley suele expresarse mediante la fórmula

$$I = \frac{V}{R}$$

donde:

I la intensidad de corriente en amperios,
V la fuerza electromotriz en volts y
R la resistencia en ohms.

Ejemplo

a) Un calentador eléctrico absorbe 5A cuando se conecta a una tensión de 110V. Calcular su resistencia.

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
R = ? I = 5A V = 110V	$R = \frac{V}{I}$	$R = \frac{110}{5} = 22$	R = 22 Ω

b). Hallar la intensidad de corriente que circula por un tostador eléctrico de 8 Ω de resistencia que funciona a 120 V.

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
I = ? R = 8 Ω V = 120V	$I = \frac{V}{R}$	$I = \frac{120}{8} = 15$	I = 15 A

8.4 Potencia Eléctrica

La potencia eléctrica se define como la cantidad de trabajo realizado por una corriente eléctrica o la rapidez con que se realiza un trabajo. La potencia se mide en watts (w)

$$P = VI \quad P = I^2 R \quad P = \frac{V^2}{R} \quad P = \frac{T}{t}$$

El potencial eléctrico V en cualquier punto de un campo eléctrico es igual al trabajo T que se necesita realizar para transportar a la unidad de carga Q desde el potencial cero hasta el punto considerado.

$$V = \frac{T}{Q}$$

Ejemplo

1. ¿Cuánta potencia consume una calculadora que funciona con 9 V y 0.1 A?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
P = ? V = 9 V I = 0.1 A	$P = V \cdot I$	$P = 9 \cdot 0.1 = 0.9$	P = 0.9 W

2. Una secadora de pelo de 60 W se conecta a una línea de 120 V ¿Cuánta corriente circula por ella?

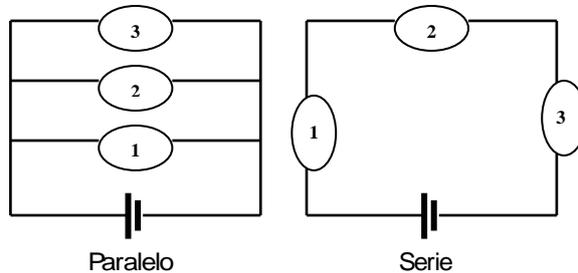
Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
I = ? P = 60 W V = 120 V	$I = \frac{P}{V}$	$I = \frac{60}{120} = 0.5$	I = 0.5 A

8.5 Circuitos eléctricos

Circuito eléctrico, es el trayecto o ruta de una corriente eléctrica.

Circuito en serie.

Es aquél en que los dispositivos o elementos del circuito están dispuestos de tal manera que la totalidad de la corriente pasa a través de cada elemento sin división ni derivación en circuitos paralelos.



Cuando en un circuito hay dos o más resistencias en serie:

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

Circuito en paralelo. Si las resistencias están conectadas paralelamente.

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

8.6 Campo magnético

Una barra imantada o un cable que transporta corriente pueden influir en otros materiales magnéticos sin tocarlos físicamente porque los objetos magnéticos producen un 'campo magnético'. Los campos magnéticos suelen representarse mediante 'líneas de campo magnético' o 'líneas de fuerza'. En cualquier punto, la dirección del campo magnético es igual a la dirección de las líneas de fuerza, y la intensidad del campo es inversamente proporcional al espacio entre las líneas.

La inducción electromagnética es el fenómeno que origina la producción de una diferencia de potencial eléctrico (voltaje) en un medio o cuerpo expuesto a un campo magnético variable.

Ley de Ampere. Que la línea integral de un campo magnético en una trayectoria arbitrariamente elegida es proporcional a la corriente eléctrica neta adjunta a la trayectoria, es decir que la corriente eléctrica produce un campo magnético direccionado.

Ley de Faraday. Esta indica que siempre que se mueve un alambre a través de las líneas de fuerza de un campo magnético, se genera en este (alambre) una corriente eléctrica, misma que es proporcional al número de líneas de fuerza cortadas en un segundo.

La relación entre el campo magnético y una corriente eléctrica está dada por la ley de Ampere.

Questionario IV

1. Al arrojar una piedra en un estanque de agua:

- a) Se propaga una partícula b) Se propaga una onda c) No se propaga una onda d) El agua no se mueve

2. Cuando lanzamos una bola de billar sobre una hilera de bolas de billar:

- a) No se produce una onda b) Se produce una onda transversal c) Se produce una onda longitudinal d) Se produce una onda circular

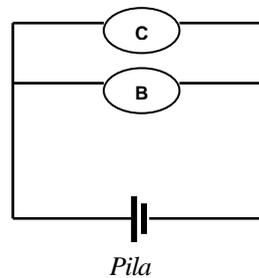
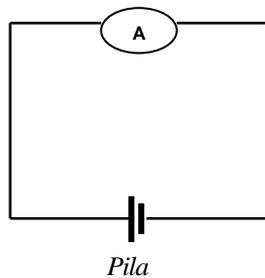
3. En las cuerdas de guitarra las ondas que se producen son:

- a) Transversales b) Longitudinales c) Circulares d) Elípticas

4. Si la frecuencia de una onda es de 5 Hz y su longitud es de 10cm, ¿Cuál es su velocidad?

- a) 5 m/s b) 0.5 m/s c) 0.1 m/s d) 10 m/s

5. Una onda se propaga en aceite con una velocidad de 0.07 m/s, ¿Cuál es la longitud de onda de una perturbación de 10 Hz.
 a) 0.007 m b) 0.07 m c) 0.7 m d) 7 m
6. Si la frecuencia de una onda aumenta 4 veces, su longitud:
 a) Aumenta 4 veces b) No cambia c) Disminuye d) Disminuye a la cuarta parte
7. ¿Quién estudio cuantitativamente la interacción entre las cargas eléctricas en reposo empleando una balanza de torsión?
 a) Oersted b) Coulomb c) Faraday d) Maxwell
8. ¿Cuál es la unidad de la carga eléctrica en el SI?
 a) Farad b) Ohm c) Amper d) Coulomb
9. Si la distancia entre dos cargas eléctricas iguales es cuatro veces mayor que la distancia original entre ellas, la nueva fuerza de repulsión es:
 a) Cuatro veces mayor b) Cuatro veces menor c) Dieciséis veces mayor d) Dieciséis veces menor
10. Por un conductor, en 10s, pasa una carga igual a 25 C. La intensidad de la corriente eléctrica es:
 a) 25 A b) 10 A c) 5 A d) 2.5 A
11. Una secadora de pelo de 60 W se conecta a una línea de 120 V ¿Cuánta corriente circula por ella?
 a) 72 000 A b) 2 A c) 1 A d) 0.5 A
12. Al partir un imán en dos partes se obtiene:
 a) Polos magnéticos aislados b) Dos piezas sin polos magnéticos c) Dos imanes con un solo polo d) Dos nuevos imanes
13. En los circuitos representados en las figuras, los focos A, B y C son iguales y las pilas también son iguales. ¿Qué sucede con el brillo de los focos?



- a) Los tres focos brillan igual b) Los focos B y C brillan igual, pero menos que A c) El foco A brilla más que B y B brilla más que C d) Los focos B y C brillan igual, pero más que A

UNIDAD 9.

Hidráulica

Mecánica de fluidos, parte de la física que se ocupa de la acción de los fluidos en reposo o en movimiento, así como de las aplicaciones y mecanismos de ingeniería que utilizan fluidos. Se subdivide en dos campos principales: la estática de fluidos, o hidrostática, que se ocupa de los fluidos en reposo, y la dinámica de fluidos, que trata de los fluidos en movimiento.

Un fluido es una sustancia que se deforma continuamente con la aplicación de una fuerza y debido a su poca cohesión intermolecular carece de forma propia.

Viscosidad. Es la oposición de un fluido a las deformaciones tangenciales. Puede medirse a través de un parámetro dependiente de la temperatura llamada coeficiente de viscosidad o simplemente viscosidad.

9.1 Presión

Presión, en mecánica, fuerza por unidad de superficie que ejerce un líquido o un gas perpendicularmente a dicha superficie. La presión suele medirse en atmósferas (atm); en el Sistema Internacional de unidades (SI), la presión se expresa en newtons por metro cuadrado; un newton por metro cuadrado es un pascal (Pa). La atmósfera se define como 101.325 Pa, y equivale a 760 mm de mercurio.

La presión se define como fuerza entre superficie (área)

$$P = \frac{F}{A}$$

La presión es mayor a medida que el área es más pequeña, aunque la fuerza que se aplique sea la misma, es decir, la presión es inversamente proporcional a la magnitud del área y directamente proporcional a la magnitud de la fuerza.

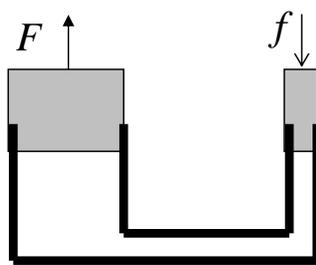
9.2 Principio de Pascal

Toda presión que se ejerce sobre un líquido encerrado en un recipiente, se transmite con la misma intensidad a todos los puntos del líquido y a las paredes del recipiente que los contiene.

9.3 Prensa Hidráulica

Es una aplicación del principio de Pascal. Un depósito con dos émbolos de distinta sección conectados a él permite amplificar la fuerza aplicada en el émbolo pequeño y además cambia la dirección de la fuerza aplicada.

El "gato" hidráulico empleado para elevar coches en los talleres es una prensa hidráulica. Da una ventaja mecánica.



$$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} \quad \text{ó} \quad \frac{F}{D} = \frac{f}{d}$$

- F = Fuerza en el émbolo mayor (N)
- f = Fuerza aplicada en el émbolo menor (N)
- A = Área del émbolo mayor (m²)
- a = Área del émbolo menor (m²)
- D = Diámetro del émbolo mayor (m)
- d = Diámetro del émbolo menor (m)

Ejemplo

a) El émbolo menor de una prensa hidráulica mide 20 cm² de área y el émbolo mayor 59cm² de área. ¿Qué fuerza se obtendrá en el mayor si se aplica una fuerza de 15N en el émbolo menor?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
F = ? f = 15 N a = 20 cm ² A = 59 cm ²	$\frac{F}{A} = \frac{f}{a}$	$F = \frac{15 \cdot 59}{20} = 44.25$	F = 44.25 N

b) ¿Qué superficie tiene el émbolo mayor de una prensa hidráulica si sobre él actúa una fuerza de 1960 N para equilibrar la presión ejercida por el émbolo menor de 10 cm² de superficie, en el que actúa una fuerza de 49 N?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
A = ? f = 49 N a = 10 cm ² F = 1960 N	$\frac{F}{A} = \frac{f}{a}$	$A = \frac{1960 \cdot 10}{49} = 400$	A = 400 cm ²

9.4 Principio de Arquímedes

Todo cuerpo sumergido en un fluido recibe un empuje (E), ascendente igual al peso (P) del fluido desalojado. El fluido desalojado es igual al volumen del cuerpo que se introdujo en el fluido. De acuerdo a las magnitudes del peso y del empuje tendremos:

1. Si el peso de un cuerpo es menor al empuje que recibe, flota porque desaloja menor cantidad del líquido que su volumen.
2. Si el peso de un cuerpo es igual al empuje que recibe, permanece en equilibrio, es decir, sumergido dentro del líquido.
3. Si el peso de un cuerpo es mayor al empuje que recibe, se hunde, sufriendo una disminución aparente del peso.

El empuje que recibe un cuerpo sumergido en un líquido se determina multiplicando el peso específico del líquido por el volumen desalojado éste.

$$E = Pe \cdot V$$

Ejemplo

1. Calcular el empuje que recibe un objeto cuyo volumen es de 20 cm^3 sumergido en un líquido de $Pe = 0.73 \text{ N}$.

Datos	fórmula	Sustitución	Resultado
$E = ?$ $Pe = 0.73 \text{ N}$ $V = 20 \text{ cm}^3$	$E = Pe \cdot V$	$E = 0.73 \cdot 20 = 14.6$	$E = 14.6 \text{ N}$

9.5 Presión Hidrostática

La presión hidrostática en un punto del interior de un fluido en reposo es directamente proporcional a la densidad del fluido, d , y a la profundidad, h .

$Ph = d \cdot h \cdot g$. La presión hidrostática sólo depende de la densidad del fluido y de la profundidad, g es constante e igual a 9.81 m/s^2 .

$Ph = Pe \cdot h$. La presión hidrostática en cualquier punto, puede calcularse multiplicando el peso específico (Pe) del líquido por la altura (h) que hay desde la superficie libre del líquido hasta el punto considerado.

9.6 Gasto

El gasto de un líquido se define como la relación entre el volumen del líquido que fluye por un conducto y el tiempo que tarda en fluir:

$$G = \frac{V}{t}$$

También se calcula multiplicando la velocidad que lleva el líquido por el área de la sección transversal sus unidades son m^3/s

$$G = A \cdot v$$

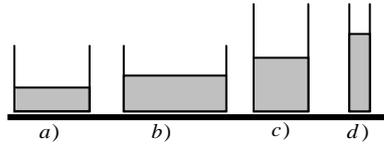
9.7 Teorema de Torricelli

La velocidad con la que sale un líquido por un orificio de un recipiente, es igual a la que adquiriría un cuerpo que se dejara caer libremente desde la superficie libre del líquido hasta el nivel del orificio.

Questionario V

1. ¿Cuál es una de las características comunes entre líquidos y gases?
 - a) Tener color
 - b) Poder fluir
 - c) Tener volumen Propio
 - d) Tener forma propia
2. Una mujer de 800 N de peso usa unos zapatos de $4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ de área. ¿Qué presión ejerce la mujer sobre el piso?
 - a) 800 Pa
 - b) 1 kPa
 - c) 10 kPa
 - d) 200 kPa
3. ¿Cuál será el área de contacto con el piso de un librero que ejerce una presión de 1 kPa con un peso de 300 N ?
 - a) 3 m^2
 - b) 0.3 m^2
 - c) 0.03 m^2
 - d) 30 m^2

4. ¿En cuál de los siguientes casos se ejerce una mayor presión sobre el fondo del recipiente?



5. Para levantar una hidráulica cuya área de la fuerza es de 0.05 cm^2 , se necesita una fuerza de:

- a) 50 N b) 5 N c) 500 N d) 1000 N

6. Si un pedazo de plastilina flota en un líquido, ¿Qué se debe hacer para que ese pedazo de plastilina se hunda en el mismo líquido?

- a) Darle una forma que ocupe mayor volumen b) Darle una forma que ocupe menor volumen c) Aumentar el volumen del líquido d) Disminuir el volumen del líquido

7. Si una pelota flota hasta la mitad en una tina con agua dulce, ¿Qué pasará si la ponemos en la superficie del agua de mar, la cuál tiene un peso específico mayor?

- a) Se hundirá b) Flotará sumergida hasta la mitad c) Flotará sumergida menos de la mitad d) Flotará sumergida más de la mitad

8. Una piedra de 2 m^3 de volumen está en el fondo de un río. Si el peso específico de la agua es 10^4 N/m^3 , ¿Cuál es el empuje que ejerce el agua del río sobre la piedra?

- a) $2 \times 10^4 \text{ N}$ b) 10^4 N c) Cero d) 1000 N

9. Por una tubería de 0.5 m^2 de sección transversal fluye agua a una velocidad de 0.05 m/s . ¿Qué volumen de agua pasa por la sección transversal en un segundo?

- a) 0.5 m^3 b) 0.05 m^3 c) 1 m^3 d) 0.025 m^3

10. ¿Cuál es el radio de una tubería cilíndrica en la que fluye agua a una velocidad de 5 m/s y cuya tasa de flujo es de $4 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$?

- a) 0.016 m b) 2 m c) 20 m d) 1.6 m

UNIDAD 10.

Óptica

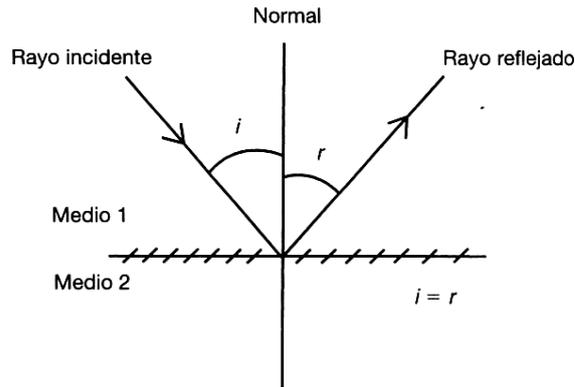
Óptica, es la rama de la física que se ocupa de la propagación y el comportamiento de la luz. En un sentido amplio, la luz es la zona del espectro de radiación electromagnética que se extiende desde los rayos X hasta las microondas, e incluye la energía radiante que produce la sensación de visión. El estudio de la óptica se divide en dos ramas, la óptica geométrica y la óptica física.

10.1 Refracción y reflexión de la luz

Reflexión. Cuando los rayos de luz llegan a un cuerpo en el cual no pueden continuar propagándose, salen desviados en otra dirección, es decir, se reflejan. La forma en que esto ocurre depende del tipo de superficie sobre la que inciden y del ángulo que forman sobre la misma.

Existen dos leyes de la reflexión propuestas por Descartes y son:

- I. El rayo incidente, la normal y el rayo reflejado se encuentran en un mismo plano.
- II. El ángulo de reflexión es igual al ángulo de incidencia.



La refracción de la luz consiste en la desviación que sufren los rayos luminosos cuando llegan a la superficie de separación entre dos sustancias o medios de diferente densidad. Sus leyes son:

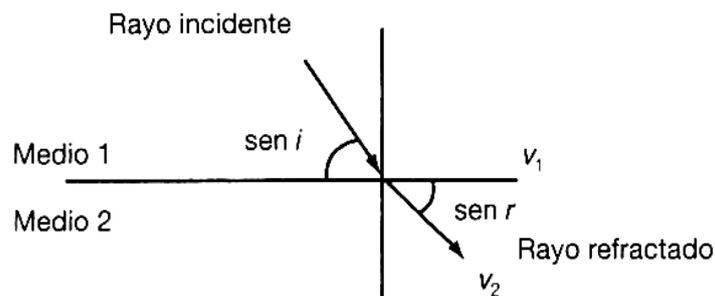
- I. El rayo incidente, la normal y el rayo refractado se encuentran siempre en el mismo plano.
- II. Para cada par de sustancias transparentes, la relación entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción, tiene un valor constante que recibe el nombre de índice de refracción (n). Y también puede ser calculado con el cociente de las velocidades del primer medio y segundo medio:

$$n = \frac{c}{v}$$

donde: n = índice de refracción

c = velocidad de la luz en el vacío (km/s)

v = velocidad de la luz en el medio (km/s)



$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = n$$

n = índice de refracción

$$n = v_1/v_2$$

La ley de Snell nos permite calcular la velocidad de la luz ($c = 300000$ km/s), en diferentes medios de propagación

Ejemplo

1. La velocidad de la luz en el agua es el 75% de la correspondiente en el aire. Determine el índice de refracción del agua.

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$n = ?$ V en el aire $c = 300000$ km/s V en el agua = 225000 km/s	$n = \frac{c}{v}$	$n = \frac{300000}{225000}$	$n = 1.33$

10.2 Espejos y lentes

- **Numero atómico (Z):** es el número de protones que posee un átomo, y es lo que identifica a un elemento. En un átomo neutro. La cantidad de protones es igual a la cantidad de electrones.
- **Numero másico (A):** el número másico es la suma de protones y neutrones, en él se expresa la composición nuclear que determina la masa atómica
- **Demócrito.** Filósofo griego, fueron probablemente los primeros en creer que la materia estaba constituida por partículas que denominaron átomos, palabra que significa "sin división", ya que consideraban el átomo como único e indivisible.
- **John Dalton.** Basándose en métodos experimentales. Mediante el estudio de las leyes ponderales, concluye que: la materia está constituida por partículas indivisibles (átomos), todos los átomos de un mismo elemento químico son iguales, los átomos de elementos diferentes son también diferentes.
- **Thomson.** Sugiere un modelo atómico que tomaba en cuenta la existencia del electrón, descubierto por él en 1897. Su modelo era estático, pues suponía que los electrones estaban en reposo dentro del átomo y que el conjunto era eléctricamente neutro. Con este modelo se podían explicar una gran cantidad de fenómenos atómicos conocidos hasta la fecha.
- **Rutherford.** Demostró la existencia del núcleo atómico y sostiene que casi la totalidad de la masa del átomo se concentra en un núcleo central muy diminuto de carga eléctrica positiva. Los electrones giran alrededor del núcleo describiendo órbitas circulares. Estos poseen una masa muy ínfima y tienen carga eléctrica negativa. La carga eléctrica del núcleo y de los electrones se neutraliza entre sí, provocando que el átomo sea eléctricamente neutro. Determino que los rayos Becquerel eran de tres tipos alfa, beta y gamma.
- **Niels Bohr.** Postula que los electrones giran a grandes velocidades alrededor del núcleo atómico. Los electrones se disponen en diversas órbitas circulares, las cuales determinan diferentes niveles de energía. El electrón puede acceder a un nivel de energía superior, para lo cual necesita "absorber" energía. Para volver a su nivel de energía original es necesario que el electrón emita la energía absorbida.
- **Arnold Sommerfel.** Completó el modelo atómico de Bohr considerando que las órbitas descritas eran circulares y elípticas.

11.2 Física nuclear

La radiactividad. Es un fenómeno físico natural, por el cual algunas sustancias o elementos químicos llamados radiactivos, emiten radiaciones que tienen la propiedad de impresionar placas fotográficas, ionizar gases, producir fluorescencia, atravesar cuerpos opacos a la luz ordinaria, etc. Las radiaciones emitidas pueden ser electromagnéticas en forma de rayos X o rayos gamma, o bien partículas, como pueden ser núcleos de Helio, electrones o protones.

La radiactividad puede ser:

- a) Natural: manifestada por los isótopos que se encuentran en la naturaleza.
- b) Artificial o inducida: manifestada por radioisótopos producidos en transformaciones artificiales.

Se comprobó que la radiación puede ser de tres clases diferentes:

1. **Radiación alfa:** son flujos de partículas cargadas positivamente compuestas por dos neutrones y dos protones (núcleos de Helio). Son desviadas por campos eléctricos y magnéticos. Son poco penetrantes aunque muy ionizantes. Y son muy energéticos.
2. **Radiación beta:** son flujos de electrones (beta negativas) o positrones (beta positivas) resultantes de la desintegración de los neutrones o protones del núcleo cuando este se encuentra en un estado excitado. Es desviada por campos magnéticos. Es más penetrante aunque su poder de ionización no es tan elevado como el de las partículas alfa. Por lo tanto cuando un átomo expulsa una partícula beta aumenta o disminuye su número atómico una unidad (debido al protón ganado o perdido).
3. **Radiación gamma:** son ondas electromagnéticas. Es el tipo más penetrante de radiación. Al ser ondas electromagnéticas de longitud de onda corta, tienen mayor penetración y se necesitan capas muy gruesas de plomo u hormigón para detenerlos.

La **fisión nuclear** es una reacción en la que una emisión de neutrones y radiaciones, es acompañada por la liberación de una gran cantidad de energía se divide el núcleo atómico..

Esta es una reacción entre núcleos de átomos ligeros que conduce a la formación de un núcleo más pesado, acompañada de liberación de partículas elementales y de energía.

Cuestionario VI

- Científico que descubrió el electrón
a) Demócrito b) Thomson c) Dalton d) Rutherford
- Científico que determino la existencia de orbitas circulares y elípticas en el átomo.
a) Sommerfeld b) Bohr c) Planck d) Einstein
- En proceso de fisión nuclear, el núcleo pesado
a) Absorbe neutrones y b) Se divide en núcleos c) Absorbe electrones d) Absorbe protones
pasa a ser un núcleo más ligeros
más pesado
- Durante una reacción de fisión nuclear
a) Se absorbe poca b) Se absorbe gran c) Se libera una gran d) Ni se absorbe ni se
energía cantidad de energía cantidad de energía libera energía
- En las reacciones en cadena, el número de neutrones que se produce en cada etapa
a) No cambia b) Disminuye c) Disminuye a la mitad d) Aumenta
- Si durante una reacción nuclear un núcleo atómico se divide en varios núcleos más ligeros que él, estamos en presencia de
a) Una reacción en b) Una reacción de fisión c) Una reacción de d) Una reacción de
cadena fusión intercambio iónico
- Un rayo de luz incide con un ángulo de 30° respecto a la normal de un espejo. El ángulo de reflexión en este caso es:
a) 45° b) 60° c) 90° d) 30°
- Cuando la luz cambia de dirección al pasar del vidrio al agua, se produce el fenómeno llamado:
a) Reflexión b) Interferencia c) Refracción d) Difracción
- Calcular la velocidad de la luz amarilla en un diamante cuyo índice de refracción (n) es de 2.42
a) 1.24×10^5 km/s b) 1.24×10^5 m/s c) 2.42×10^3 km/s d) 3×10^5 km/s
- Un rayo luminoso llega a la superficie de separación entre el aire y el vidrio, con un ángulo de incidencia de 60° . ¿Cuál es el ángulo de refracción? Índice de refracción del vidrio (n) es igual a 1.5
a) 60° b) 35° c) 30° d) No existe
- Una canica de 4 cm de diámetro se coloca a 20cm de una lente convergente que tiene una distancia focal de 12 cm. ¿A qué distancia se forma la imagen?
a) 0.033 cm b) 0.083 cm c) 30.3 cm d) 0.05 cm