

**DIRECCION GENERAL DE EDUCACION
TECNOLOGICA INDUSTRIAL**

**DIRECCION TECNICA
SUBDIRECCION ACADEMICA
DEPARTAMENTO DE PLANES
Y
PROGRAMAS DE ESTUDIO**

GUIA DE ESTUDIO

Bibliografía: Pérez Montiel Héctor
Física II
Publicaciones Culturales

**GUIA DE ESTUDIO
ASIGNATURA: FISICA II**

**NOTA: ES INDISPENSABLE PRESENTAR LA GUIA RESUELTA PARA LA
APLICACIÓN DE EXAMEN.**

**Guía de Extraordinario,
Física II
Periodo. Agos 23 - Ene 24
Academia de Física**

- A. Este documento se generó a partir del material que se usó este semestre y viene dividido por temas. Revisa el material, inclusive investiga por tu propia cuenta (YouTube es una buena opción). Recuerda que puedes agrandar o acercar partes del documento haciendo zoom.
- B. En la última sección encontrarás un enlace a un documento de **Google Forms**, en el cual tendrás que entrar y **contestar cada ejercicio**. No olvides **realizar un procedimiento** estructurado, ordenado y claro para cada uno, junto con todas las operaciones hechas a mano, de modo que **justifiques cada respuesta seleccionada**. Manda **un archivo PDF** que contenga todos estos procedimientos **al siguiente correo**, usando como **asunto** “Extra Física II Nombre completo”

[maria.man,esc@cetis5.edu.](mailto:maria.man,esc@cetis5.edu.mx)

[mx](mailto:maria.man,esc@cetis5.edu.mx)

[crevel.bau.san@cetis5.edu.](mailto:crevel.bau.san@cetis5.edu.mx)

[mx](mailto:crevel.bau.san@cetis5.edu.mx)

No olvides incluir tu nombre completo, comenzando por tu apellido paterno, así como el grupo al que perteneces al inicio de la primera hoja de tu PDF.

- C. La entrega de **los ejercicios resueltos**, con las características solicitadas, tendrá un valor de a lo más el **30% de la calificación total** del extraordinario.
- D. El enlace para el examen extraordinario no se incluye en este documento.

Tema 1. Sistema Internacional de Unidades y Conversiones

Medir es comparar una magnitud con otra de la misma especie, Una magnitud es todo aquello que se puede medir.

Existen actualmente varios sistemas de unidades utilizados para la medición de las diferentes magnitudes, como son: el inglés, el C.G.S., el Internacional y los llamados sistemas gravitacionales o de ingeniería; que, en lugar de masa, se refieren al peso.

*Con objeto de establecer un solo sistema de unidades que sea utilizado por todos los países, en 1960, científicos y técnicos de todo el mundo se reunieron en Ginebra, Suiza y acordaron adoptar como único sistema el **Sistema Internacional de Unidades (SI)**. Dicho sistema se basa en el que antiguamente se llamaba MKS, iniciales que corresponden a metro, kilogramo y segundo. No obstante, este acuerdo tomado, aún siguen usándose los otros sistemas ya señalados; pero tarde o temprano, cuando los industriales de todo el mundo se convenzan de las ventajas que representa el uso de un solo sistema de unidades, por fin la humanidad estará hablando en un solo sistema: el Internacional de Unidades (SI).*

*Las unidades que utiliza el SI para medir las magnitudes fundamentales son: **metro para longitud, kilogramo para masa, segundo para tiempo, grado kelvin para temperatura, ampere para la intensidad de corriente, candela para la intensidad luminosa y el mol para la cantidad de sustancia.***

Magnitudes físicas y unidades fundamentales del sistema internacional (SI)		
Magnitud física	Unidad	
	Nombre	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Temperatura	grado kelvin	K
Intensidad de corriente	Amperio	A
Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad luminosa	Candela	Cd

Los símbolos de las unidades se escriben con minúscula, a menos que se trate de nombres propios, en cuyo caso, es con mayúscula. Los símbolos se escriben en singular y sin punto.

Ejemplo: 5 kilogramos = 5 kg, 4 kilómetros = 4 km, 5 newton = 5 N, 6 amperes = 6 A, etcétera.

Para hacer la medición de una magnitud, existen métodos que pueden ser directos; como medir la longitud de una mesa usando una regla graduada; o el volumen de un líquido empleando una probeta graduada.

El método es indirecto cuando en la determinación de una magnitud se tienen que seguir varios pasos, o bien, aplicar alguna fórmula matemática. Estos son los casos de medir el volumen de un cuerpo irregular si se utiliza una probeta graduada; determinar el área de un rectángulo, al medir su largo y ancho, para esto las unidades ya pertenecen a las derivadas, como su nombre lo dice se derivan de la combinación de dos fundamentales y para dar solución se aplica finalmente la fórmula correspondiente.

MAGNITUDES DERIVADAS			
Se forman mediante la combinación de las magnitudes fundamentales.			
MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO	SÍMBOLO DIMENSIONAL
Velocidad	$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}}$	$\frac{m}{s}$	LT^{-1}
Aceleración	$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}^2}$	$\frac{m}{s^2}$	LT^{-2}
Fuerza	Newton	N	MLT^{-2}
Densidad	$\frac{\text{Kilogramo}}{\text{metro}^3}$	$\frac{Kg}{m^3}$	ML^{-3}
Energía	Joule	J	ML^2T^{-2}
Frecuencia	Hertz	hz	T^{-1}
Potencia	Vatio	W	L^2MT^{-3}
Presión	Pascal	Pa	$L^{-1}MT^{-2}$

jueves, 20 de octubre de 2011 Dr. Segundo Morocho C.

CUESTIONARIO DE UNIDAD

Conteste las siguientes preguntas. Si se le presentan dudas al responder, vuelva a leer la sección correspondiente del libro, la cual viene señalada al final de cada pregunta, para una fácil localización.

1. Definir qué se entiende por: magnitud, medir y unidad de medida

2. *Escriba las unidades que utiliza el Sistema Internacional para medir las siguientes magnitudes: longitud, masa, tiempo, área, volumen, velocidad, aceleración y fuerza.*

3. *Escriba las siguientes magnitudes utilizando la simbología correcta: 1500 metros, 25 kilómetros, 30 micrómetros, 2 micrómetros, 250 miligramos, 480 gramos, 3.5 kilogramos, 20 mega gramos, 3 milisegundos, 20 microsegundos, 4 kilo segundos, 60 kilo newtons, 10 newtons, 160 decinewtons*

CONVERSIÓN DE UNIDADES

La **conversión de unidades** es la transformación de una cantidad, expresada en una cierta unidad de medida, en otra equivalente, que puede ser del mismo sistema de unidades o no.

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

Frecuentemente basta multiplicar por una fracción (factor de conversión) y el resultado es otra medida equivalente, en la que han cambiado las unidades. Cuando el cambio de unidades implica la transformación de varias unidades se pueden utilizar varios factores de conversión uno tras otro, de forma que el resultado final será la medida equivalente en las unidades que buscamos, por ejemplo, si queremos pasar 8 metros a yardas, lo único que tenemos que hacer es multiplicar $8 \times (0.914) = 7.312$ yardas.

Algunas equivalencias

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 3.28 \text{ pies}$$

$$1 \text{ m} = 0.914 \text{ yardas}$$

$$1 \text{ pie} = 30.48 \text{ cm}$$

$$1 \text{ pie} = 12 \text{ pulgadas}$$

$$1 \text{ pulgada} = 2.54 \text{ cm}$$

1 milla = 1.609 km
1 libra = 454 gramos
1 kg = 2.2 libras
1 litro = 1000 cm³
1 hora = 60 minutos
1 hora = 3600 segundos

Factor de Conversión

Un factor de conversión es una operación matemática, para hacer cambios de unidades de la misma magnitud, o para calcular la equivalencia entre los múltiplos y submúltiplos de una determinada unidad de medida.

Dicho con palabras más sencillas, un factor de conversión es "una cuenta" que permite expresar una medida de diferentes formas. Ejemplos frecuentes de utilización de los factores de conversión son:

- Cambios monetarios: euros, dólares, pesetas, libras, pesos, escudos...
- Medidas de distancias: kilómetros, metros, millas, leguas, yardas...
- Medidas de tiempo: horas, minutos, segundos, siglos, años, días...
- Cambios en velocidades: kilómetro/hora, nudos, años-luz, metros/segundo.

Ejemplos

- Queremos pasar 2 horas a minutos:

$$2 \cancel{\text{ horas}} \cdot \frac{60 \text{ minutos}}{1 \cancel{\text{ hora}}} = 120 \text{ minutos}$$

FACTOR DE CONVERSIÓN

Para convertir esta cantidad lo que hacemos es poner la unidad que queremos eliminar en el denominador y la unidad a la que queremos convertir en el numerador, para así poder multiplicar el 2 con el numerador que es 60 y así obtener el valor de 120 minutos

- Queremos pasar 30 cm a m:

$$30 \cancel{\text{ cm}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \cancel{\text{ cm}}} = 0,3 \text{ m}$$

FACTOR DE CONVERSIÓN

Queremos pasar 120 km/h a m/s:

$$120 \frac{\cancel{\text{ km}}}{\cancel{\text{ hora}}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{ km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ hora}}}{3600 \text{ s}} = 33,3 \text{ m/s}$$

FACTOR DE CONVERSIÓN de km a m FACTOR DE CONVERSIÓN de horas a segundos

<http://aprendefisika.blogspot.mx/p/conversion-de-unidades.html>

1. Efectúe las siguientes conversiones de unidades:

25 m a cm

15 cm a m

200 g a kg

0.75 kg a g

2 h a min

15 min a h

15 km/h a m/s

0.2 m/s a km/h

0.05 m² a cm²

4.5 millas/h a m/s

Tema 2. Ondas

En física, se conoce como **onda** a la propagación de energía (y no de masa) en el espacio debido a la perturbación de alguna de sus propiedades físicas, como son la densidad, presión, campo eléctrico o campo magnético. Este fenómeno puede darse en un espacio vacío o en uno que contenga materia (aire, agua, tierra, etc.).

Las ondas se producen como consecuencia de oscilaciones y vibraciones de la materia, que se propagan en el tiempo según lo descrito por la *Teoría de ondas*, la rama de la física encargada de comprender dicho fenómeno, sumamente común en el universo.

De acuerdo al origen de las ondas o de la naturaleza del medio a través del cual se propagan, dependerán los efectos de su aparición y sus características. Así, podemos hablar de ondas de luz, de sonido, etc., cada una con propiedades físicas y frecuencias diferentes, dependiendo, entre otras cosas, del medio en el que se propagan y de cuánta energía transportan.

Algunas ondas, como las sonoras, no pueden transportarse en el vacío, requieren de un medio físico. Otras, como las ondas electromagnéticas, pueden hacerlo perfecta y velozmente: es así como operan los satélites artificiales que reenvían información a la Tierra mediante microondas.

Según el movimiento del medio:

- **Ondas longitudinales.** Las partículas del medio se mueven en la misma dirección en que se propaga la onda.
- **Ondas transversales.** Las partículas vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda.

Fuente: <https://concepto.de/onda-2/#ixzz7Yn6BAqzg>

Fuente: <https://concepto.de/onda-2/#ixzz7Yn4ze1fp>

Fuente: <https://concepto.de/onda-2/#ixzz7Yn4YiFAI>

Partes de una onda

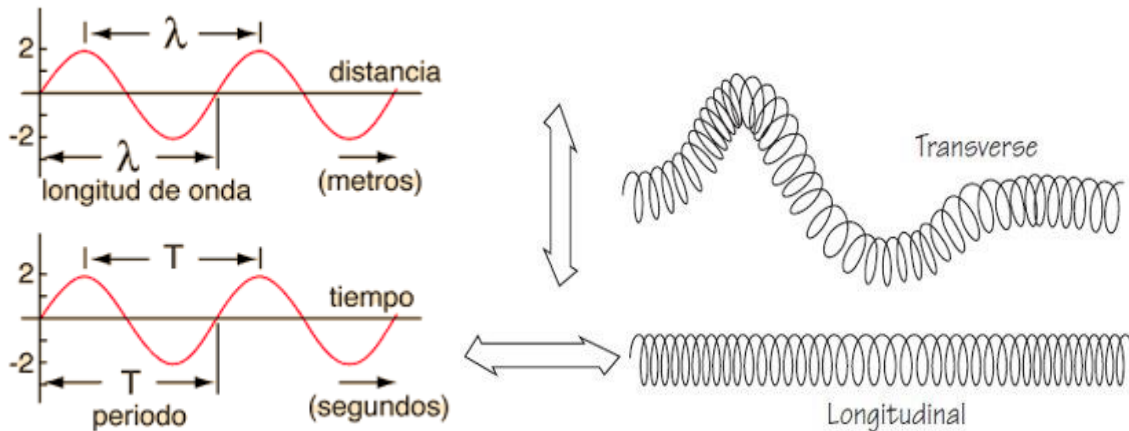
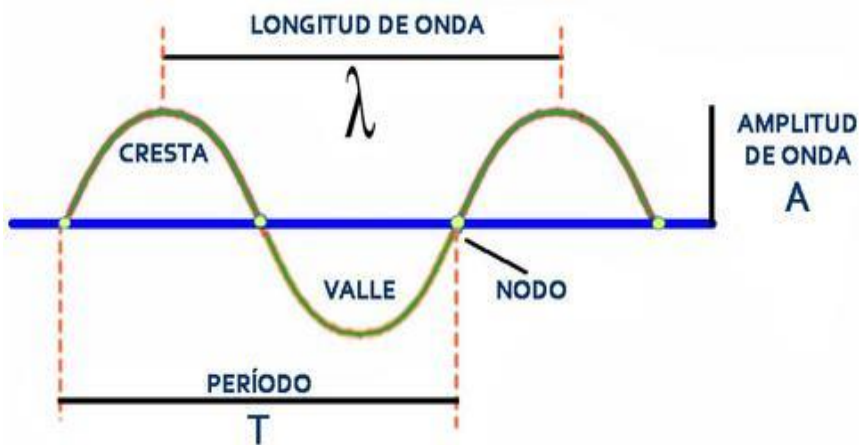
Una onda se compone de las siguientes partes:

- **Cresta.** Es el punto máximo en la ondulación.
- **Valle.** Es el punto más bajo de una onda (lo contrario de la cresta).
- **Período.** Es el tiempo que demora la onda en ir desde una cresta hasta la siguiente, o sea, en repetirse. Se representa con la letra T.
- **Amplitud.** Representa la variación máxima del desplazamiento, la distancia vertical entre la cresta y el punto medio de la onda. Se representa con la letra A.

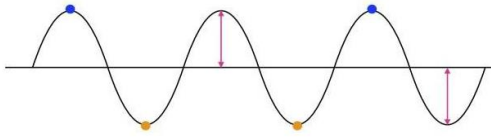
- Frecuencia. Es el número de veces que la onda se repite en una unidad determinada de tiempo, razón por la cual se calcula según la fórmula $f = 1/T$. Se representa con la letra f .
- Longitud de onda. Es la distancia entre dos crestas consecutivas de la ondulación. Se representa con el símbolo λ (landa).
- Ciclo. Es la ondulación completa, de principio a fin.

Fuente: <https://concepto.de/onda-2/#ixzz7Yn5oQeBw>

Partes de una onda.



Características de la onda

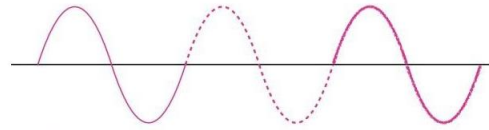


Amplitud (A): máxima distancia que se aleja de la posición de reposo

Cresta: Punto más alto de la onda

Valle: Punto más bajo de la onda

Características de la onda



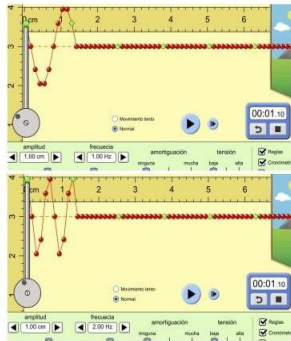
Ciclo: Proceso para generar perturbación

1. Posición de reposo
2. Arriba
3. Reposo
4. Abajo
5. Reposo

Periodo: Cantidad de segundos que dura cada ciclo
T [s]

Características de la onda

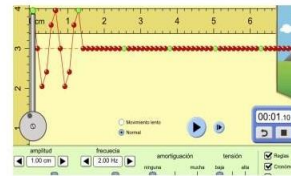
Frecuencia: Número de ciclos que se generan por segundo.
f [Hz]



Relación frecuencia-periodo

La frecuencia es el inverso del periodo, es decir

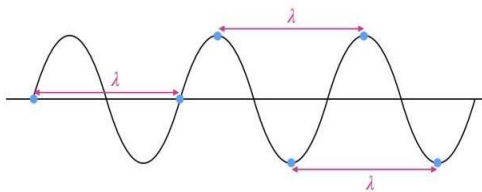
$$f = \frac{1}{T}$$



$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2 \text{ Hz}} = 0.5 \text{ s}$$

Características de la onda

Longitud de onda: distancia que recorre una onda en un ciclo
 λ [m]



Características de la onda

De acuerdo al MRU, sabemos que la **velocidad**:

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

y como la frecuencia es el inverso del periodo

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

Por tanto,

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$$

Ejemplos resueltos:

Calcula la frecuencia de una ola de agua cuya longitud es de 0.005×10^4 cm. Además, sabemos que ésta se propaga con una velocidad de 14.4×10^5 centímetros por hora.

Datos:

$$\lambda = 0.005 \times 10^4 \text{ cm}$$

$$v = 14.4 \times 10^5 \text{ cm/h}$$

$$(0.005 \times 10^4 \text{ cm}) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = \frac{0.005 \times 10^4 \text{ m}}{1 \times 10^2}$$

$$= 0.005 \times 10^2 \text{ m} = 0.5 \text{ m}$$

$$\left(14.4 \times 10^5 \frac{\text{cm}}{\text{h}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right)$$

$$= \frac{14.4 \times 10^5 \text{ m}}{3600 \times 10^2 \text{ s}} = 0.004 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \lambda \cdot f \quad \Rightarrow \quad \frac{v}{\lambda} = f$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0.5 \text{ m}} = 8 \text{ Hz} = 800 \times 10^{-2} \text{ Hz}$$

1.- Ondas de agua en un plato poco profundo tiene 6 cm de longitud de onda. En un punto, las ondas oscilan hacia arriba y hacia abajo a una razón de 4.8 oscilaciones por segundo. A) ¿Cuál es la rapidez de las ondas?, b) ¿Cuál es el periodo de las ondas?

Datos:

$$\text{Longitud } (\lambda) = 6 \text{ cm}$$

$$\text{Frecuencia } (f) = 4.8 \text{ Hz}$$

Formula:

$$V = (\lambda) (f)$$

$$V = (6 \text{ cm}) (4.8 \text{ Hz})$$

$$V = 28.8 \text{ m/s}$$

$$T = 1 / f$$

$$T = 1 / 4.8 \text{ Hz}$$

$$T = 0.20 \text{ ciclos /seg.}$$

2.- Cual será la longitud de onda que se mueve a una velocidad de 15 m/s, y tiene una frecuencia de 50 ciclos /seg.

$$\begin{aligned} \text{datos:} & & \lambda &= V/f \\ v &= 15 \text{ m/s} & \lambda &= 15 \text{ m/s} / 50 \text{ ciclos /seg.} \\ f &= 50 \text{ ciclos /seg.} & \Lambda &= \mathbf{0.3 \text{ m}} \\ \lambda &=? & & \end{aligned}$$

3.- Cual es la velocidad del desplazamiento de una onda con frecuencia de vibración de 40 ciclos/s y longitud de 0.8 m.

$$\begin{aligned} \text{datos:} & & v &= (\lambda)(f) \\ \lambda &= 0.8 \text{ m} & v &= (0.8 \text{ m})(40 \text{ c/s}) \\ f &= 40 \text{ c/s} & V &= \mathbf{32 \text{ m/s}} \\ V &=? & & \end{aligned}$$

4.- Cual será la frecuencia de una onda cuya longitud es de 35.4 m y yendo a una velocidad de 320 m/s?

$$\begin{aligned} \text{Datos:} & & f &= v/\lambda \\ v &= 320 \text{ m/s} & f &= 320 \text{ m/s} / 35.4 \text{ m} \\ \lambda &= 35.4 \text{ m} & f &= \mathbf{9.03 \text{ c/s Hz}} \\ f &=? & & \end{aligned}$$

Tema 3. Luz

Las ondas que se pueden propagar en el vacío se llaman **ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS**. La luz es una radiación electromagnética. Las ondas electromagnéticas se propagan en el vacío a la velocidad de 300000 km/s, que se conoce como "velocidad de la luz en el vacío" y se simboliza con la letra c (c = 300000 km/s).

Saber que la **luz** visible es un **tipo de onda** electromagnética con unos valores particulares de longitud de **onda** y/o frecuencia (aunque no sepa los valores), que otras **ondas** electromagnéticas son los rayos X, los rayos UVA, los infrarrojos, las microondas, y las **ondas** de radio y TV, y que todas las **ondas** ...

Ejemplo:

Un rayo de luz posee una frecuencia de 1.5×10^{14} Hz. ¿Cuál será su longitud de onda?

Datos:

$$\begin{aligned} f &= 1.5 \times 10^{14} \text{ Hz} \\ v &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v &= \lambda \cdot f \Rightarrow \frac{v}{f} = \lambda \\ \lambda &= \frac{v}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.5 \times 10^{14} \text{ Hz}} = 2 \times 10^{-6} \text{ m} \end{aligned}$$

La velocidad de la luz en el vacío se considera igual a: $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 300\,000 \text{ km/s}$

Determina la frecuencia del color violeta que tiene una longitud de onda de $4.0 \times 10^{-7} \text{ m}$.

Datos:

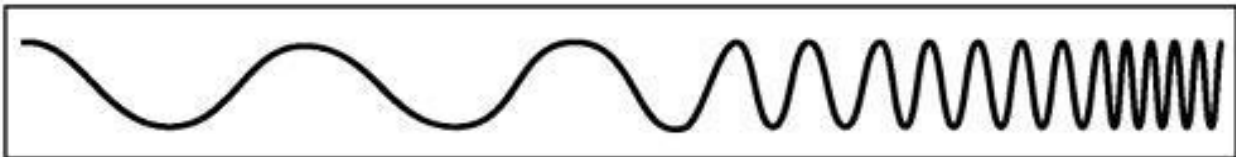
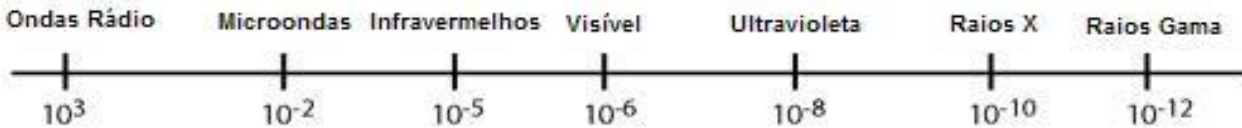
$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad c = (\lambda) (f) \quad 3 \times 10^8 \text{ m/s} = (4.0 \times 10^{-7} \text{ m.}) f$$

despejando f

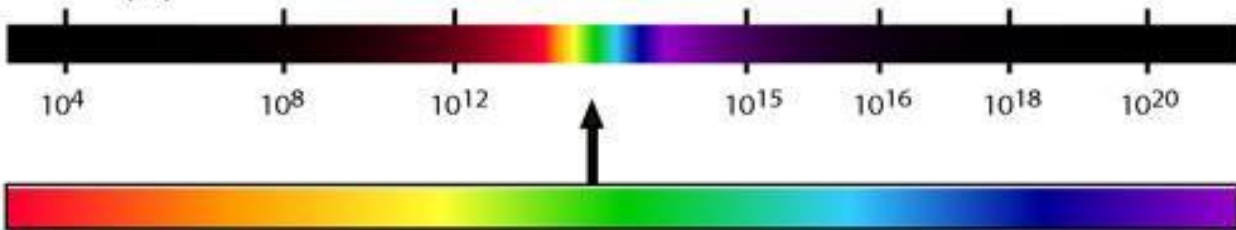
$$f = 3 \times 10^8 \text{ m/s} / 4.0 \times 10^{-7} \text{ m}$$
$$f = 7.5 \times 10^{14} \text{ Hz.}$$

Espectro Electromagnético

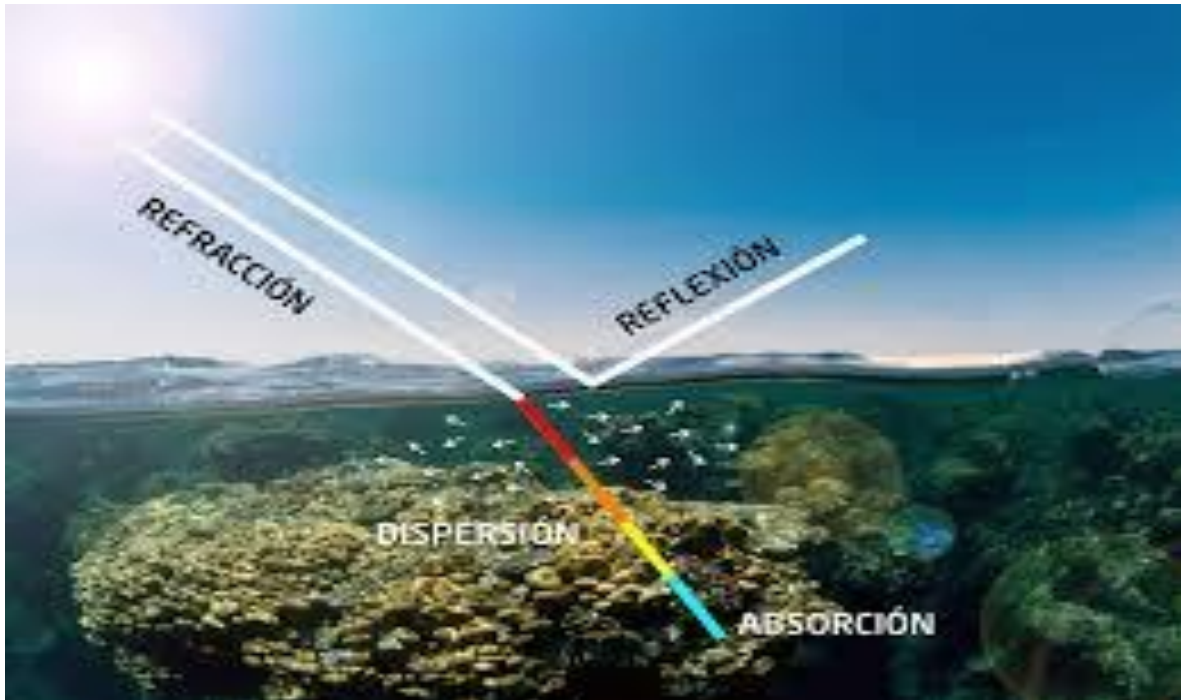
Comprimento de Onda
(metros)



Frequência
(Hz)



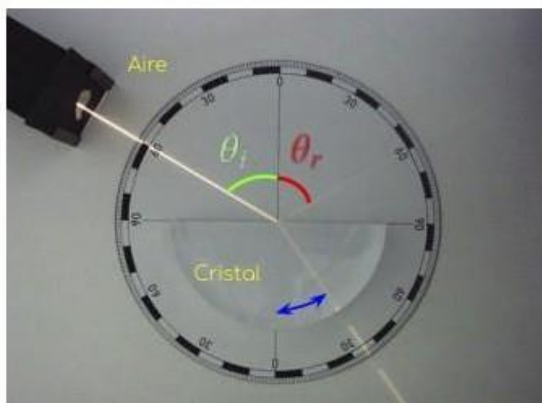
Reflexión y Refracción.



La reflexión y la refracción de la luz son **dos fenómenos físicos que puede experimentar un rayo de luz**. En la reflexión, el rayo de luz rebota sobre una superficie, mientras en la refracción el rayo de luz que pasa de un medio a otro cambia su ángulo de propagación.

Reflexión y Refracción

¿Qué ocurre cuando la luz viaja en un medio de propagación y alcanza el límite de otro medio?



- En la reflexión, el **ángulo de incidencia** es igual al **ángulo de reflexión**.
- En la refracción, cambia la longitud y la velocidad de la onda.
- En la refracción, el rayo cambia de dirección: **gira** respecto de la perpendicular de la superficie del nuevo medio.

Índice de refracción

- Dependiendo del medio de propagación, la luz puede viajar más rápido o más lento.
- El medio en el que más rápido viaja la luz es el vacío: $c = 300\,000\text{ km/s}$
- El índice de refracción de un medio es la razón que hay entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en ese medio.

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

n : índice de refracción [sin unidades]

c : velocidad de la luz en el vacío ($3 \times 10^8\text{ m/s}$)

v : velocidad de la luz en el otro medio

Ley de Snell

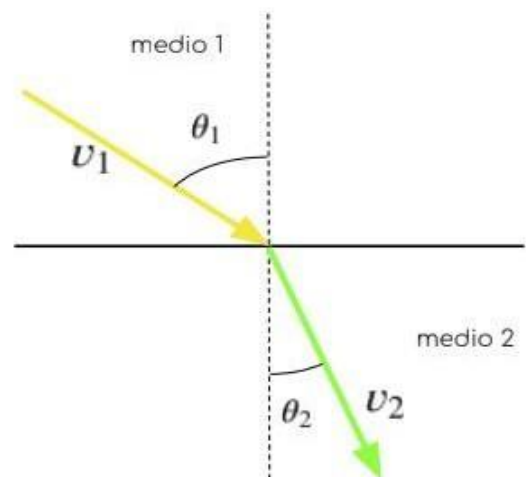
$$\frac{v_1}{\text{sen } \theta_1} = \frac{v_2}{\text{sen } \theta_2}$$

Sabemos que $n_1 = \frac{c}{v_1} \Rightarrow v_1 = \frac{c}{n_1}$

$$\Rightarrow \frac{\frac{c}{n_1}}{\text{sen } \theta_1} = \frac{\frac{c}{n_2}}{\text{sen } \theta_2}$$

$$\Rightarrow \frac{c}{n_1 \cdot \text{sen } \theta_1} = \frac{c}{n_2 \cdot \text{sen } \theta_2}$$

$$\Rightarrow n_1 \cdot \text{sen } \theta_1 = n_2 \cdot \text{sen } \theta_2$$



Ejemplo 1

Durante una pool party por la noche, Bryan alumbra la piscina con un reflector. ¿Cuál será el ángulo de refracción si la luz incide en la piscina con un ángulo de 35° ? Sabemos que el índice de refracción del aire es de 1.00029, mientras que el del agua es de 1.33

Datos:

$$n_1 = 1.00029$$

$$n_2 = 1.33$$

$$\theta_1 = 35^\circ$$

$$\theta_2 = ?$$

$$n_1 \cdot \text{sen } \theta_1 = n_2 \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{n_1 \cdot \text{sen } \theta_1}{n_2} = \text{sen } \theta_2$$

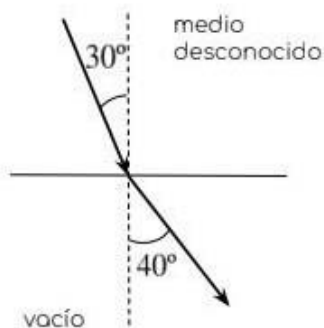
$$\Rightarrow \text{sen}^{-1} \left(\frac{n_1 \cdot \text{sen } \theta_1}{n_2} \right) = \theta_2$$

$$\theta_2 = \text{sen}^{-1} \left(\frac{1.00029 \cdot \text{sen } 35^\circ}{1.33} \right) = \text{sen}^{-1} \left(\frac{1.00029 \cdot 0.57}{1.33} \right)$$

$$= \text{sen}^{-1} \left(\frac{0.57}{1.33} \right) = \text{sen}^{-1}(0.43) = 25.47^\circ$$

Ejemplo 2

En la estación espacial internacional se cuenta con una ventana hecha de un material desconocido, la cual separa el interior de la nave con el espacio. Si un rayo de luz que viaja en el material incide en la superficie de la ventana con un ángulo de 30° antes de salir al espacio con un ángulo de 40° , ¿cuál será el índice de refracción del material desconocido? ¿Cuál será la velocidad de la luz en él?



$$n_1 \cdot \text{sen } \theta_1 = n_2 \cdot \text{sen } \theta_2$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{n_2 \cdot \text{sen } \theta_2}{\text{sen } \theta_1}$$

$$n_1 = \frac{1 \cdot \text{sen } 40^\circ}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{0.64}{0.5} = 1.28$$

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

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.28}$$

$$v = 2.34 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Tema 4. Ley de Coulomb y Campo Eléctrico

Es la fuerza eléctrica con la que se atraen o repelen dos cargas puntuales en reposo es directamente proporcional al producto de las mismas, inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa y actúa en la dirección de la recta que los une.

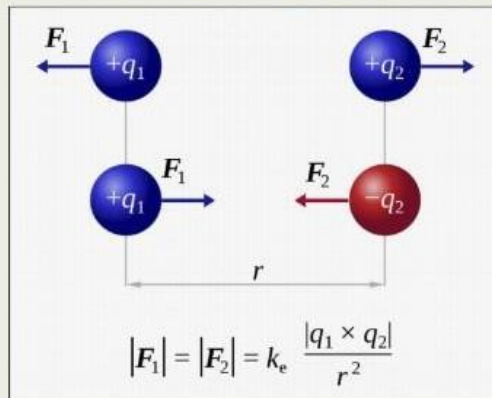
$$\vec{F} = K \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$k \rightarrow 9 \times 10^9 \text{ [N m}^2 \text{ / C}^2\text{]}$$

$$q_1, q_2 \rightarrow \text{cargas eléctricas [C]}$$

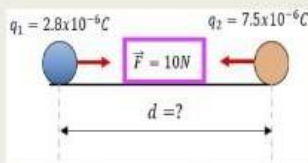
$r \rightarrow$ distancia entre cargas [m]

$F \rightarrow$ Fuerza electrostática [N]



Ejercicios

- Dos cargas con $2.8 \times 10^{-6} \text{ C}$ y $7.5 \times 10^{-6} \text{ C}$ respectivamente se atraen con una fuerza de 10N ¿A qué distancia se encuentran separadas?



Procedimiento:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \longrightarrow F \cdot r^2 = k \cdot q_1 \cdot q_2$$

$$r^2 = k \frac{q_1 q_2}{F}$$

$$r = \sqrt{\frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{F}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})(2.8 \times 10^{-6} \text{ C})(7.5 \times 10^{-6} \text{ C})}{10 \text{ N}}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0.189 \text{ Nm}^2}{10 \text{ N}}} = \sqrt{0.0189 \text{ m}^2} = 0.1374 \text{ m}$$

Datos:

- $q_1 = 2.8 \times 10^{-6} \text{ C}$
- $q_2 = 7.5 \times 10^{-6} \text{ C}$
- $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$

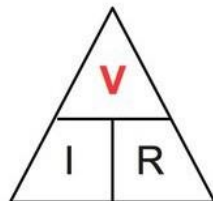
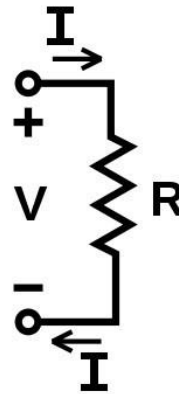
Tema 5. Ley de Ohm y Potencia Eléctrica.

La intensidad de la corriente eléctrica transportada por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial en sus terminales e inversamente proporcional a la resistencia eléctrica, matemáticamente la Ley de Ohm se expresa por:

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

En unidades del Sistema internacional:

I = Intensidad en Amperios (A)
 V = Diferencia de potencial en Voltios (V)
 R = Resistencia en Ohmios (Ω)



$$V = I \times R$$

Voltaje
(voltios)



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

Corriente
(amperios)



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

Resistencia
(ohmios)

Ley de Ohm, Ejercicios resueltos:

Una intensidad de corriente 4.5 A circula por un conductor de 18Ω . ¿Cuál es la diferencia de potencial aplicado en los extremos del conductor?

Datos:

$$I = 4.5 \text{ A}$$

$$R = 18 \Omega$$

Formula:

$$I = V/R$$

$$V = (I) (R) \quad V = 81V$$

Sustitución

$$V = (4.5 \text{ A}) (18 \Omega) = 81 \text{ V diferencia de potencial.}$$

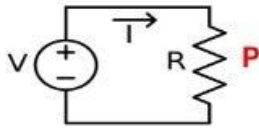
$$V = 0.81 \times 10^2$$

Un aparato eléctrico funciona a 220v y tiene una resistencia de 50 ohmios. ¿Cuál será la intensidad que circulará?

Datos:	Formula:	Sustitución
$V = 220 \text{ v}$	$I = V/R$	$I = 220 \text{ v} / 50 \Omega$
$R = 50 \Omega$		$I = 4.4 \text{ A}$
$I = ?$		

A la cantidad de energía que consume un dispositivo eléctrico por unidad de tiempo se le llama.

Potencia eléctrica



La **potencia** eléctrica que puede desarrollar un receptor eléctrico se puede calcular con la fórmula:

$$P = V \cdot I$$

Donde:
P es la potencia en vatios (W).
V es el voltaje (V).
I es la intensidad (A).

O sea $1 \text{ W} = 1 \text{ V} \times 1 \text{ A}$

La **potencia** en corriente alterna es:

$$P_{ef} = V_{ef} \cdot I_{ef}$$

Otra forma de expresarlo:

$$\left. \begin{array}{l} P = V \cdot I \\ I = \frac{V}{R} \end{array} \right\}$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Donde la potencia depende del voltaje al cuadrado y de la inversa de la resistencia del receptor.

Más formas de expresarlo:

$$\left. \begin{array}{l} P = V \cdot I \\ V = R \cdot I \end{array} \right\}$$

$$P = I^2 \cdot R$$

Donde la potencia depende de la corriente al cuadrado que circula por el receptor y de la resistencia.

Potencia Eléctrica, **Ejercicios resueltos:**

¿Qué potencia eléctrica consume una parrilla en cuyos extremos hay una diferencia potencial de 120 V y que por su resistencia eléctrica circula una corriente de 6 A?

Datos:	Formula:	Sustitución
V= 120 v	$P= v^2/R$	despeje $R = v^2/P$
I= 6A	$P = (v)(I)$	$R= (120)^2 / 720 = 14\ 400/720$
	$P= (120\ v) (6\ A)$	$R = 20\ \Omega$
	$P= 720\ W$	

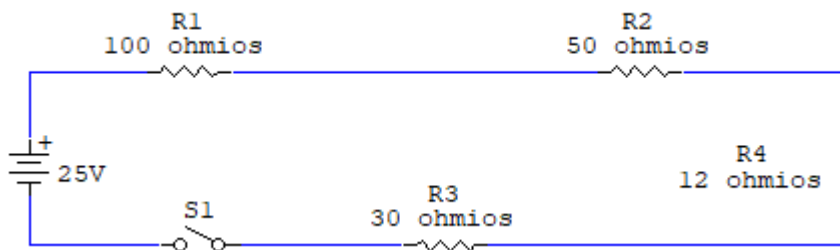
¿Qué potencia desarrolla un motor eléctrico si se conecta a una diferencia de 1.5×10^2 volts para que genere una intensidad de corriente 6 A?

Datos:	Formula:	Sustitución
$1.5 \times 10^2\ v$	$P=V.I$	$P= (1.5 \times 10^2\ v) (6\ A)$ La potencia del motor eléctrico es de 900w.
I = 6 A	$P = 9 \times 10^2\ W$	
$P = 900\ W$		

Tema 6. Circuitos eléctricos en serie, paralelos y mixtos.

Un **circuito eléctrico**, es un conjunto de elementos eléctricos y electrónicos, que se conectan a una misma fuente de poder. Estos elementos están dispuestos de tal forma, que la corriente regresa a la fuente, después de recorrerlos. Entre los elementos de un circuito, están, por ejemplo, los resistores, los condensadores, las bobinas, los circuitos integrados y los transistores, entre otros. Los más comunes son los resistores (mal llamados resistencias). Georg Simon Ohm, estudió la circulación de las cargas eléctricas a través de materiales conductores.

Circuito eléctrico en serie

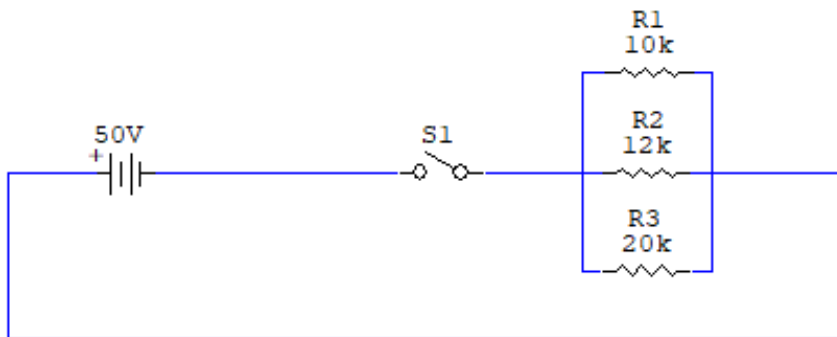


Los elementos de un circuito están conectados en serie cuando sólo hay un camino posible para la corriente que circula a través de ellos. Por lo tanto, si un elemento se desconecta, todo el circuito deja de funcionar.

En la gráfica 1, las líneas quebradas representan los resistores. Observe que están numerados y se indican sus valores. S1 es el interruptor que acciona o detiene el funcionamiento del circuito. Además, el símbolo a la izquierda indica que la fuente de energía es una batería de 25 voltios. Para que el circuito funcione, la corriente debe salir de la batería, recorrer los elementos y volver a ella. En este caso, si se retira un resistor, el recorrido no puede completarse. En un circuito en serie, la resistencia total, es la suma de todas las resistencias:

$$R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \dots$$

Circuito eléctrico en paralelo



Un circuito es paralelo, cuando sus elementos están conectados de tal manera que hay varios caminos posibles para la corriente que circula en él. Por lo tanto, si un elemento se desconecta, el resto del circuito que no depende del elemento desconectado, sigue funcionando.

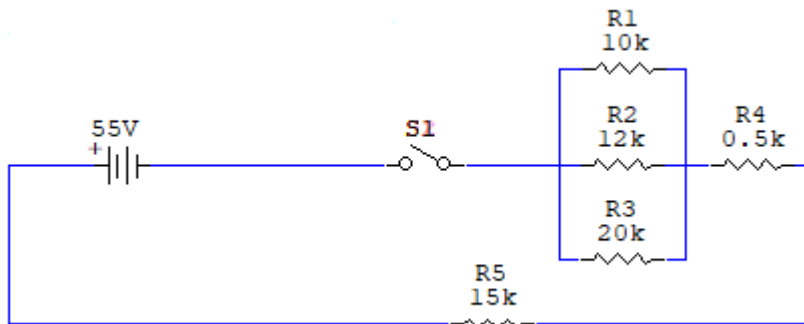
En el circuito de la figura 2, los resistores están conectados en paralelo. Observe que, si se retira uno de los resistores, la corriente aún tiene dos caminos posibles a través de los resistores restantes.

En un circuito en paralelo, el inverso de la resistencia total es la suma de los inversos de todas las resistencias.

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \dots$$

Aunque la mejor forma de escribirlo es: $R_{\text{total}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}}$

Circuito eléctrico mixto



Es aquel circuito cuyos elementos están conectados en serie en algunos sectores del circuito y en paralelo en otros.

Si en el circuito de la figura 3, se retira el resistor R4 o el resistor R5, el circuito deja de funcionar. Por lo tanto, estos 2 resistores están conectados en serie. Sin embargo, si se retira uno de los resistores R1, R2 o R3, el circuito sigue funcionando a través de los otros dos resistores. Es decir, que estos tres resistores están conectados en paralelo. En conclusión, un circuito es mixto cuando tiene resistores en serie y en paralelo. En la práctica, la mayoría de los circuitos eléctricos y electrónicos con mixtos.

Para hallar la resistencia total en un circuito mixto, se calcula el total de las resistencias en serie y el total de las resistencias en paralelo y luego se suman los resultados. En el circuito de la figura 3, la resistencia total es:

$$R_{\text{total}} = R_4 + R_5 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

R₄ y R₅ representan los resistores en serie. los demás representan resistores en paralelo.

Ejercicios resueltos

Ejercicios en paralelo:

Se tiene tres resistencias conectadas en paralelo, calcula el valor total de ellas y la intensidad de corriente total

solucion:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{5\Omega} + \frac{1}{15\Omega}}$$

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

$$I = \frac{5v}{2.77} = 1.805 A$$

Datos:
 R=?
 I=?
 V= 5v

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{0.1\Omega} + \frac{1}{0.2\Omega} + \frac{1}{0.06\Omega}} = \frac{1}{0.02} = 0.36\Omega$$

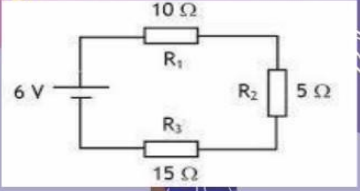
= 2.77 ohmios

I₁ I₂

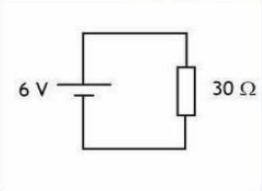
I₃

Ejercicios en serie:

1. Se tiene un circuito en serie con tres resistencias, calcularla resistencia total (R_T)



Datos:
 $V = 6\text{v}$
 $R_T = ?$



solucion:
 $R_T = R_1 + R_2 + R_3 \dots$

$R_T = 10\Omega + 5\Omega + 15\Omega$
 $R_T = 30\Omega$

V_1 V_2
 V_3

I_T

Tema 7. Presión Hidrostática y Atmosférica

La densidad es la propiedad de los cuerpos que relaciona la masa con el volumen. En sustancias puras, sin importar la porción que se tome de ella, la densidad no varía, por lo tanto, es una propiedad intensiva y puede ser afectada por algunos factores como la presión y la temperatura.

Densidad

Todo cuerpo se encuentra constituido por la materia, es decir, todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. La densidad está definida como la masa que tiene una unidad de volumen y obedece a la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$$

La densidad es una medida que indica el grado de compactación de los materiales y se emplean varios símbolos para expresarla. La simbología más común para densidad es:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

En donde:

ρ = densidad

m = masa

V = volumen

Unidades de densidad

Como la densidad relaciona la masa sobre el volumen, la unidad empleada en el Sistema Internacional de medidas (SI) es kg/m^3 . Sin embargo, puede existir una gran variedad de unidades partiendo de la relación anteriormente señalada y del tipo de sistema de medición utilizado.

Problemas resueltos:

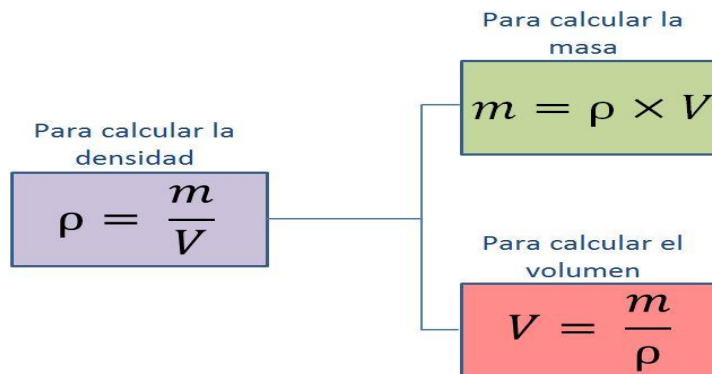
Problema 1. Transformar 150 g/cm^3 a medidas del SI.

Solución: como el ejercicio pide transformar la densidad a medidas del Sistema Internacional, las medidas para este sistema son kg/m^3 . De manera que debemos ubicar en la tabla la fila con la unidad que se tiene (g/cm^3) con la columna de la unidad que se desea (kg/m^3)

En este caso, el factor de conversión es de 1.000, de manera que para transformar 150 g/cm^3 a kg/m^3 solamente se debe multiplicar por 1.000.

$$\rho = 150 \times 1.000 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{150.000 \text{ kg/m}^3}$$

Despejando la ecuación de densidad se tienen las siguientes ecuaciones:



El volumen de un cuerpo lo puede indicar el ejercicio o puede calcularse en los casos de ser un cuerpo geométrico regular como esfera, cubo y prisma.

Problema 2. Calcular la densidad de una esfera cuyo radio es de 2 cm y su masa es de 400 g.

Solución: como se trata de una esfera, lo primero que se debe hacer es calcular el volumen aplicando la fórmula de volumen para esta figura geométrica.

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

$$V = \frac{4}{3} \times 3,16 \times (2 \text{ cm})^3$$

$$V = \frac{4}{3} \times 3,16 \times 8 \text{ cm}^3$$

$$V = \mathbf{33,706 \text{ cm}^3}$$

Con el valor de volumen calculado y el de masa que lo proporciona el ejercicio, se sustituye la ecuación de densidad:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{400 \text{ g}}{33,706 \text{ cm}^3}$$

$$\rho = 11,86 \text{ g/cm}^3$$

Problema 3. Una pieza de plomo tiene una densidad de 11.300 kg/m^3 y una masa de $2.000.000 \text{ g}$. Calcular el volumen de la pieza. Exprese en unidades de SI.

Solución: la unidad de masa del Sistema Internacional es el kg, debido a esto, lo primero que se debe hacer es transformar los $2.000.000 \text{ g}$ a kg.

En 1 kg hay 1.000 gramos, mediante esta relación solo se deben dividir los $2.000.000 \text{ g}$ entre 1.000

Una vez transformada la masa a unidad del SI, se sustituye la fórmula de volumen:

$$m = \frac{2.000.000}{1.000} \text{ kg}$$

$$m = 2.000 \text{ kg}$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{2.000 \text{ kg}}{11.300 \text{ kg/m}^3}$$

$$V = 0,176 \text{ m}^3$$

$$\rho = \text{kg/m}^3$$

$$m = \text{kg}$$

$$V = \text{m}^3$$

Unidades compatibles

$$\rho = \text{g/m}^3$$

$$m = \text{kg}$$

$$V = \text{L}$$

Unidades no compatibles, se deben transformar las unidades

Presión Presión hidráulica y presión atmosférica.

Magnitud que se define como la derivada de la fuerza con respecto al área. Cuando la fuerza que se aplica es normal y uniformemente distribuida sobre una superficie, la magnitud de **presión** se obtiene dividiendo la fuerza aplicada sobre el área correspondiente.



www.cibertareas.com

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

Dónde:

Simbología		
P	=	Presión (N/m ²)
F	=	Fuerza (N)
A	=	Área (m ²)



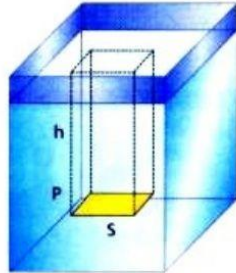
Por **ejemplo**, en un tanque de agua de 12 metros de profundidad con la parte superior abierta al aire, la **presión** manométrica es la **presión** que ejerce el agua en el tanque. **Presión** atmosférica (p_a): es la fuerza que ejerce el aire sobre la superficie terrestre, es decir, la **presión** de la atmósfera terrestre.



La **presión hidrostática**, por lo tanto, da cuenta de la **presión o fuerza que el peso de un fluido en reposo puede llegar a provocar**. Se trata de la presión que experimenta un elemento por el sólo hecho de estar sumergido en un líquido.

$$P_h = \rho gh$$

PRESION HIDROSTATICA



Consideremos un volumen de líquido de masa M y área A .

$$P = \delta \cdot g \cdot h$$

$$P = \rho \cdot h$$

La presión dentro de un líquido depende de la **profundidad** y de la **densidad** del líquido.

Ejercicios resueltos:

Un buzo este situado a 40m por debajo del nivel del agua del mar, cuya densidad es de 1.4 gr/ cm³. Calcular a) La presión hidrostática que se experimenta en dicho punto y b) La fuerza total debido a esta presión, sabiendo que el área del buzo es de 2.5 m².

$$\rho = 1.4 \text{ gr/cm}^3$$



$$1.4 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}} \right) \left(\frac{1 \times 10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \right) = 1.4 \times 10^3 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad P &= \rho \cdot g \cdot h = \left(1.4 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (40 \text{ m}) \\ &= \left(13.73 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2} \right) (40 \text{ m}) = 549.2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 549.2 \times 10^3 \text{ Pa} \end{aligned}$$

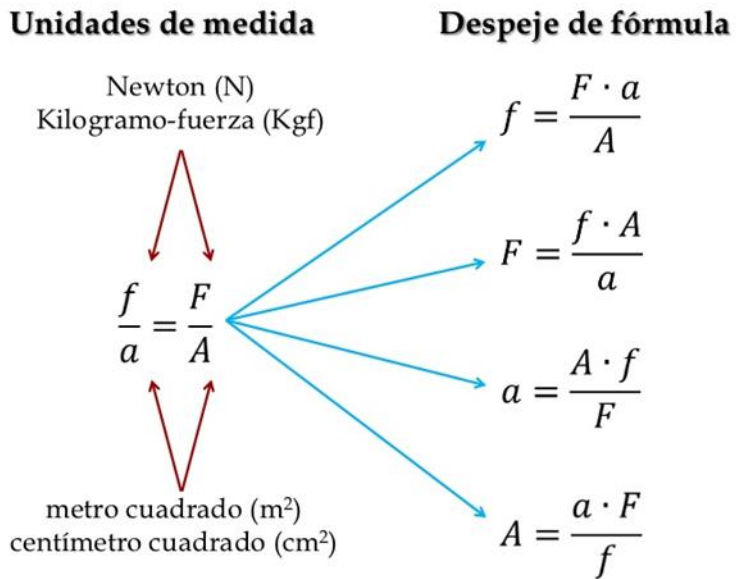
$$\text{b)} \quad P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \cdot A$$

$$F = (549.2 \times 10^3 \text{ Pa}) (2.5 \text{ m}^2) = 1373 \times 10^3 \text{ N}$$

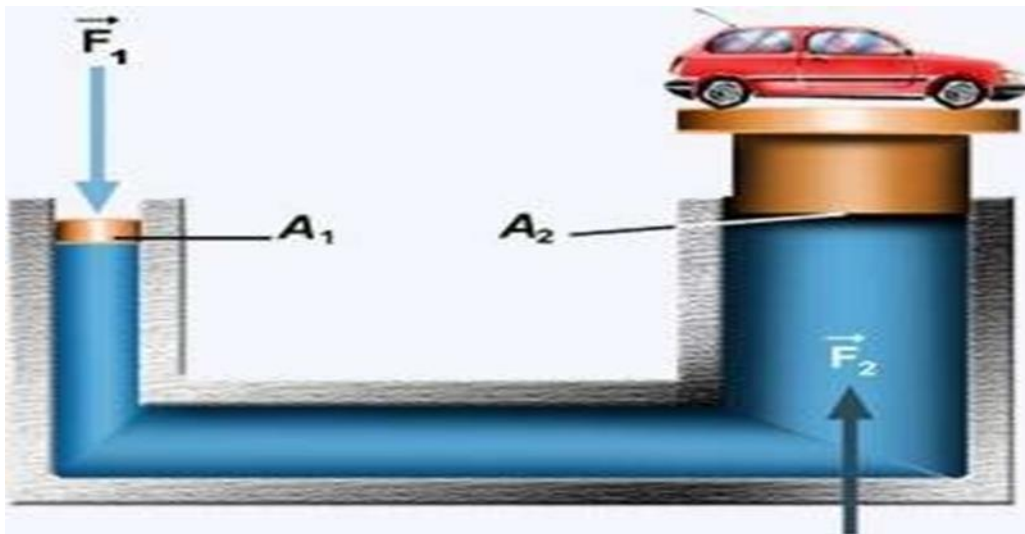
Tema 8. Principio de Pascal.

“La presión ejercida sobre un fluido poco compresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido.”

En pocas palabras, se podría resumir afirmando que toda presión ejercida hacia un fluido, se propagará sobre toda la sustancia de manera uniforme



Prensa hidráulica



Ejercicios resueltos:

Un gato hidráulico usa aceite de manera interna para funcionar. La palanca se encuentra en el émbolo menor, de 2.2 cm de diámetro, y se desea levantar un automóvil cuya masa es de 1980 Kg usando el émbolo mayor, el cual tiene 16.4 cm de diámetro. ¿Cuál será la fuerza que debe aplicarse con la palanca para poder comenzar a levantar el auto?

Datos:

$m = 1980 \text{ Kg}$
 $\varnothing 1 = 2.2 \text{ cm}$
 $\varnothing 2 = 16.4 \text{ cm}$

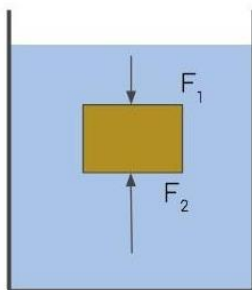
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_1 = F_2 \cdot \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow F_1 = W \cdot \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow F_1 = m \cdot g \cdot \frac{\pi(r_1)^2}{\pi(r_2)^2}$$

$$\Rightarrow F_1 = (1980 \text{ Kg}) \cdot (9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot \frac{(0.011 \text{ m})^2}{(0.082 \text{ m})^2} = \left(19423.8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right) \left(\frac{1.21 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{6.72 \times 10^{-3} \text{ m}^2} \right)$$

$$= \left(19423.8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right) (0.18 \times 10^{-1}) = 3496.28 \times 10^{-1} \text{ N}$$

Tema 9. Principio de Arquímedes.

Todo cuerpo sumergido en un fluido en equilibrio, experimenta una fuerza (de abajo hacia arriba), llamada Empuje, equivalente al peso del fluido desalojado por el cuerpo



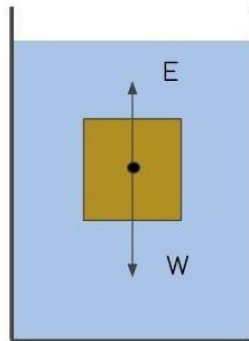
$$F_1 = P_1 \cdot A$$

$$F_2 = P_2 \cdot A$$



$$E = F_2 - F_1$$

$$E = V_S \cdot \rho \cdot g$$

Peso aparente.

$$W_o = W - E$$

$$= (m \cdot g) - E$$

Ejercicios resueltos:

Calcula el peso aparente de una esfera de hierro de 10 cm de radio, sumergida en agua pura. Considera que la densidad del hierro es de 7600 kg/m³, mientras que la de el agua es de 1000 kg/m³.

Datos:

$$W_A = W - E = V_c \cdot \rho_h \cdot g - V_c \cdot \rho_a \cdot g = V_c \cdot g (\rho_h - \rho_a)$$

$r = 10 \text{ cm}$

$\rho_n = 7600 \text{ kg/m}^3$

$$\rho = m / V \quad m = \rho \cdot V \quad W = \rho \cdot V \cdot g$$

$\rho_o = 1000 \text{ kg/m}^3$

$$= \left(\frac{4}{3} \pi (0.1 \text{ m})^3 \right) \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \left(7.6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} - 1 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$= (4.18 \times 10^{-3} \text{ m}^3) \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \left(6.6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$= \left(41.006 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^4}{\text{s}^2} \right) \left(6.6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$= 270.64 \text{ N}$$

Consultemos el siguiente video:

- Llanos, S. [profesor Sergio Llanos] (2016). Aplicación del principio de Arquímedes - Volumen sumergido de un Iceberg. Archivo de video recuperado de <https://youtu.be/n8qBnm4XmoA>

Ejercicios previos al examen.

- Entra al siguiente enlace para acceder a los ejercicios y seleccionar las respuestas correctas con base en tus procedimientos.

<https://forms.gle/NNgafs9gFFbUZcaW7>

- Recuerda que al inicio de este documento se establecieron las características de cómo debes enviar tus procedimientos.
- El límite para entregar todo esto, tanto formulario como PDF, es hasta antes del inicio del examen.
- En caso de no contestar el formulario o no entregar tus procedimientos, sólo se te evaluará con el examen.