

# MATERIAL DE APOYO

## FÍSICA 4° AÑO

### ENERGÍA TÉRMICA, CALOR Y TEMPERATURA

La experiencia nos indica que toda fricción va acompañada de una producción de calor. A mediados del siglo XIX Joule demostró que el calor era una forma de energía.

### TEMPERATURA

Las moléculas que componen un cuerpo nunca están en reposo, siempre están vibrando. Esta vibración es la que provoca el aumento o la disminución de la temperatura.

### DIFERENCIA ENTRE CALOR Y TEMPERATURA

La temperatura no depende de la cantidad de moléculas que posee un cuerpo, es decir, de la masa. Sólo depende de la velocidad de vibración de las moléculas.

En cambio la cantidad de calor depende de ambos factores, es decir, de la masa y de la temperatura. Por lo tanto una gran masa a poca temperatura puede tener más calor que otra masa pequeña a una temperatura más alta.

### UNIDADES DE CALOR

Al ser el calor una forma de energía, su unidad sería el Joule (J), sin embargo, resulta más práctico utilizar la caloría (Q), una caloría se define como: *La cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua desde 14,5°C a 15,5°C a presión normal.*

### CALOR ESPECÍFICO

Es la cantidad de calor que hay que entregar a un gramo de una sustancia para que aumente su temperatura en un grado.

### EQUILIBRIO TÉRMICO

Cando se pone en contacto un cuerpo frío con otro caliente, existe entre ellos, un intercambio de calor, de manera que:

- a) Al final, ambos cuerpos estarán a la misma temperatura.
- b) La cantidad de calor cedida por el cuerpo caliente es igual a la recibida por el cuerpo frío.

### TERMÓMETROS

Son aparatos que se emplean para medir la temperatura y se basan en lo siguiente:

- a) La variación de la longitud de un metal
- b) La variación del volumen de un líquido
- c) La variación de la resistencia eléctrica de un conductor
- d) La variación de la presión de un gas

## ESCALAS TERMOMÉTRICAS

- ❖ Escala Celsius o centígrada (°C): se le asigna el valor 0°C al punto de fusión del hielo y 100°C al punto de ebullición del agua.
- ❖ Escala Fahrenheit (°F): el punto de fusión del hielo corresponde a 32° y el de ebullición del agua a 212°, el intervalo es de 180°.
- ❖ Escala Kelvin (°K): toma como referencia el cero absoluto en el cual las moléculas no vibran. Esta temperatura corresponde a -273°C.

## EQUIVALENCIA ENTRE ESCALAS

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{180}$$

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

## CAMBIO DE ESTADO

Las partículas que forman los cuerpos se mantienen unidas debido a una serie de fuerzas que actúan entre ellas.

Al suministrarle calor a un cuerpo, el movimiento de las partículas aumenta, aumentando la distancia entre ellas. Si el calor no es muy grande, sólo se separan un poco produciendo el fenómeno conocido como dilatación. Si el calor suministrado es lo suficientemente grande, las partículas pueden vencer las fuerzas que las unen y pasar a un estado diferente, por ejemplo, de sólido a líquido.

La cantidad de calor que hay que suministrar para provocar un cambio de estado depende de las propiedades físicas y químicas de la sustancia en cuestión. Por ejemplo, hay que suministrar mayor calor para fundir una pieza de hierro que un cubo de hielo.



## TRANSFERENCIA DE CALOR

Cuando dos cuerpos se ponen en contacto, se acercan, o bien, se pretende suministrar calor a un objeto, se produce una transferencia de calor.

La transferencia de calor puede realizarse de diferentes formas:

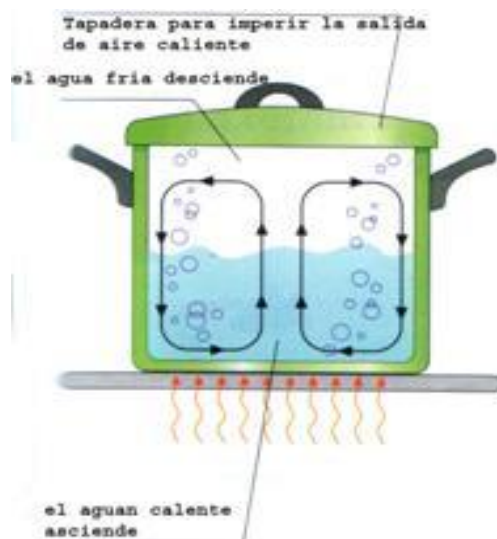
- Transferencia de calor por conducción:

La conducción es un fenómeno que ocurre principalmente en los metales. Aun no se conoce fehacientemente por qué se produce. Se supone que la transferencia ocurre a nivel de los electrones. Por esto, los buenos conductores eléctricos son también buenos conductores del calor. Por ejemplo, si se calienta el extremo de una barra de hierro, al poco tiempo toda la barra estará a la misma temperatura. El fondo de una olla conduce el calor al interior de la misma.

- Transferencia de calor por convección:

Si existe una diferencia de temperatura en el interior de un líquido o un gas se producirá un movimiento del fluido. Este movimiento transfiere calor de una parte del fluido a otra por un proceso llamado convección. El movimiento puede ser natural o forzado.

Si se calienta un líquido o un gas se producirá un cambio de densidad del fluido. Con una densidad más baja, el fluido se hace más liviano y tiende a subir ocupando el lugar (si está dentro de un recipiente) de la otra parte del fluido que está más frío y que tiende a bajar. Así se produce un movimiento circulatorio que transfiere el calor a todo el fluido.



- Transferencia de calor por radiación:

Es la transferencia de calor por medio de ondas electromagnéticas. No se requiere de un medio de propagación. La energía irradiada se mueve a la velocidad de la luz.

El calor irradiado por el sol llega hasta la tierra sin calentar el espacio de transición.

Por ejemplo: si colocamos un objeto bajo los rayos solares, al tiempo se calentará y podrá llegar a una temperatura mayor que el aire que lo rodea.

Las ondas electromagnéticas comprenden: ondas de radio, ondas infrarrojas, luz visible, ondas ultravioletas, rayos X y rayos gama.

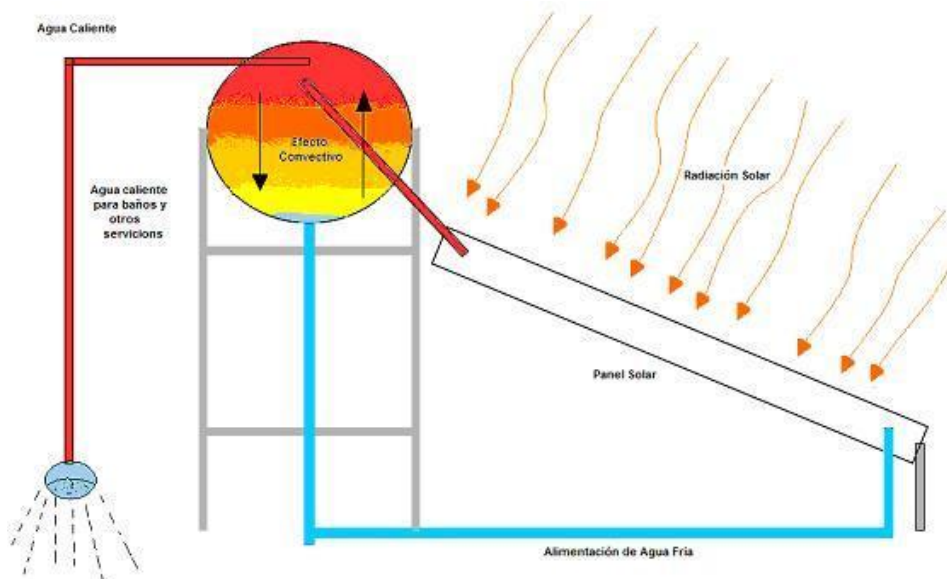
Los cuerpos sólidos y líquidos emiten energía radiante que contiene todo tipo de ondas cuyas amplitudes dependen principalmente de la temperatura del cuerpo emisor.

Por ejemplo: si se colocan dos cuerpos a distintas temperaturas en una cámara de vacío lograrán el equilibrio térmico transmitiendo el calor por radiación.

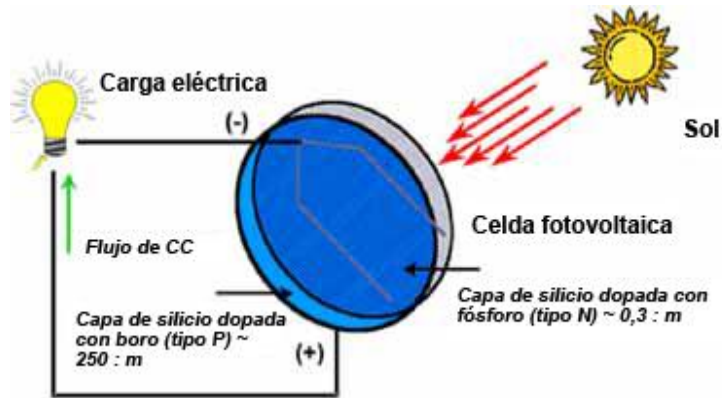
## CALENTADOR DE AGUA SOLAR

Un ejemplo de transferencia de calor por radiación y a la vez convección es el calentador de agua solar. Este dispositivo calienta el agua mediante los rayos solares y el agua caliente transmite el calor desde el panel solar a un acumulador de agua por convección.

Con este equipo se puede ahorrar hasta un 35% de energía



## CELDAS O CÉLULAS FOTOVOLTAICAS



### Principio teórico de funcionamiento

Los fotones que provienen de la radiación solar impactan sobre la primera superficie del panel y son absorbidas por materiales semiconductores tales como el silicio o el arseniuro de galio.

Los electrones que forman parte del exterior de los átomos y que se alejan en órbitas, son golpeados por los fotones liberándose de los átomos a los que estaban originalmente sujetos. Esto les permite posteriormente circular a través del material y producir electricidad.

Las cargas positivas que se crean en los átomos que pierden los electrones se denominan huecos y fluyen en sentido opuesto al de los electrones en el panel solar.

De esta manera se produce en el interior del panel una circulación de electrones, es decir, una corriente eléctrica. Esta puede ser derivada a un acumulador para su almacenamiento o bien a un circuito para generar un trabajo eléctrico.

La corriente que se obtiene de estos paneles solares es continua y es necesario transformarla para ser utilizada en circuitos de corriente alterna como los que se utilizan en las viviendas.

## CINEMÁTICA

Es la parte de la física que estudia el movimiento de los cuerpos sin considerar las causas que lo producen.

## MOVIMIENTO

Es el cambio de posición de un objeto en el espacio en relación a un observador. El movimiento es siempre relativo dado que necesita de un punto de referencia.

## REPOSO

Un objeto está en reposo cuando no se registran cambios de posición en el espacio. El reposo también es relativo dado que nada está totalmente quieto en el universo.

## VELOCIDAD

Es la variación de posición en relación al tiempo. La velocidad es una magnitud vectorial, es decir, posee módulo, dirección y sentido.

Las unidades para determinar la velocidad en nuestro sistema de medida son el kilómetro sobre hora Km/h o el metro sobre segundo m/sg

## MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

Es un movimiento cuya trayectoria es una línea recta y mantiene una velocidad constante. Para calcular la variación de posición que experimenta un móvil que se desplaza con un MRU se aplica la expresión:

$$\Delta x \text{ (variación de posición)} = V \text{ (velocidad)} \cdot \Delta t \text{ (variación de tiempo)}$$

La variación de posición debe entenderse como la diferencia entre la posición final y la posición inicial. Lo mismo ocurre con la variación de tiempo.

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\Delta t = t_f - t_i$$

Ejemplo: ¿Qué distancia ha recorrido un tren que se desplaza con una velocidad de 90km/h durante media hora?

$$\Delta x = V \cdot \Delta t$$

Como no se tiene en cuenta la posición y el tiempo inicial la fórmula queda reducida a:

$$x_f = V \cdot t_f$$

Remplazando los valores del problema queda:

$$x_f = 90 \text{ km/h} \cdot \frac{1}{2} \text{ h} = 45 \text{ km}$$

La distancia recorrida en ese tiempo será de 45km

## MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

Un MRUV es un movimiento cuya trayectoria se produce en línea recta y su velocidad varía debido a la intervención de la aceleración.

La aceleración es la variación de velocidad en un período de tiempo. Puede actuar a favor del movimiento, lo que implicará que el movimiento es acelerado y su velocidad aumentará, o en contra del movimiento lo que implicará que es desacelerado disminuyendo la velocidad.

Por tratarse de una magnitud vectorial, la aceleración es siempre positiva, pero al efectuar los cálculos se considera negativa si se opone al movimiento y positiva si está a favor del mismo.

Las unidades para determinar la aceleración son  $\text{m}/\text{sg}^2$  (metro sobre segundo al cuadrado)

$$a \text{ (aceleración)} = \frac{\Delta v \text{ (variación de velocidad)}}{\Delta t \text{ (variación de tiempo)}} \text{ es decir } a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Para calcular la posición de un cuerpo que se desplaza con un MRUV se utiliza la expresión:

$$\Delta x = v_i \cdot \Delta t +/ - \frac{1}{2} \cdot a \cdot \Delta t^2$$

El signo + o – corresponderá según sea el movimiento acelerado (+) o desacelerado (-)

Ejemplo: Un móvil parte del reposo con una aceleración constante de  $2 \text{ m}/\text{sg}^2$  ¿Qué distancia habrá recorrido al cabo de  $60\text{sg}$  y cuál será su velocidad final en ese tiempo?

Como el móvil parte del reposo, la posición inicial ( $x_i$ ), la velocidad inicial ( $v_i$ ) y el tiempo inicial ( $t_i$ ) valen 0 (cero). La fórmula se reduce a:

$$x_f = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_f^2$$

Remplazando los valores

$$x_f = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ m}/\text{sg}^2 \cdot (60\text{sg})^2 = 3600\text{m}$$

Para averiguar la velocidad final

$$v_f = a \cdot t_f$$

Remplazando

$$v_f = 2\text{m}/\text{sg}^2 \cdot 60\text{sg} = 120\text{m}/\text{sg}$$

El móvil habrá recorrido  $3600\text{m}$  y su velocidad final será de  $120\text{m}/\text{sg}$

## CAIDA LIBRE Y TIRO VERTICAL

Estos movimientos son del tipo MRUV ya que en ambos casos actúa la aceleración provocada por la fuerza de gravedad.

En una caída libre la aceleración de la gravedad actúa acelerando el movimiento, es decir se considera positiva.

En un tiro vertical la aceleración de la gravedad actúa frenando el movimiento, es decir lo desacelera y se la considera negativa para el cálculo.

## DINÁMICA

El desarrollo de la dinámica se basa principalmente en el concepto de fuerza.

Una fuerza es toda causa que modifica el estado de equilibrio o movimiento de los sistemas, o bien, producir una deformación.

La dinámica se fundamenta en tres principios o leyes:

Primer principio: Todo sistema físico en estado de equilibrio o de movimiento rectilíneo y uniforme permanecerá indefinidamente en esos estados, salvo que una fuerza los saque de ellos. Este principio es conocido como "principio de inercia".

Segundo principio: La aceleración adquirida por un sistema es directamente proporcional a la fuerza que actúa sobre él.

$$F(\text{fuerza}) = m (\text{masa}) \cdot a (\text{aceleración})$$

Tercer principio: Toda acción (fuerza) ejercida sobre un sistema recibe una reacción (fuerza) igual en módulo y dirección y de sentido opuesto. Este principio es conocido como "principio de acción y reacción"

## DIFERENCIA ENTRE MASA Y PESO

El peso de un cuerpo representa la fuerza con la que es atraído por la gravedad hacia el centro de la tierra. La unidad de medida en el SIMELA para el peso es el Newton y se simboliza con la letra N.

Se suele utilizar también para el peso o cualquier otra fuerza el kg fuerza, pero hay que tratar de evitar su uso dado que puede confundirse con el Kg que se utiliza para cuantificar la masa.

La masa de un cuerpo representa la cantidad de materia que posee el mismo, su unidad de medida es el kg

$$P (\text{peso}) = m(\text{masa}) \cdot g(\text{aceleración de la gravedad } 9,8 \text{ m/sg}^2)$$

Ejemplo: ¿Cuánto pesará una persona de 80kg de masa corporal en la luna, donde la aceleración de la gravedad es de 1,65m/sg<sup>2</sup>?

$$P = m \cdot g$$

Remplazando los valores

$$P = 80\text{kg} \cdot 1,65\text{m/sg}^2 = 132\text{N}$$



## INSTRUMENTOS PARA MEDIR MASA Y PESO

Las balanzas de uso comercial no miden el peso de los objetos o cuerpos que se colocan sobre ellas. Lo que hacen es comparar masa.

Para medir el peso de un cuerpo se utiliza el dinamómetro, este instrumento mide el peso y no puede ser utilizado con fines comerciales debido a que la aceleración de la gravedad no es igual en todos los puntos del planeta.

### BALANZA



### DINAMÓMETRO



**FIN**