



Conceptos previos

CONCEPTO DE CALOR: Es una forma de energía, que tiene su origen en el movimiento de las moléculas de los cuerpos y que se desarrolla por el roce o choque entre las mismas.

Principales efectos del calor:

- *Aumento de la temperatura de los cuerpos
- *Dilataciones de los cuerpos, es decir, puede producir variaciones de longitud, de superficie y de volumen de los cuerpos.
- *Cambios de estado, ejemplo, el hielo puede transformarse en agua y esta en vapor.
- *cambio de color
- *Deformaciones de los cuerpos.
- *Efectos fisiológicos, ejemplo, la insolación, quemaduras de la piel.

TEMPEERATURA: Es aquella propiedad física que permite asegurar si dos o mas sistemas están o no en equilibrio térmico.

EQUILIBRIO TERMICO: Es cuando dos o mas sistemas están en contacto y nos dan la misma sensación de temperatura.

TERMOMETRO: Es un instrumento que sirve para medir la temperatura de los cuerpos.

ESCALAS TERMOMETRICAS.

1.-ESCALA CELSIUS.

2.-ESCALA FAHRENHEIT

3.-ESCALA ABSOLUTA O KELVIN.

C	F	K
100	212	373
t_c	t_f	T
0	32	273

RELACIONES ENTRE LAS ESCALAS TERMOMETRICAS.

*CELSIUS A FAHRENHEIT:

$$\frac{t_c - 0}{t_f - 32} = \frac{100 - 0}{212 - 32} \Rightarrow \frac{t_c}{t_f - 32} = \frac{100}{180} \Rightarrow \frac{t_c}{t_f - 32} = \frac{5}{9}$$
$$t_c = \frac{5}{9}(t_f - 32)$$

*CELSIUS A KELVIN:

$$\frac{t_c - 0}{T - 273} = \frac{100 - 0}{373 - 273} \Rightarrow \frac{t_c}{T - 273} = \frac{100}{100}$$
$$t_c = T - 273$$

*FAHRENHEIT A KELVIN:

$$\frac{t_f - 32}{T - 273} = \frac{212 - 32}{373 - 273} \Rightarrow \frac{t_f - 32}{T - 273} = \frac{180}{100} = \frac{9}{5}$$
$$t_f = \frac{9}{5}(T - 273) + 32$$

TEMPERATURA y ESCALAS TERMOMÉTRICAS.

TEMPERATURA: Es una forma de energía, que tiene su origen en el movimiento de las moléculas de los cuerpos y que se desarrolla por el roce o choque entre las mismas. Es aquella propiedad física que permite asegurar si dos o más sistemas están o no en equilibrio térmico.

TEMPERATURA se define como: la **energía cinética promedio de las moléculas internas** de un material.


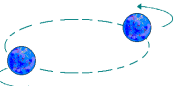
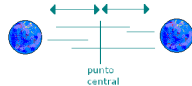
Las moléculas al interior de los cuerpos se encuentran en constante movimiento (agitación Térmica) pero su tamaño es tan pequeño que no se percibe a simple vista.

Microscópicamente las moléculas pueden presentar tres tipos de movimiento:

TRASLACION: se mueven de un punto a otro.

ROTACION: giran en torno a un punto (eje de giro)

VIBRACIÓN: oscilan siempre entre dos puntos ubicados a una misma distancia del centro.

TRASLACION	ROTACION	VIBRACION
		

Estos tres tipos de movimientos combinados son los que poseen energía cinética ($E_c = \frac{1}{2} * m * v^2$ (J)).

UNIDAD DE MEDIDA DE TEMPERATURA en el Sistema Internacional de Unidades de Medida **es el KELVIN**. Pero existen otras escalas termométricas que utilizan unidades de medida distintas, pero equivalentes al kelvin, como lo son los grados Celsius, los grados Fahrenheit, los grados Rankine, entre otros. Se puede

transformar de una unidad a otra, suponiendo que hay una **relación lineal entre estas escalas**.

EQUIVALENCIA DE ESCALAS TERMOMÉTRICAS.

Para pasar de Kelvin a Celsius:

$$T_k = T_c + 273,15$$

Para pasar de Celsius a Fahrenheit:

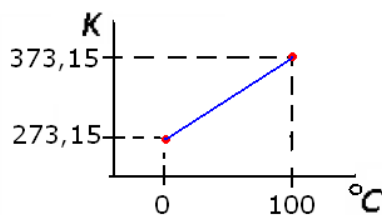
$$T_c = \frac{5}{9} \cdot (T_f - 32)$$

Para pasar de Kelvin a Rankine:

$$T_r = \frac{9}{5} \cdot T_k$$

Ejemplo: DEDUCCION RELACIÓN CELSUIS - KELVIN

Se sabe que cuando el agua hierve (100°C) la escala Kelvin marca 373,15, y cuando el agua se congela (0°C) la escala Kelvin marca 273,15, entonces hacemos una gráfica K versus °C.



$$Y = m \cdot X + b$$

$$T_k = m \cdot T_c + b$$

Si buscamos la pendiente de esta grafica:

Pendiente = $(Y_f - Y_i) / (X_f - X_i)$ nos queda:

$$(373,15 - 273,15) / (100 - 0) = 100 / 100 = \mathbf{1 = m}$$

Reemplazamos este valor utilizando los puntos finales de la recta para despejar el valor del intercepto:

$$T_k = m \cdot T_c + b \rightarrow 373,15 = 1 \cdot 100 + b \quad 373,15 - 100 = b$$

El intercepto b vale 273,15

Luego entonces la relación entre la escala Celsius y la escala Kelvin es: $T_k = 1 \cdot T_c + 273,15$

EQUILIBRIO TERMICO: Cuando dos o más sistemas se encuentran inicialmente con distintas temperaturas, y luego están en contacto directo de tal forma que sus temperaturas se equilibran y quedan ambos con la misma temperatura final.

TERMOMETRO: Es un instrumento que sirve para medir la temperatura de los cuerpos utilizando el principio de Equilibrio Térmico.

RESUELVA GUÍA DE EJERCICIOS 1.-transformar

- 1.1. 68°F en °C (20°C) 1.2. 220K en °C (-53°C)
1.3. 373K en °F (212°F) 1.4. 30°C en °F (86°F)
1.5. 50°F en K (283K)

2.-La temperatura máxima de ayer en New York fue 77°F. ¿A cuánto corresponde en °C y en absolutos (o Kelvin)? (25°C , 298°K)

3.-El día 23 de Enero de 1961 la temperatura mínima y máxima fueron 15°C y 30°C respectivamente. ¿Cuantos °F varió la temperatura ese día? (27°F)

4.- ¿A que temperatura un termómetro centígrado marca lo mismo que un termómetro Fahrenheit?
(-40°C , -40°F)

5.- ¿A qué temperatura un termómetro Fahrenheit marca numéricamente el triple que el centígrado?

6.-Una persona A inventa una escala de temperatura designando muy arbitrariamente los puntos fijos de su escala por -25° y 175° correspondiente a las temperaturas de fusión del Hielo y a la temperatura de ebullición del alcohol (78°C), respectivamente. Otra persona, B que observaba lo que hacia A marco también arbitrariamente -20° y 140° para estas temperaturas .Expresar 50° A en B y 100° B en A. (40° B, 125° A)

7. ¿A qué temperatura un termómetro Fahrenheit marca numéricamente el doble que el centígrado?

8. En Gran Bretaña aún se usa la escala Rankine, en donde la relación con la escala Kelvin es $t^{\circ}R = 9/5 t^{\circ}K$. Determine los puntos de fusión y ebullición del agua en la escala Rankine.

9. La temperatura de ebullición del oxígeno es de 90,19K. Determine dicha temperatura en las escalas Celsius, Fahrenheit y Rankine. (-183; -297; 162)

10. Expresar la temperatura normal del cuerpo, 37°C , en las escalas: Fahrenheit, Kelvin y Rankine

11. El punto de ebullición normal del helio es 2,2°K; una temperatura ambiente confortable es 295°K; la superficie del Sol está a una temperatura en torno a los 6.000K; el interior de una estrella está a una temperatura de alrededor de diez millones de K. Expresar estas temperaturas en:
a) Escala Celsius; b) escala Fahrenheit.

12. Termito acaba de inventar, para su uso personal, una escala termométrica, en donde se pudo saber que: la fusión del agua se produce a los 100 °ter y cada grado ter equivale a 2°C. Determine: a) la temperatura de ebullición del agua en °ter, b) el 0°ter en °C, c) el cero absoluto en °ter.

13. Determine la variación térmica de un día de invierno en que se registra una temperatura mínima de 0°C y una máxima de 12°C, en:
a) Grados Celsius, b) Kelvin,
c) grados Fahrenheit. d) grados Rankine

14. Un objeto A tiene una temperatura de -20°C y otro B tiene una temperatura de 40°C , se ponen en contacto y luego de un tiempo llegan a un equilibrio térmico en 15°C . Determine cuántos grados subió el objeto A y cuántos grados bajó el objeto B, en:

- a) Grados Celsius, b) Kelvin,
c) grados Fahrenheit. d) grados Rankine

15. Averigüe la temperatura de fusión y de ebullición del cloro. Con esos valores idee una escala termométrica donde la temperatura de fusión del cloro sea 0° y la de ebullición sea de 100° . Con esta escala ideada por usted encuentre, en grados Cloro, la equivalencia con:

- a) 100°C , b) 0°C , c) 100°F ,
d) 0°F , e) 0 K . f) 299 K

16. Invente una escala termométrica que marque el 0° a los 100 K y los 150° a los 212°F . Luego exprese en esta escala las siguientes temperaturas:

- a) 212°C b) 300 K c) 100°C
d) 32°F e) 89°R

17. Busque los puntos de fusión (y de ebullición) del Alcohol y del Mercurio y cree una ecuación que permita pasar de grados Al a grados Mer. ¿A que temperatura un termómetro Al marca numéricamente el doble que el Mer?

18. Los puntos de Fusión y Ebullición del Aluminio son, respectivamente, 660°C y 2400°C . Exprese estos valores de temperatura en:

- a) Grados Celsius, b) Kelvin,
c) grados Fahrenheit. d) grados Rankine

19. Los puntos de Fusión y Ebullición del Cobre son, respectivamente, 1083°C y 2600°C . Exprese este intervalo de temperatura en:

- a) Grados Celsius, b) Kelvin,
c) grados Fahrenheit. d) grados Rankine

Ejercicios de dilatación

1.- Una barra de longitud $l_0 = 20\text{cm}$, se dilata al cambiar la temperatura de la habitación desde los -5°C a 48°C . Encuentre el largo final de la barra, si esta hecha de:

- 1.1- Aluminio
1.2.- Cobre
1.3.- Acero
1.4.- Plomo.

2.- Se tiene una superficie de metal que cubre el techo de un galpón, cuyas dimensiones son $7,81\text{m}$ y $8,93\text{m}$, cuando la temperatura ambiente es de 15°C . Cuando la temperatura ambiente dos horas más tarde es de 37°C , se encuentra que la lamina mide aumentó su superficie en un 0.33% . Encuentre el coeficiente lineal de la lamina.

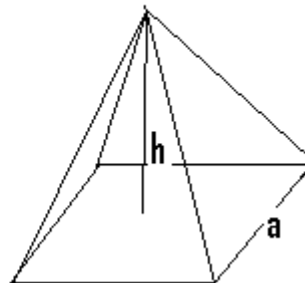
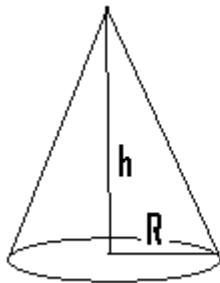
3.- Se tiene un bloque de plata en forma cúbica de 45cm de lado, cuando la temperatura es de 3°C . Si la temperatura se hace cambiar hasta alcanzar los 72°C . Calcule:

- 3.1.- El volumen inicial del cubo
- 3.2.- El volumen final del cubo
- 3.3.- El volumen final si la temperatura aumenta hasta los 200°C

4.- Un caño de hierro de radio 30cm por el cual circula vapor de agua tiene 100cm de largo. ¿Cual es el espacio libre que debe ser previsto para su dilatación, cuando la temperatura varíe desde -10°C hasta los 120°C ($\lambda_{hierro} = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$)

5.- Se tiene una pirámide cuadrada y un cono (ver fig) que inicialmente están a -8°C, luego de un rato la temperatura aumenta hasta los 230°C. ¿Cuál de los dos cuerpos tuvo una mayor dilatación) si?

- 5.1.- Los dos son de hierro
- 5.2.- La pirámide es de cobre y el cono de plata.



6.- Un anillo de cobre tiene un diámetro interno de 3,98 cm. a 20°C ¿A que temperatura debe ser calentado para que encaje perfectamente en un eje de 4cm?

7.- Una barra de hierro a 20°C se introduce en un horno cuya temperatura se quiere determinar .El alargamiento experimentado por la barra es un centésimo de su longitud inicial. Determine la temperatura del horno.

8.- Una esfera de plomo tiene un volumen de 100cm³ a 5°C. ¿Cuánto mide el radio a los 35°C?

9.- Una plancha de acero tiene dimensiones de 4x6 m a 10°C . Si se calienta a 60°C. ¿Cual será su incremento de superficie?

10.- Se tiene un círculo de cobre de radio 1m con un orificio en su centro, de radio 20cm .Cual será la superficie del anillo que se forma si:

- 10.1.- Se calienta desde los 0°C hasta los 50°C
- 10.2. Se enfría desde los 50°C hasta los 0°C.

11.- Un marco de ventana es de aluminio, de dimensiones 60x100m. En un día a 20°C se instala un vidrio de los que es mas afectado por el calor. ¿Cuantos milímetros menos que las medidas del marco, por lado, deberá tener el vidrio? Si la oscilación térmica diaria puede ir desde los -2°C hasta los 40°C.

12.- Una plancha de vidrio tiene forma circular de radio 100cm a 50°C. ¿A que temperatura su superficie disminuirá en un 1%?

13.- Una viga de hormigón del tipo que es menos afectada por el calor, tiene una longitud de 12m a -5°C en una día de invierno. ¿Cuanto medirá en un día de verano a 35°C?

14.- Se calibra una regla de acero con una regla patrón a 22°C, de modo que la distancia entre las divisiones numeradas es de 10mm.

14.1.- ¿Cuál es la distancia entre las divisiones cuando la regla esta a -5°C?

14.2.- Si se mide una longitud conocida de 1m con la regla a esta baja temperatura. ¿Que porcentaje de error se comete al medir una longitud de 100 con la misma regla?

15.- Un instalador eléctrico, por no conocer los efectos del calor sobre los objetos, tiende en forma tirante un alambre de cobre de 100 metros de largo, en un día en que la temperatura es de 30°C. Obviamente al bajar la temperatura a 0°C, se cortará. ¿Cuántos milímetros mas largo debería haber sido el alambre para que no se cortara?

16.- En un tendido eléctrico de 100 km, se tienden dos cables paralelos, uno de aluminio y otro de cobre, las temperaturas de instalación inicial es de -5°C .Sin hacer cálculos. ¿Cual será mas largo a los 20°C? ¿Cuantos cm. mas largo será?

17.- Para tender una línea férrea, se usan rieles de longitud 60m a 0°C, se sabe que la oscilación térmica del lugar es entre los 0°C y los 35°C. ¿Que distancia deberá dejarse entre riel y riel para que no se rompan?

18.- La densidad del oro, a 200C es de 19,3 gr. /cm.³ y su coeficiente de dilatación lineal es de $14,3 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$ Hallar la densidad del oro a 90°C