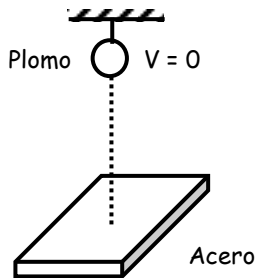


CALOR COMO ENERGÍA

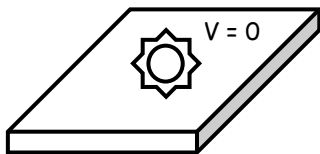
❖ OBJETIVO

Estudiar aquellas propiedades de la materia sujeta a la condición de que sea considerada como el conjunto de un gran número de moléculas en movimiento.

Consideremos a una bola de plomo encima de una plancha de acero.



Observamos que la bola de plomo contiene energía potencial gravitatoria respecto a la placa de acero, es decir que tiene energía mecánica.



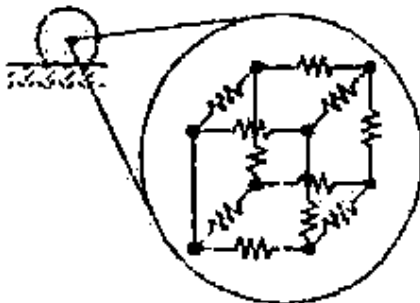
Al cortar la cuerda y llegar a la placa se detiene, tanto su energía cinética y potencial gravitatoria son en ese instante igual a cero, entonces no tiene energía mecánica.

Hasta ahora nos interesaba solamente analizar a los cuerpos como cambiaban de posición y rapidez.

Pero:

¿Qué ocurrió con su energía mecánica?

Parte de la energía mecánica se le transfiere a la bola causando en esta una deformación, e incluso se encuentra ligeramente más caliente. Estos nuevos cambios extremos nos llevan a preguntarnos y: ¿Qué ocurre en el interior de la bola?



Las moléculas debido a la deformación se acercan más, aumentando su energía potencial relativa, además las moléculas se encuentran moviéndose en forma desordenada (se trasladan, giran, oscila, etc.), de ahí que se encuentra más caliente por que aumenta la intensidad de su movimiento, cabe mencionar que a este movimiento le denominaremos movimiento térmico.

Entonces la bola de plomo a aumentado internamente su energía.

¿Cómo denominaremos a la energía que poseen las moléculas en el interior de un cuerpo?

Energía interna.

❖ ENERGÍA INTERNA (U)

Es la energía total debido al movimiento desordenado de sus moléculas y a la interacción entre ellas.

$$U = \sum E_k + \sum E_p$$

$\sum E_k$: suma de las energías debido a movimiento térmico.

$\sum E_p$: suma de las energías debido a la interacción eléctrica.

Pero; calcular la energía interna es imposible, por que debido a las interacciones, la rapidez de las moléculas cambian constantemente, por dicho motivo utilizaremos un parámetro que nos indique indirectamente la situación energética de un sistema físico, este parámetro es la temperatura.

¿Qué es la temperatura?

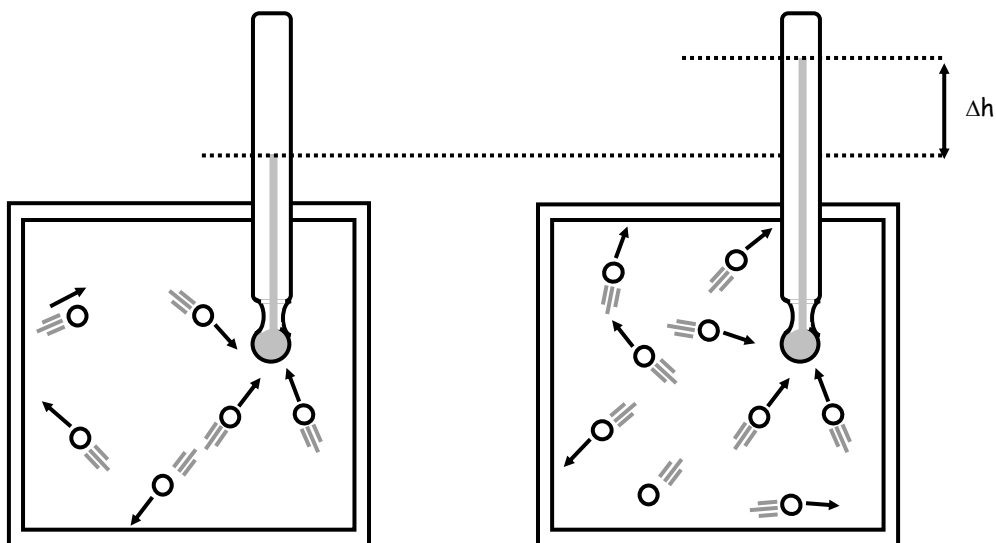
Rpta.: De acuerdo a lo que hemos enunciado, resulta difícil, por no decir imposible, estudiar al movimiento térmico, individualmente, o sea, molécula por molécula, "necesariamente" tendrá que ser estudiado como sistema, es decir, a las moléculas en conjunto.

Sabemos también, que, los fenómenos que pueda originar, en este caso un sistema, depende básicamente de su energía, la cual a su vez es función del movimiento molecular y de la interacción. Cuando ingresamos un "Termómetro" lo que estamos haciendo es medir indirectamente la energía del sistema. Cuando ingresamos el termómetro a un sistema termodinámico, este va a reaccionar con la variación de la altura de la columna de mercurio (fig. 3), lo que indica, un aumento o disminución de la intensidad con que impactan las moléculas en el bulbo del termómetro, pero para nada es un indicador de la fuerza de interacción de las moléculas. Entonces el termómetro mide indirectamente la energía de un sistema, pero sólo la correspondiente al "movimiento molecular".

Lo que este termómetro nos mide es la temperatura del sistema, por lo tanto:

La temperatura es la magnitud escalar que mide el grado de agitación molecular por unidad de mol de un sistema termodinámico.

Fig. 3



❖ ESCALAS TERMOMÉTRICAS

Existen dos escalas relativas y dos escalas absolutas; siendo las relativas en base a una posición de la columna de mercurio en el termómetro y que corresponde a un estado termodinámico de una sustancia (agua y amoníaco) y las absolutas las que sí se miden en base al movimiento molecular.

Relativas: - Celsius
- Fahrenheit

Absolutas: - Kelvin
- Rankine

ESCALA CELSIUS. - Unidad: 1°C (grado Celsius) y es 1/100 de la altura de variación entre el punto de fusión y ebullición del agua.

$$T_{\text{Fusión}} = 0^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{Ebullición}} = 100^{\circ}\text{C}$$

ESCALA FAHRENHEIT. - Unidad : 1°F (grado Fahrenheit) y es 1/180 de la altura de variación entre el punto de congelación y ebullición de sales de amoníaco.

$$T_{\text{Fusión}} = 0^{\circ}\text{F}$$

$$T_{\text{Ebullición}} = 180^{\circ}\text{F}$$

En equivalencia:

$$T_{\text{Fusión}} = 32^{\circ}\text{F}$$

$$T_{\text{Ebullición}} = 212^{\circ}\text{F}$$

Agua

Agua

ESCALA KELVIN. - Unidad: 1K (grado Kelvin) y es la variación de temperatura que hace variar cualquier volumen de un gas ideal en 1/273 ava parte del volumen inicial. (Aumentando o disminuyendo).

Sist. Sin movimiento = 0 K (cero absoluto)

Térmico alguno

En variación:

Equivalencia:

$$1\text{ K} = 1^{\circ}\text{C}$$

$$0^{\circ}\text{C} = 273\text{ K}$$

$$\text{y } 100^{\circ}\text{C} = 373\text{ K}$$



ESCALA RANKINE. - Unidad : 1 R (grado Rankine) y es la variación de temperatura que hace variar cualquier volumen de un gas ideal en 1/460 ava parte del volumen inicial (aumentando o disminuyendo)

Sist. Sin movimiento = 0 R (cero absoluto)

Térmico alguno

Para las escalas:

100°C	212°F	373 K	672 R
C	F	K	R
0	32	273	492
- 273	- 460	0	0

Considerando:

C → Temperatura en $^{\circ}\text{C}$

F → Temperatura en $^{\circ}\text{F}$

K → Temperatura en K

R → Temperatura en R

y de Teorema de Tales:

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100} = \frac{R-492}{180}$$



$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5} = \frac{R-492}{9}$$

Teniéndose los siguientes casos particulares:

C → K:

$$K = C + 273$$

F → R:

$$R = F + 460$$

Para variación:

$$\Delta T (^{\circ}C) = 1,8 \Delta T (^{\circ}F)$$

$$\Delta T (K) = 1,8 \Delta T (R)$$

Ejm. Si queremos:

Pasar 27°C a K :

$$K = 27 + 273 \rightarrow K = 300 \therefore T = 300 K \rightarrow 27^{\circ}C = 300K$$

Pasar 40°F a R:

$$R = 40 + 460 \rightarrow R = 500 \therefore T = 500 R \rightarrow 40^{\circ}F = 500R$$



Es decir el termómetro se elevará la misma altura, pero los valores en cada escala son diferentes.



EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. ¿A cuántos grados kelvin equivalen 50 grados centígrados?

- a) 303 b) 353 c) 453
d) 253 e) N.A.

2. Si un cuerpo presenta una temperatura de 20°C ¿Cuál será la lectura de esta en la escala Fahrenheit?

- a) 38 b) 48 c) 58
d) 68 e) N.A.

3. ¿A cuántos grados rankine equivalen 50 grados Fahrenheit?

- a) 200 b) 410 c) 510
d) 610 e) N.A.

4. ¿Cuál es la temperatura absoluta (Grados Kelvin) que tiene un cuerpo cuya temperatura es de 127°C?

- a) 400 b) 300 c) 500
d) 200 e) N.A.

5. ¿Qué temperatura es mayor?

$$T_1 = 0K, T_2 = 0R, T_3 = 0^\circ C, T_4 = 0^\circ F$$

- a) T_1 b) T_2 c) T_3
d) T_4 e) Todos son iguales

6. ¿Cuál de las siguientes temperaturas es mayor?

$$T_1 = 0^\circ C, T_2 = 33F, T_3 = 492R, T_4 = 273K$$

- a) T_1 b) T_2 c) T_3
d) T_4 e) Todos son iguales

7. Un termómetro marca 25°C ¿Cuánto marcaría uno graduado en Fahrenheit?

- a) 45°F b) 25°F c) 57°F
d) 77°F e) 100°F

8. Un termómetro marca 122°F. ¿Cuánto marcaría en grados centígrados?

- a) 45°C b) 50 c) 60
d) 70 e) 75

9. En la escala Celsius una temperatura varía en 45°C. ¿Cuánto variará en la escala Kelvin y Fahrenheit?

- a) 45 K b) 273 c) 45
273°F 100 81

- d) 45 e) 90
100 180

10. En la escala Fahrenheit Una temperatura en 27°F. ¿En cuánto varía en la escala Rankine y Celsius?

- a) 27 R b) 40 R c) 273R
15°C 0°C 100°C

- d) 180 R e) 50 R
70°C 50°C

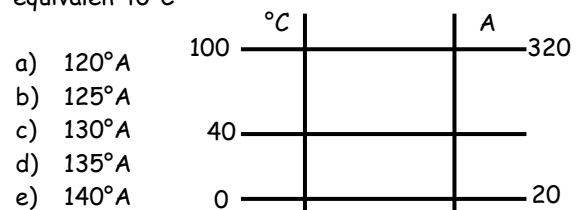
11. ¿A qué temperatura en °C el valor en la escala Fahrenheit excede en 22 al doble del valor en la escala Celsius?

- a) 20°C b) 30°C c) 40°C
d) 50°C e) 60°C

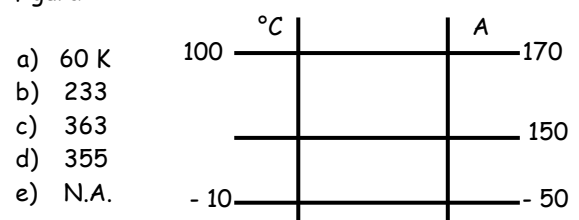
12. ¿A qué temperatura en °C, el valor en la escala Celsius es el mismo que la escala Fahrenheit?

- a) - 10°C b) - 20 c) - 30
d) - 40 e) 50

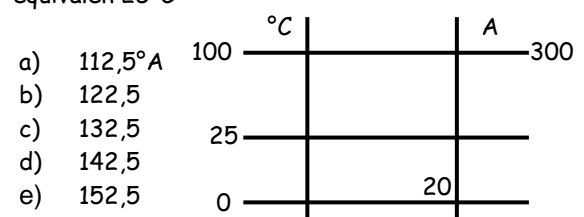
13. En la figura, determina a cuántos grados "A" equivalen 40°C



14. ¿A cuántos grados K equivalen 150° A? Según la figura



15. En la figura determine a cuántos grados "A" equivalen 25°C



TAREA DOMICILIARIA



1. ¿A cuántos grados kelvin equivalen 70°C ?
 - a) 143
 - b) 173
 - c) 273
 - d) 343
 - e) N.A.

2. ¿A cuántos grados Fahrenheit?
 - a) 95
 - b) 85
 - c) 158
 - d) 32
 - e) N.A.

3. ¿A cuántos grados Rankine equivalen 40 grados Fahrenheit?
 - a) 400
 - b) 500
 - c) 600
 - d) 492
 - e) N.A.

4. ¿Cuál es la temperatura absoluta a la que se encuentra un cuerpo cuya temperatura es 5°C ?
 - a) 278
 - b) 273
 - c) 300
 - d) 268
 - e) N.A.

5. ¿Qué temperatura es mayor?
 $T_1 = 10^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 10^{\circ}\text{F}$, $T_3 = 10\text{K}$, $T_4 = 10\text{R}$
 - a) T_1
 - b) T_2
 - c) T_3
 - d) T_4
 - e) Todos son iguales

6. ¿Qué temperatura es menor?
 $T_1 = 0^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 0^{\circ}\text{F}$, $T_3 = 400\text{K}$, $T_4 = -1\text{R}$
 - a) T_1
 - b) T_2
 - c) T_3
 - d) T_4
 - e) Todos son iguales

7. Un termómetro marca 80°C . ¿Cuántos grados marcará en la escala Fahrenheit?
 - a) 170°F
 - b) 172
 - c) 174
 - d) 176
 - e) 180

8. Un termómetro marca 68°F . ¿Cuánta temperatura marcará en $^{\circ}\text{C}$?
 - a) 10°C
 - b) 20
 - c) 30
 - d) 40
 - e) 50

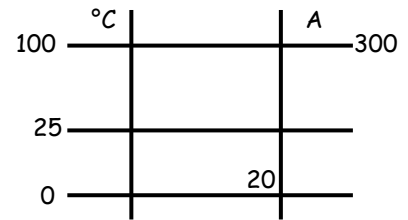
9. En la escala Celsius una temperatura varía en 50°C . ¿En cuánto varía la temperatura en la escala Rankine?
 - a) 90°R
 - b) 95
 - c) 100
 - d) 115
 - e) 140

10. En la escala Fahrenheit una temperatura varía en 270°F . ¿En cuánto varía la temperatura en K?
 - a) 50°C
 - b) 100
 - c) 150
 - d) 60
 - e) 80

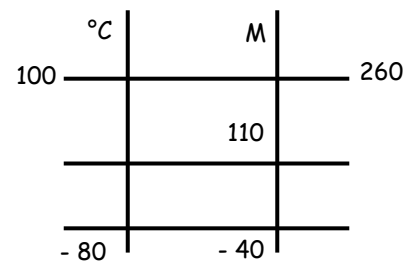
11. ¿A qué temperatura en K el valor en la escala $^{\circ}\text{F}$ excede en 45 al valor en la escala Celsius.
 - a) 273 K
 - b) 283
 - c) 253
 - d) 303
 - e) 313

12. ¿A qué temperatura en "R" el valor en la escala Celsius excede en 8 unidades al valor en la escala Fahrenheit.
 - a) 402 R
 - b) 412
 - c) 422
 - d) 432
 - e) 442

13. En la figura determine a cuántos grados "A" equivalen 25°C
 - a) 90°A
 - b) 110
 - c) 75
 - d) 80
 - e) N.A.



14. A cuántos grados "R" equivalen 110°M , según la figura
 - a) 310 R
 - b) 400
 - c) 510
 - d) 600
 - e) 710



15. En la figura determine a cuántos grados "A" equivalen 30°C
 - a) 100°A
 - b) 102
 - c) 104
 - d) 110
 - e) N.A.

