

LEYES DE LA

TERMODINÁMICA

Arrastra las etiquetas hasta el lugar que les corresponda.

Hoy vamos a entrevistar a grandes científicos; en busca de respuestas. Tenemos al gran científico James Prescott Joule. Por favor, Díganos... ¿Qué es eso de la Termodinámica?

La es la rama de la física que estudia las transformaciones entre el calor (transferencia de) y el trabajo mecánico (transferencia de). Es decir, aprovechar el calor para poder mover máquinas.

La palabra termodinámica proviene de las raíces griegas θερμο- (thermo-) que significa 'calor', y δυναμικός (dynamikós) que a su vez deriva de δύναμις (dýnamis), que quiere decir 'energía de movimiento'.

SISTEMAS TERMODINÁMICOS

Se separa, real o imaginariamente, una porción de la realidad para su estudio.

permite la entrada y salida de materia y, por lo tanto, también de energía.

Ejemplo:
El agua de una presa

permite la entrada y salida de energía, con los alrededores, pero la materia permanece constante.

Ejemplo:
Una botella de vino

no permite intercambio de materia ni de energía. Claro, que este no existe en la realidad, es una idealización.

Ejemplo:
Un Frasco Dewar perfecto (Termo)

Aquí convendría conocer:

Paredes adiabáticas son las que no permiten paso del calor, pero tal vez sí de trabajo mecánico.

Paredes diatérmicas son por las que sí pasa el calor, pero no materia.

Ahora, pasemos nuestro otro invitado: el gran científico William Thomson conocido como "Lord Kelvin"

Sistema aislado

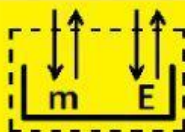
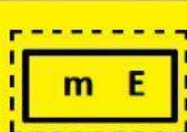
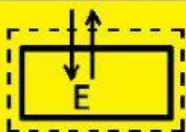
energía térmica

Sistema cerrado

termodinámica

Sistema abierto

energía mecánica



Selecciona a qué tipo de sistema se hace referencia en cada una de las siguientes afirmaciones.

- ☐ La cisterna de una casa cuando está en operación.
- ☐ Un sistema que posee una frontera física que impide realizar trabajo sobre él, pero no evita que el calor se transfiera.
- ☐ El contenido de una ampolla que contiene un medicamento, al estar sellada.
- ☐ Un sistema cuya frontera no permite que se comprima ni se caliente.
- ☐ El acumulador (batería) de un automóvil en circulación.
- ☐ Un sistema que no absorbe ni cede energía.
- ☐ El aire contenido en un balón de fútbol.
- ☐ Un sistema que presenta intercambio tanto de masa como de energía.

¿Cómo funciona este campo de estudio. La Termodinámica?

Tenemos 4 leyes que resumen, básicamente, todo lo necesario para entender cómo funciona la energía.

LEYES DE LA TERMODINÁMICA

LEY CERO DE LA TERMODINÁMICA

"Dos sistemas que se encuentran en equilibrio térmico con un tercero, están en equilibrio térmico también entre sí"

Esta ley justifica, y le da validez, a la temperatura como variable termodinámica. No hay flujo de calor neto si los cuerpos están a la misma temperatura.



Un cuerpo (1) de 1 kg está en equilibrio térmico con un cuerpo (3), cuya masa es de 0.1 kg y su temperatura es de 60°C. ¿Cuál será la temperatura del cuerpo (2) de 2 kg si él también está en equilibrio con el cuerpo (3)?

La temperatura es un índice relacionado con la energía cinética promedio de las partículas.

Solución:

El cuerpo (1) está en equilibrio con el cuerpo (3), por lo que su temperatura es .

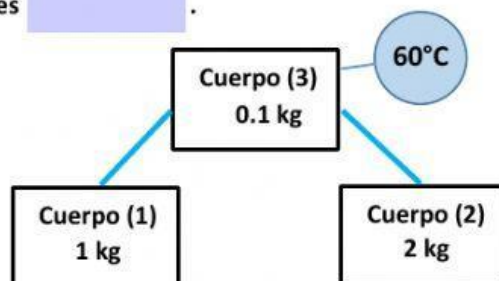
Entonces la temperatura del cuerpo (2) es .

¿Cuál de los tres cuerpos tiene mayor temperatura? .

¿Está en equilibrio térmico el cuerpo (1) con el cuerpo (2)? .

¿Qué efecto tiene la masa sobre la temperatura? .

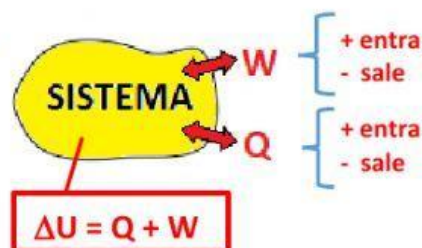
¿Cuál es el tercer sistema que menciona la Ley Cero? .



1ª LEY DE LA TERMODINÁMICA

"La energía ni se crea ni se destruye, únicamente se transforma" o en términos de cambios y transferencias de energía:

"La variación de la energía interna (ΔU) de un sistema, es igual a la energía transferida a los alrededores o por ellos en forma de calor o trabajo"



Un sistema absorbe 20 kJ de calor y realiza un trabajo de 30 kJ. ¿Cuánto cambia la energía interna del sistema?

$Q =$ kJ $\Delta U = ?$ $\Delta U =$ kJ - kJ

$W = -$ kJ $\Delta U = -$ kJ que el sistema .

Se realiza un trabajo de 200 J sobre un sistema y además, se le agregan 100 cal en forma de calor
¿Cuánto cambia la energía interna del sistema?

$$Q = \text{ } \text{cal} \left(\frac{4.19 \text{ J}}{1 \text{ cal}} \right) = \text{ } \text{J}$$

$$\Delta U = ?$$

$$\Delta U = \text{ } \text{J} + \text{ } \text{J}$$

$$W = \text{ } \text{J}$$

$$\Delta U = Q + W$$

$$\Delta U = \text{ } \text{J} \text{ que el sistema } \text{ }.$$

A un gas, encerrado en un cilindro, se le suministran 250 J de trabajo y su energía interna disminuye 400 J.
¿Cuánto calor entra o sale del sistema?

$$\Delta U = \text{ } \text{J}$$

$$Q = ?$$

$$Q = - \text{ } \text{J} - \text{ } \text{J}$$

$$W = \text{ } \text{J}$$

$$Q = \Delta U - W$$

$$Q = - \text{ } \text{J} \text{ que } \text{ } \text{del sistema.}$$

Si un sistema aumentó 400 J, en su energía interna, al agregarle 300 J de calor
¿Cuánto trabajo entró o salió del sistema?

$$Q = \text{ } \text{J}$$

$$W = ?$$

$$W = \text{ } \text{J} - \text{ } \text{J}$$

$$\Delta U = \text{ } \text{J}$$

$$W = \Delta U - Q$$

$$W = \text{ } \text{J} \text{ que } \text{ } \text{del sistema.}$$

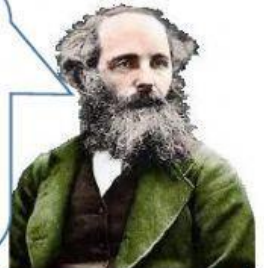
2ª LEY DE LA TERMODINÁMICA

"Ninguna transformación energética puede llegar a ser del 100%, una parte siempre se dispersa (la que se mide con la entropía)" o también puede decirse:

"Es imposible construir una máquina térmica, que genere una cantidad de trabajo igual a la cantidad de calor que absorbe" pero también puede afirmarse que:

"Es imposible construir una máquina que transfiera calor, de un cuerpo, a otro de mayor temperatura; sin la entrada de energía como trabajo"

Todas las frases anteriores son restricciones para la 1ª ley de la termodinámica.



La entropía puede ser la magnitud física termodinámica, que permite medir la parte no utilizable de la energía contenida en un sistema. Esto quiere decir que, dicha parte de la energía no puede usarse para producir un trabajo. Se entiende por entropía, también, a la medida del desorden de un sistema.

De acuerdo con la segunda ley de la termodinámica, en toda máquina térmica debe cumplirse que:

Una de las interpretaciones de la segunda ley de la termodinámica establece que:

3ª LEY DE LA TERMODINÁMICA

"La entropía tiende a cero al acercarse al cero absoluto de temperatura" u otra interpretación:

"Es imposible alcanzar el cero absoluto en un número finito de etapas"

Suponiendo que quisiéramos enfriar un cuerpo a 100°C, hasta el cero absoluto, y contáramos con los medios para enfriarlo, cada vez, a la mitad de su temperatura absoluta. En cada etapa lograríamos enfriarlo hasta

1a. °C 2a. °C 3a. °C 4a. °C 5a. °C 6a. °C 7a. °C ...

¿Cuántos pasos se requerirían para alcanzar a enfriarlo hasta el cero absoluto? pasos

¿Por qué no sería posible enfriarlo hasta el cero absoluto?

