

EXPERIMENTO DE JOULE

La experiencia de Joule pone de manifiesto la equivalencia entre dos formas de energía: la mecánica y la calorífica.

Hasta este experimento, el calor se medía en calorías (cal). Una caloría es el calor que precisa intercambiar un gramo de agua para que su temperatura cambie un grado.

La energía mecánica se mide en julios (J). Un julio es la energía que se obtiene cuando una fuerza de un newton kilogramo produce un desplazamiento de un metro.

Joule pone de manifiesto como la energía mecánica puede producir energía calorífica y lo hace siempre en la misma proporción.

Esta equivalencia de energías se llama equivalente mecánico del calor. Vale:

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

$$1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$$

Joule realizó su experimento utilizando una masa de agua M_a a una temperatura inicial T_0 , cuyo calor específico es $1 \text{ cal}/^\circ\text{C g}$, se calienta hasta una temperatura final T_f cuando unas paletas agitan el baño. El calor necesario Q es:

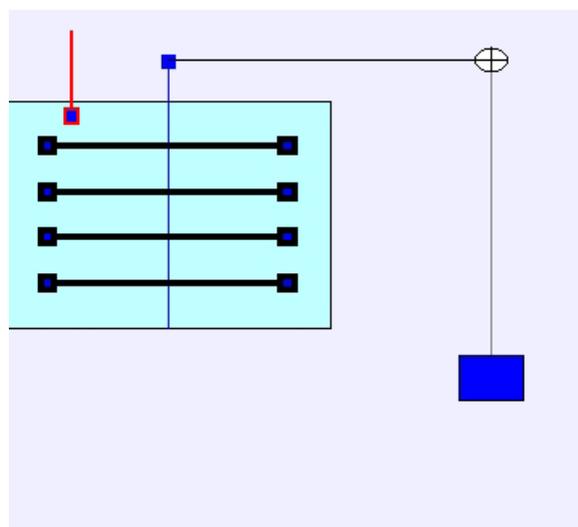
$$Q = M_a C_e (T_f - T_0) \quad \text{cal}$$

Para mover estas paletas se aprovecha la energía mecánica de una masa M_p , que cae desde una altura h , mediante un hilo que acciona del movimiento de giro. La energía mecánica implicada es energía potencial E_p que se libera es:

$$E_p = M_p g h \quad \text{J}$$

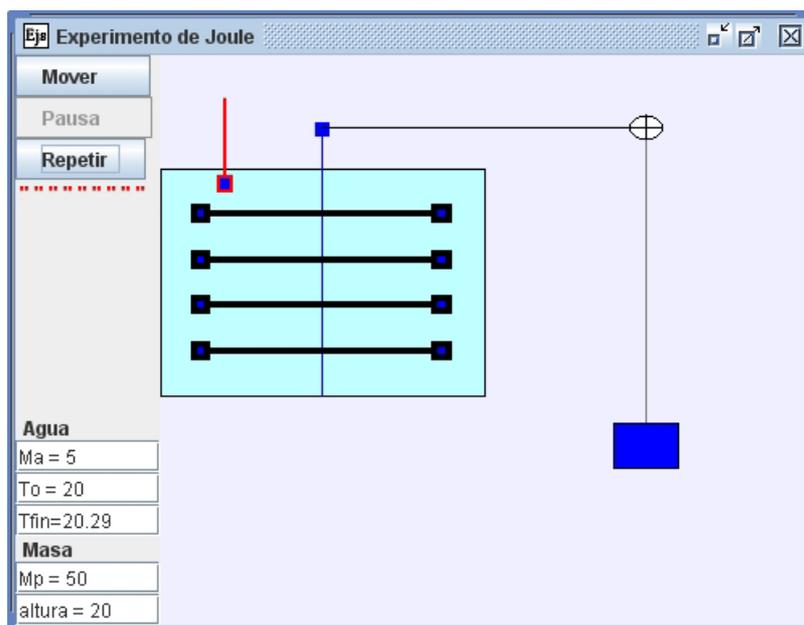
Joule demuestra mediante esta experimentación que entre ambas formas de energía existe una relación constante: el equivalente mecánico del calor:

$$Q / E_p = \text{equivalente mecánico del calor}$$



EXPERIMENTO DE JOULE

Desarrollo Experimental



Se pretende obtener el equivalente mecánico del calor Q/E_p realizando el experimento de Joule.

Cada serie de mediciones alteran el valor de una sola magnitud. Estos valores se marcan en la parte inferior de la pantalla y se pulsan los botones **Repetir** y **Mover** sucesivamente. Completa las tablas de cada caso y determina la media del equivalente.

- **Caso 1º:** Cambio de la masa que cae.
Se mantienen constantes los valores del agua y la altura de descenso, cambiando tres veces su masa.

$M_a =$ kg			$C_e = 1000 \text{ cal/kg } ^\circ\text{C}$		
$T_0 =$ $^\circ\text{C}$			$h =$ m		
Experiencia	M_p (kg)	T_f ($^\circ\text{C}$)	E_p (J)	Q (cal)	Q/E_p (cal/J)
1					
2					
3					
				$Q/E_p \text{ media} =$	

- **Caso 2°:** Cambio de la altura

Se mantienen constantes los valores del agua y la masa que desciende, cambiando tres veces su altura de caída.

M _a = kg			Ce = 1000 cal/kg °C		
T ₀ = °C			M _p = kg		
Experiencia	h (m)	T _f (°C)	Ep (J)	Q (cal)	Q/Ep (cal/J)
1					
2					
3					
					Q/Ep _{media} =

- **Caso 3°:** Cambio de la masa de agua

Se mantienen constantes los valores de la masa que desciende y la temperatura inicial del agua, para diferentes cantidades de agua.

M _p = kg			Ce = 1000 cal/kg °C		
h = m			T ₀ = °C		
Experiencia	M _a (Kg)	T _f (°C)	Ep (J)	Q (cal)	Q/Ep (cal/J)
1					
2					
3					
					Q/Ep _{media} =

Variables del agua: M_a masa, Ce calor específico, T₀ temperatura inicial T_f temperatura final.
Variables del sólido: M_p masa, h altura.