

FISICA 1 (PALEONTOLOGÍA)

2DO CUATRIMESTRE 2020

CLASE 7

RODOLFO SASSOT

CLASE 7: TERMODINAMICA

Temas: Equivalente mecánico, primera ley.

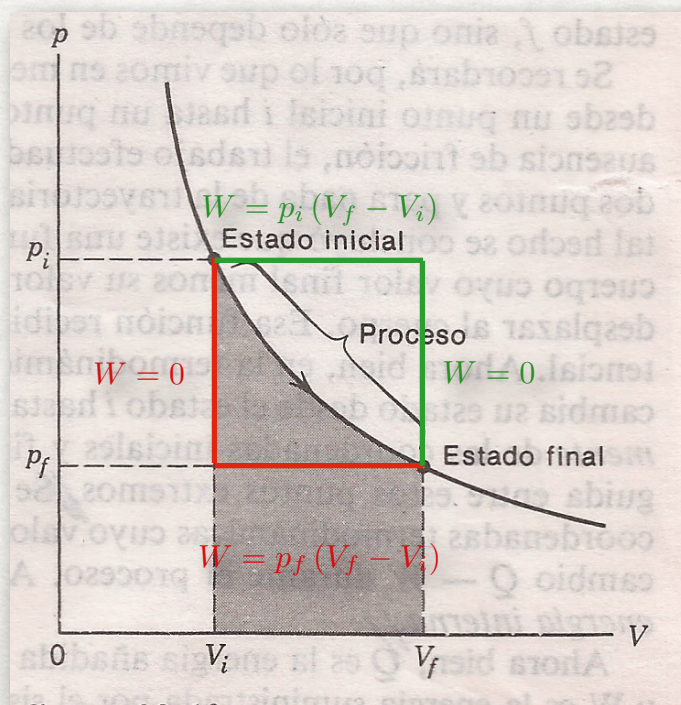
calor y trabajo: conceptos independiente hasta fines del S. XVIII
experimento Joule 1850

$$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$$

calor y trabajo no son "contenidos" por un sistema
generalización del concepto de energía (conservación)

"trabajo" ~ distintas formas de energía

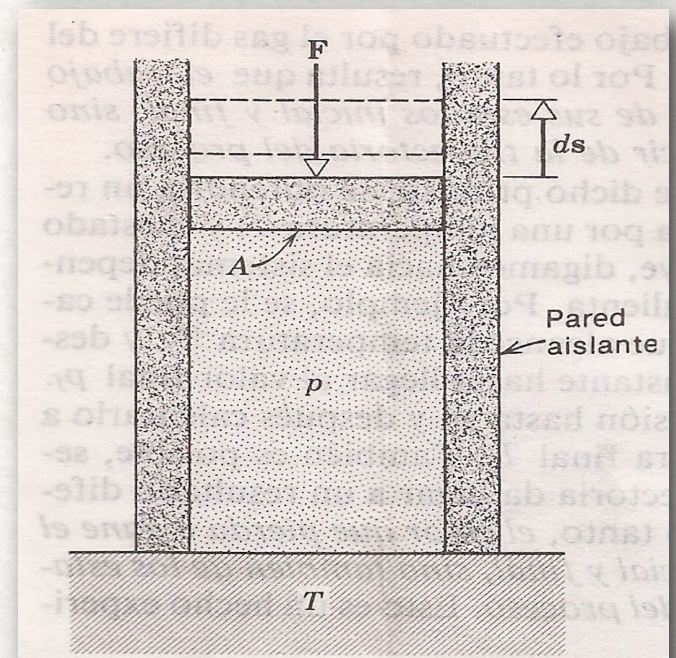
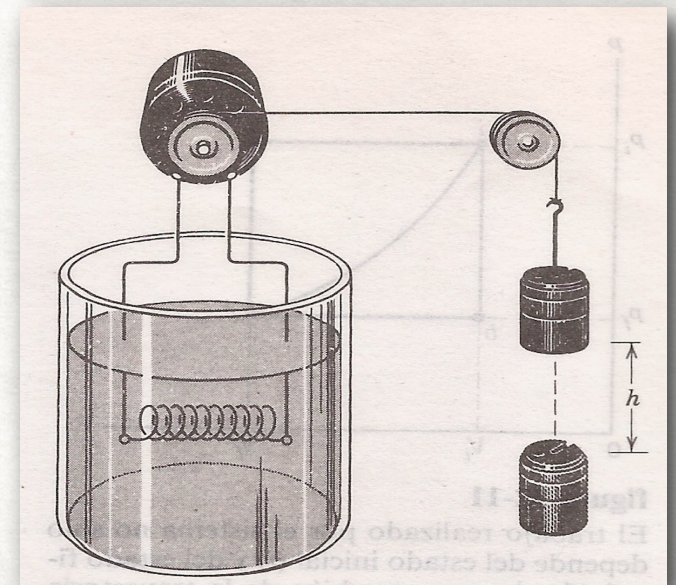
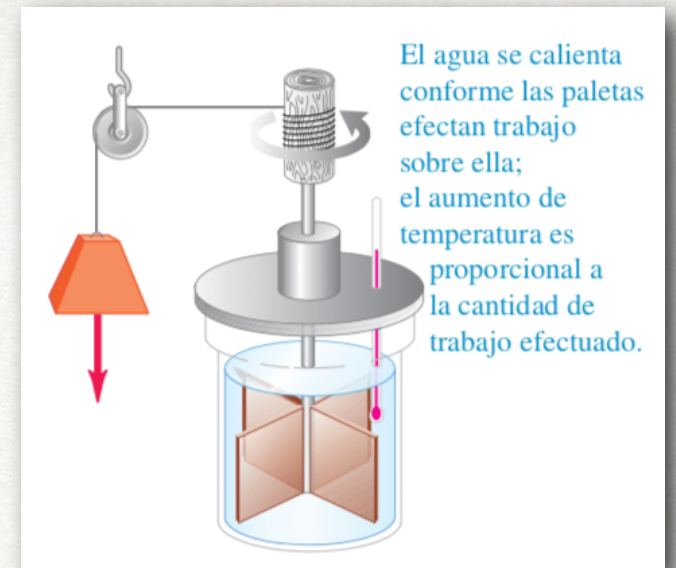
trabajo "sobre el sistema" o "por el sistema"
~ expansión de un gas



$$dW = F \cdot ds = p A \cdot ds = p dV$$

$$W = \int dW = \int_{V_i}^{V_f} p dV$$

no hay una única trayectoria posible!
W y Q dependen de la trayectoria!



CLASE 7: TERMODINAMICA

W trabajo realizado **POR** el sistema!

Q calor absorbido **POR** el sistema!

Primera ley: $Q - W$ no depende de la trayectoria (entre dos estados en equilibrio)

~ energía potencial de mecánica

 existe una cantidad que es sólo función de las coordenadas termodinámicas

U "energía interna"

$$\Delta U \equiv U_f - U_i = Q - W$$

~ solo importa el cambio

~ se aplica a todo proceso que empiece y termine en equilibrio

~ introduce la idea de conservación de energía para fenómenos térmicos

en forma diferencial:

$$dU = dQ - dW$$

CLASE 7: TERMODINAMICA

Aplicaciones de la primera ley:

gas que se expande:

$$W = \int dW = \int_{V_i}^{V_f} p dV = p (V_f - V_i)$$

a presión constante "isobárico"

$$Q = m L \quad L \text{ calor latente}$$

$$\Delta U = Q - W = m L - p (V_f - V_i)$$

ejemplo:

$$1.0 \text{ g agua} \longrightarrow 1.0 \text{ cm}^3$$

$$1.0 \text{ g vapor} \longrightarrow 1671.0 \text{ cm}^3$$

$$L = 539 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$$

$$Q = m L = 539 \text{ cal}$$

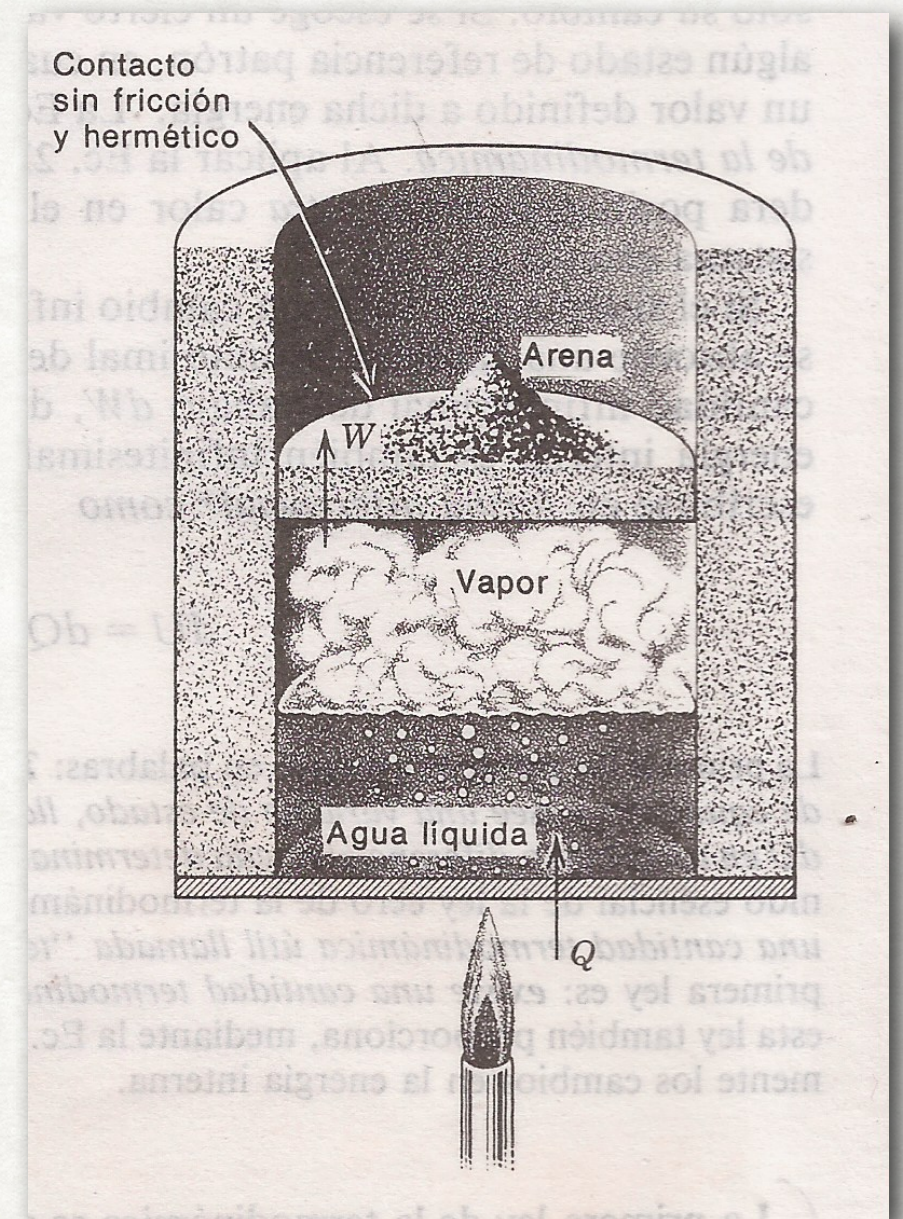
$$(1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J})$$

$$W = p (V_f - V_i) = 1.013 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} (1671 - 1) \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 169.5 \text{ J} = 41 \text{ cal}$$

$$\Delta U = Q - W = (539 - 41) \text{ cal} \quad \text{la energía interna aumenta}$$

41 dilatación

498 trabajo interno



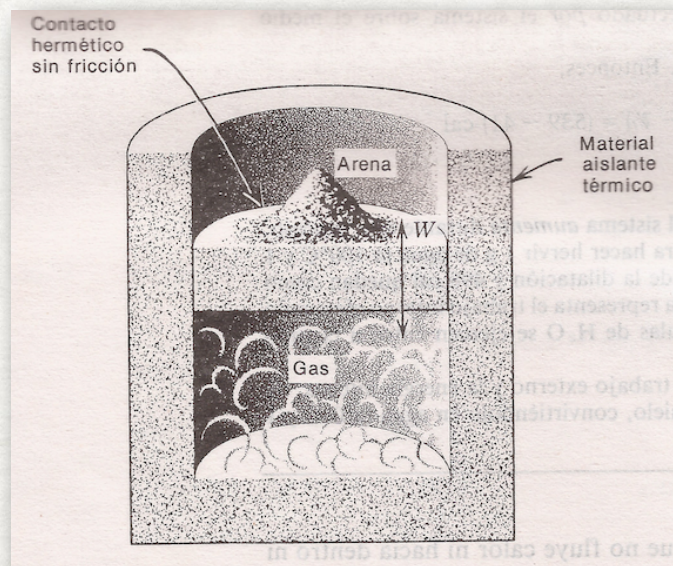
CLASE 7: TERMODINAMICA

procesos adiabático: $Q = 0$ ~ material aislante o muy rápido

$$\Delta U \equiv U_f - U_i = -W$$

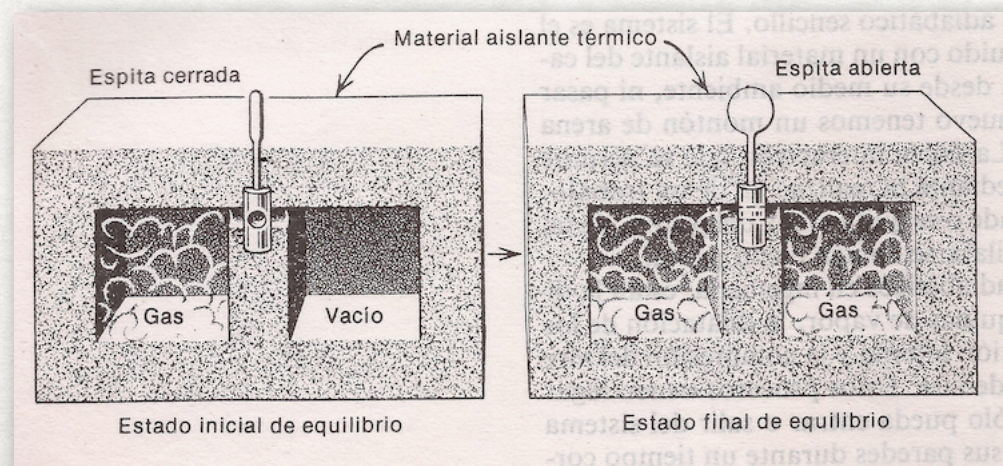
~ gas que se dilata disminuye su energía interna
~ aproximan muchos procesos de interés en ingeniería

compresión de un gas



$$W < 0 \longrightarrow \Delta U > 0$$

dilatación libre



$$W = 0 \longrightarrow \Delta U = 0$$

CLASE 7: TERMODINAMICA

procesos isotérmico: $\Delta T = 0$ ~ lento, en equilibrio térmico

$\Delta U \neq 0$ $W \neq 0$ $Q \neq 0$ ~ salvo casos particulares

gas ideal

procesos isobárico: $p = cte$
 $W = p(V_f - V_i)$

procesos isocórico: $V = cte$
 $W = 0$ $\Delta U = Q$

procesos cíclico: $\Delta U = 0$ $Q = W$

procesos aislado: $\Delta U = 0$ $Q = W = 0$

