

TEMPERATURA E CALORE 2

TRATTO DA:

I Problemi Della Fisica - Cutnell, Johnson, Young, Stadler – Zanichelli editore

La Fisica di Amaldi – Zanichelli editore

Integrazioni e LO a cura del docente

CALCOLO DELLA VARIAZIONE DI VOLUME IN FUNZIONE DEL CALORE

Ricordiamo la formula per il calcolo della variazione di volume di una massa sottoposta alla variazione di temperatura:

$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$, con β , coefficiente di dilatazione cubica.

D'altronde l'escursione ΔT è presente anche nella legge che caratterizza il calore di un corpo:

$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$. Da quest'ultima relazione si può isolare ΔT : $\Delta T = \frac{Q}{c \cdot m}$;

Dato che m indica la massa del corpo, essa può essere espressa come il prodotto della densità per il volume, ovvero:

$$\Delta T = \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot V_0}$$

Sostituendo la variazione di temperatura nella relazione iniziale: $\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$, si ha $\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot V_0}$, da cui

semplificando il volume iniziale si ottiene: $\Delta V = \frac{Q \cdot \beta}{c \cdot \rho}$

PROBLEMA



Una vasca di alluminio, internamente rivestita di materiale isolante e munita di termostato interno, è colma d'acqua fino all'orlo. Se viene somministrata una quantità di calore pari a 150 kcal, Qual è, in millilitri, l'acqua che tracima dal recipiente.

ATTIVITA' DI LABORATORIO DA SVOLGERE IN CLASSE

IL PRINCIPIO DI CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

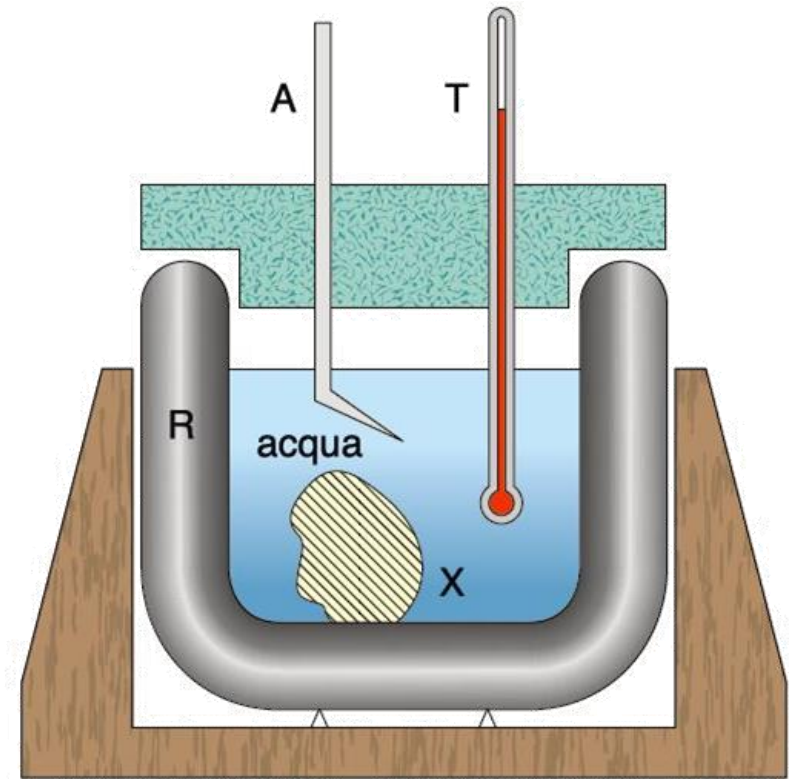
Il principio di conservazione dell'energia, stabilisce che l'energia non si può né creare né distruggere, ma si può soltanto trasformare da una forma a un'altra. Ciò vale per l'energia cinetica, l'energia potenziale e per il calore, cioè all'energia che transita da un corpo a temperatura maggiore a un corpo a temperatura minore.

IL PRINCIPIO DI CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

Indipendentemente dalla forma di energia, sia essa cinetica, potenziale o termica, essa non si può creare né distruggere. Questo spiega come oggetti, a temperature diverse, possano raggiungere una temperatura di equilibrio se vengono messi a contatto. Se non c'è perdita di calore verso l'esterno, il calore ceduto dagli oggetti più caldi deve essere uguale al calore assorbito dagli oggetti più freddi, **come previsto dalla conservazione dell'energia.**

IL CALORIMETRO

Nei laboratori di fisica si usa un dispositivo noto come calorimetro, che è formato da un recipiente chiuso che limita gli scambi di calore interno-esterno e da un termometro che misura la temperatura interna. Il calorimetro è utilizzato in particolare per misurare il calore specifico delle sostanze.



MISURA DEL CALORE SPECIFICO

Se nel calorimetro vi sono un recipiente di alluminio e una quantità d'acqua, entrambi di massa nota e dei quali si rileva costantemente la temperatura, trattandosi di un sistema isolato termicamente possiamo applicare il principio di conservazione dell'energia se immergiamo nel calorimetro un corpo di temperatura e massa note. Quindi $Q_1 + Q_2 - Q_3 = 0$, dove i primi due addendi rappresentano l'energia del calorimetro, mentre il terzo indica l'energia posseduta dal corpo immerso nel calorimetro.

Dalla relazione precedente si ha:

$$c_3 \cdot m_3 \cdot \Delta T_3 = c_1 \cdot m_1 \cdot \Delta T_1 + c_2 \cdot m_2 \cdot \Delta T_2$$

Ovvero

$$c_3 = \frac{c_1 \cdot m_1 \cdot \Delta T_1 + c_2 \cdot m_2 \cdot \Delta T_2}{m_3 \cdot \Delta T_3}$$

PROBLEMA SULLA DILATAZIONE VOLUMICA

Uno studente scalda del caffè in un contenitore di vetro Pyrex da mezzo litro ($0,50 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$). La temperatura iniziale è di $18 \text{ }^\circ\text{C}$ e il contenitore è colmo fino all'orlo. Poco tempo dopo la temperatura sale a $92 \text{ }^\circ\text{C}$.

- ▶ Se il coefficiente di dilatazione cubica del caffè è uguale a quello dell'acqua, quanto caffè (in metri cubi) è fuoriuscito dal contenitore?

SVILUPPO PROBLEMA

Poiché il contenitore è colmo fino all'orlo e la cavità del contenitore di vetro si comporta esattamente come il vetro, si può ritenere che i volumi iniziali sono uguali

$$V_{oc} = V_{ov}$$

Il volume di caffè che fuoriesce dal contenitore è

$$V = V_c - V_v = (\beta_a - \beta_v) \cdot V_o \cdot T$$

Da cui...

$$(207 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} - 9,9 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})(0,50 \cdot 10^{-3} \text{ m})(92 \text{ } ^\circ\text{C} - 18 \text{ } ^\circ\text{C}) = 7,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$