

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
Data: 9 luglio 2025, ore 9:00
Aula: Edificio C1, Aula H

L'aria sulla sponda del lago ha una temperatura di ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$) e vi è posato un blocco di rame (calore specifico $c = 0.09\text{ cal/g/K}$) di massa $m = 0.5\text{ kg}$. Il blocco viene raccolto e messo in contatto con un termostato a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ fino a raggiungere l'equilibrio termico. Valutare i seguenti casi:

- a) Il blocco viene gettato nelle acque di un lago che ha una temperatura di $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b) In una bacinella di ferro di massa trascurabile si versano 5 litri d'acqua del lago e vi si getta il blocco di rame.

Una volta raggiunto il nuovo equilibrio termico, calcolare la variazione totale di Entropia dell'Universo nei due casi considerati.

Facoltativo: quanto vale l'integrale di Clausius e la variazione di Entropia del blocco di rame nel primo caso?

Esercizio n.2

L'Entropia di una mole di vapore acqueo è data dalla seguente equazione¹

$$S(U, V) = R \ln(V - b) + c_V \ln(U + a/V)$$

con a e b costanti. Detti V_0 e T_0 , valutare la variazione di Entropia del sistema e la temperatura T in funzione del rapporto $\alpha = V/V_0$ nel caso di a) Espansione adiabatica reversibile, b) Espansione isoterma reversibile, c) Espansione libera.

Esercizio n.3

- a) Una corda di chitarra di Nylon di lunghezza 90 cm viene tesa per portarla all'unisono con il diapason (435 Hz) ed eliminare il battimento di 10 Hz. Calcolare la velocità dell'onda sulla corda prima e dopo l'accordatura e la lunghezza d'onda del suono in aria ($v_s = 344\text{ m/s}$). Se la tensione iniziale è di 200 N, ed il raggio della corda di 0.3 mm, determinare la densità della corda e la tensione finale.
- b) Una sfera di zinco (densità 7 kg/dm^3) di volume V ha al suo interno una cavità di volume V_0 . Il corpo pesa 5 N in aria e quando è immerso in acqua risale con un'accelerazione pari a metà di quella gravitazionale. Calcolare il volume della cavità. La densità dell'acqua è 1 g/cm^3 (trascurate l'aria).

¹l'argomento della funzione "logaritmo" risulta essere una grandezza con una dimensione, ma il logaritmo del rapporto risulta comunque adimensionale