

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
22 febbraio 2023

Esercizio n.1

Una macchina contenente 3 moli di gas biatomico in $V_A = 100$ litri e temperatura $T_A = 300$ K, compie un ciclo chiuso composto da quattro trasformazioni:

AB - Espansione isoterma reversibile a $V_B = 4V_A$,

BC - Isocora irreversibile¹ fino a T_C ,

CD - Compressione isobara reversibile fino a V_A ,

DA - Isocora irreversibile fino a T_A .

Il rendimento del ciclo è $\eta = 25\%$. Calcolare il lavoro fatto dal ciclo, la variazione di entropia dell'universo ed il rendimento di un ciclo di Carnot che operi tra le temperature massima e minima raggiunte dal ciclo.

Esercizio n.2

Un corpo nero all'equilibrio può essere pensato come un sistema idrostatico, in cui l'Entropia è descritta dall'equazione

$$S = \frac{4}{3} \sqrt[4]{\sigma V U^3}$$

con V ed U rispettivamente Volume ed Energia Interna del sistema, con σ la costante di radiazione e b una costante arbitraria. Ricavare l'espressione dell'Energia Interna e dell'Equazione di Stato per il corpo nero in funzione di p, V, T . Si dimostri infine che l'Entalpia Libera del sistema è identicamente nulla. [Facoltativo: come potremmo giustificare questo risultato?]

Esercizio n.3

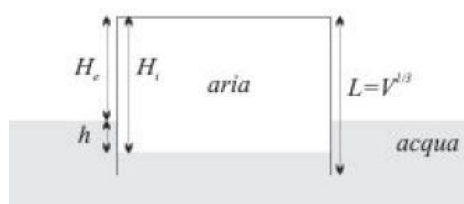


Fig. 1: Esercizio n.3

Un contenitore diatermico, cubico [fig. 1] di massa $M = 20$ kg e volume interno $V = 64$ l, con un'apertura sulla base inferiore, viene messo a galleggiare a Barcola in una giornata in cui la temperatura è mite e la pressione è normale². Trascurando il volume delle pareti, calcolare la profondità della base del contenitore ed il livello dell'acqua al suo interno.

Si consideri l'aria come un gas perfetto e la densità dell'acqua è di 1.02 kg/dm³.

¹per convenzione un'isocora irreversibile è una trasformazione, a volume costante, in cui il sistema viene messo in contatto con un serbatoio ed evolve fino al raggiungimento dell'equilibrio termodinamico alla temperatura del serbatoio

²NB: una delle informazioni del testo non influisce sul risultato