

Corso di Laurea in Fisica - Termodinamica e Fluidodinamica
Prova scritta - 11 Luglio 2014

Esercizio n.1

Una macchina termica, composta da 3 moli di gas perfetto biatomico, inizialmente ad una pressione ed un volume di 1 atm e 10 litri, rispettivamente, compie un ciclo composto da una compressione isocora irreversibile fino a 3 atm, seguita da un'espansione isobara irreversibile fino a 20 litri. Successivamente il ciclo viene chiuso da un'isocora ed un'isobara, entrambe reversibili. Calcolare il valore minimo del calore che deve essere scambiato lungo l'isobara irreversibile affinché il rendimento del ciclo sia maggiore di zero, e calcolare la variazione di entropia dell'universo in questo caso. Infine calcolare il rendimento della corrispondente macchina di Carnot che lavori fra le temperature minime e massime raggiunte durante il ciclo.

Esercizio n.2

In un dewar da 100 litri, contenente inizialmente aria (gas perfetto biatomico) a pressione atmosferica e $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, vengono immessi 1 litro d'acqua a $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 2 litri d'acqua a $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, ed il contenitore sigillato. Calcolare la variazione di entropia dell'universo (si ipotizzi la densità dell'acqua costante $\rho = 10^3\text{ kg/m}^3$).

Esercizio n.3

In un recipiente pieno d'acqua, di altezza $h = 2\text{ m}$ appoggiato su un pavimento orizzontale, viene effettuato un foro di 2 cm di diametro ad un'altezza tale per cui il getto d'acqua raggiunge la massima distanza possibile dal recipiente. Calcolare l'altezza a cui è stato effettuato il foro, la distanza raggiunta dall'acqua, ed il diametro del getto d'acqua al momento dell'impatto con il pavimento. Si considerino l'acqua e l'aria come fluidi ideali.