

**Corso di Laurea in Fisica - Termodinamica e Fluidodinamica**  
**Prova scritta - 11 febbraio 2016**

**Esercizio n.1**

Un sistema idrostatico contenente 2 moli di gas perfetto biatomico, compie un ciclo partendo da una temperatura  $T = 300$  K ed un volume  $V = 40$  litri. La prima trasformazione è una compressione adiabatica irreversibile con valori finali di  $V = 30$  litri e  $T = 400$  K. Successivamente il gas viene espanso in modo adiabatico reversibile fino alla temperatura iniziale e ad un volume da determinare, sapendo che il ciclo viene chiuso da una trasformazione isoterma reversibile.

Determinare il calore totale scambiato con l'ambiente, e valutarne l'eventuale rendimento. Determinare la variazione di entropia dell'universo, ed il rendimento di una macchina di Carnot che operi tra le temperature massime e minime raggiunte dal ciclo. Può il ciclo essere percorso in senso inverso?

Facoltativo: Può questo ciclo essere utilizzato (impropriamente) come pompa di calore? Quanto sarebbe il suo coefficiente di prestazione?

**Esercizio n.2**

Un frigorifero reversibile ed una macchina termica operano tra gli stessi due serbatoi, le cui temperature sono  $T_1 = 350$  K e  $T_2 = 280$  K. Il lavoro prodotto dalla macchina è  $L = 140$  J e viene interamente utilizzato per far funzionare il frigorifero. Calcolare il rendimento della macchina, l'equivalente rendimento di una macchina di Carnot che operi fra le stesse temperature, ed i calori scambiati complessivamente con i serbatoi, sapendo che la variazione di entropia dell'universo è  $\Delta S = 0.35$  J/K.

**Esercizio n.3**

Un cavo con sezione  $10^{-2}$  cm<sup>2</sup>, fissato agli estremi e teso a 100 N, è fatto da un cavo di alluminio ( $\rho_1 = 2.60$  g/cm<sup>3</sup>) di lunghezza 60 cm, ed in serie da un cavo di acciaio ( $\rho_2 = 7,80$  g/cm<sup>3</sup>) di lunghezza 86.6 cm. Il cavo viene fatto oscillare applicando una perturbazione di frequenza variabile. Determinare la frequenza più bassa per la quale vi sia un nodo in corrispondenza della giunzione tra i due cavi e determinare il totale dei nodi a questa frequenza.