

**Corso di Laurea in Fisica - Termodinamica e Fluidodinamica**  
**Prova scritta - 7 settembre 2015**

**Esercizio n.1**

Nel gas ideale monoatomico il numero di microstati  $\omega$  corrispondente al macrostato di energia interna  $U$  e volume  $V$  è definito dalla seguente equazione

$$\omega(U, V, N) = \left[ aV \left( \frac{U}{N} \right)^{3/2} \right]^N$$

con  $N$  numero di atomi ed  $a$  una grandezza indipendente da  $U, V$ . Si ricavino l'espressione per l'Energia Interna, l'Equazione di Stato ed il calore molare a volume costante.

**Esercizio n.2**

Una macchina con 2 moli di gas biatomico, con volume e temperatura rispettivamente di 40 litri e 400 K, compie un ciclo chiuso composto da tre trasformazioni:

- 1 - Espansione isoterma irreversibile che raddoppia il volume iniziale,
- 2 - Espansione politropica reversibile che triplica il volume iniziale,
- 3 - Compressione adiabatica reversibile a chiudere il ciclo.

Determinare il valore minimo di calore che deve essere assorbito nella prima trasformazione affinché il rendimento del ciclo sia positivo, e si calcoli la variazione di entropia dell'universo in quel caso. Calcolare infine il rendimento del ciclo nel caso in cui tutte le trasformazioni fossero reversibili.

**Esercizio n.3**

In un tubo di gomma da giardino, lungo 10 m e di 4 cm di diametro, fluisce 1 l/s d'acqua (l'acqua è un fluido reale con  $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ , ed  $\eta = 1 \text{ cP}$ ). Calcolare la portata volumetrica nel caso in cui al tubo di 10 m venga aggiunto un altro tubo di 10 m, ma di 2 cm di diametro.