

**Corso di Laurea: Fisica**  
**Esame: Termodinamica e Fluidodinamica**  
**Data: 20 settembre 2024, ore 9:00**  
**Aula: Edificio C11, Aula Magna**

**Esercizio n.1**

Un contenitore adiabatico è diviso da un sottile setto, anch'esso adiabatico in due parti  $A$  e  $B$ , che contengono  $n_A = 0.2$  e  $n_B = 0.6$  mol di due diversi gas biatomici alla stessa temperatura iniziale  $T = 300$  K. Il volume  $B$  è doppio del volume  $A$ . Il gas  $B$  inizialmente in equilibrio meccanico con l'esterno ( $p_{atm}$ ), mediante un pistone adiabatico privo di attrito, viene compresso fino a dimezzarne il volume e ad una temperatura  $T' = 500$  K, ed il pistone bloccato; si calcoli il lavoro compiuto dal gas. Ma poco dopo la differenza di pressione (quant'è?) finisce per rompere il setto. Si calcolino la pressione e la temperatura di equilibrio del sistema e la variazione totale di Entropia dell'Universo.

**Esercizio n.2**

Un sistema contenente due moli di gas perfetto monoatomico in un volume di 40 litri, è inizialmente in equilibrio termico con un serbatoio a  $T_i = 200$  K. Il sistema compie il seguente ciclo:

- 1) Compressione adiabatica reversibile fino ad un terzo del volume iniziale;
- 2) Espansione adiabatica irreversibile fino al volume iniziale e ad una temperatura  $T_x$ ;
- 3) il ciclo si chiude a) ponendo il gas a contatto con il serbatoio a  $T_i = 200$  K oppure b) attraverso un'isocora reversibile.

Descrivere graficamente il lavoro  $L(T_x)$  e la variazione di Entropia dell'Universo  $\Delta S_U(T_x)$  e calcolare  $\Delta S_{U_{max}}$  nei due casi a) e b) e calcolare  $L_{max}$ .

**Esercizio n.3**

Un sfera di legno di densità  $\rho_s = 0.95$  g/cm<sup>3</sup> è tenuta immersa nell'acqua ad una profondità di 9 m (centro della sfera), da un filo ancorato sul fondo. La tensione sul filo è di 4 N. Calcolare la massa della sfera. Se il filo viene tagliato, calcolare con quale velocità e dopo quanto tempo il legno inizia ad uscire dall'acqua (la densità dell'acqua è  $\rho = 1.0 \times 10^3$  kg/m<sup>3</sup> e la viscosità è trascurabile).