

## Esercizi del 23/4/2026

1. Un recipiente adiabatico è suddiviso in due sezioni, denominate A e B, separate da una barriera fissa e termicamente isolante. La sezione A è riempita da 1 mole di gas monoatomico, di cui sono note temperatura  $T_A=30^\circ\text{C}$  e volume  $V_A=20\text{ l}$ . La sezione B è riempita da due moli di gas biatomico, di cui sono note la temperatura  $T_B=20^\circ\text{C}$  e il volume  $V_B=50\text{ l}$ .

Si toglie lo strato isolante dalla parete separatrice consentendo lo scambio termico tra i sistemi A e B, pur mantenendo i due gas separati.

a) Determinare le variazioni di entropia dei singoli sistemi e del sistema universo associate a questa operazione.

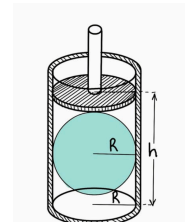


Una volta raggiunto l'equilibrio termico, si rimuove la parete separatrice consentendo il mischiamento dei due gas.

b) Determinare le conseguenti nuove variazioni di entropia del gas A, del gas B e dell'universo.

2. Un recipiente cilindrico adiabatico di raggio  $R = 10\text{ cm}$  ha un pistone mobile come coperchio, posizionato a una distanza  $h = 4R$  dalla base. Nel recipiente è presente un palloncino (sferico), con lo stesso raggio  $R$ , che contiene  $n = 0.2$  moli di aria a pressione  $P_0 = 1.2 \times 10^5\text{ Pa}$ .

a) Il palloncino scoppia e l'aria si espande occupando tutto il volume del cilindro. Si calcoli la variazione di entropia dell'aria tra lo stato iniziale e quello finale di equilibrio. Si calcoli anche la variazione di entropia dell'universo.



b) Successivamente l'aria all'interno del cilindro viene compressa abbassando il pistone lentamente, fino a raggiungere lo stesso volume occupato prima dello scoppio. Si calcolino temperatura e pressione finale dell'aria.

3. Si consideri una mole di gas ideale monoatomico alla pressione iniziale pari a 4 atm e di volume pari ad 1 litro. Si sottoponga questo gas a un'espansione isobara fino a che non quadruplica il suo volume. Si applichi poi al gas una trasformazione irreversibile a volume costante fino al raggiungimento della pressione di 2 atmosfere. Si chiuda il ciclo con una compressione isobara e un'altra trasformazione irreversibile a volume costante. Trovare:

- il lavoro eseguito in un ciclo di funzionamento;
- il calore scambiato in ognuna delle quattro trasformazioni;
- il rendimento della macchina;
- la variazione di entropia dell'universo in un ciclo.