

Corso di Laurea in Fisica - Termodinamica e Fluidodinamica
Prova scritta - 8 luglio 2016

Esercizio n.1

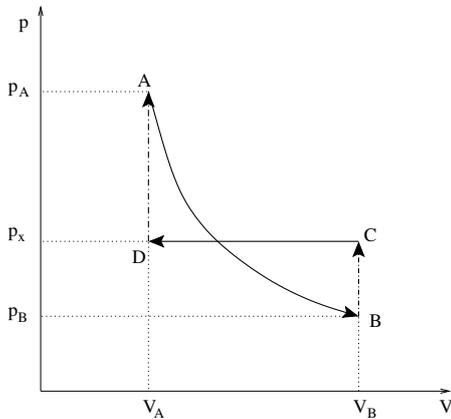


Figura 1: Esercizio 1

Una macchina contenente 2 moli di gas perfetto monoatomico, con un volume iniziale $V_A = 40$ litri e temperatura $T = 400$ K, compie il ciclo di figura 1, composto da una espansione adiabatica reversibile fino al volume $V_B = 3V_A$, seguita da un'isocora irreversibile¹ fino alla pressione p_X ($p_B \leq p_X \leq p_A$). A questo punto il sistema ritorna al volume iniziale mediante un'isobara reversibile ed il ciclo si chiude con un'isocora irreversibile. Determinare il lavoro L compiuto dal ciclo in funzione dei possibili valori di p_X , rappresentarlo graficamente e determinare il valore di p_X per cui il lavoro

è nullo. Determinare la variazione di Entropia dell'Universo in funzione della pressione p_X , descriverla graficamente e determinare il valore di p_X per cui tale variazione è minima.

Esercizio n.2

Un recipiente cilindrico diatermico, chiuso ad un'altezza di 40 cm da un pistone cilindrico di 9 cm di raggio e di massa $m = 50$ kg, scorrevole senza attrito, contiene 0.5 moli di gas perfetto biatomico. Il sistema è in equilibrio termodinamico e la pressione esterna è quella atmosferica. Qual è la temperatura dell'ambiente? Agendo sul pistone con una forza F si riesce ad abbassarlo di 10 cm, mentre la pressione aumenta del 50%, ed il lavoro fatto dalla sola forza F è 200 J. Si calcolino la temperatura del gas, la quantità di calore scambiato e la variazione di Entropia dell'Universo. Qual è il lavoro della forza F necessario per arrivare allo stesso volume finale nel caso di una trasformazione reversibile?

Esercizio n.3

Due corde d'acciaio ($\rho = 7.5$ g/cm³) di uguale sezione e di lunghezza leggermente diversa ($l_1 = 1.5$ ed $l_2 = 1.55$ m) sono tese alla stessa tensione ($T = 100$ N). La prima corda ha una frequenza (armonica principale) di 33.3 Hz. Trovare la frequenza di battimento, il raggio delle corde e la lunghezza d'onda del battimento nell'aria ($v = 344$ m/s).

¹per convenzione un'isocora irreversibile è una trasformazione, a volume costante, in cui il sistema viene messo in contatto con un serbatoio ed evolve fino al raggiungimento della temperatura del serbatoio