

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
16 luglio 2021

Esercizio n.1

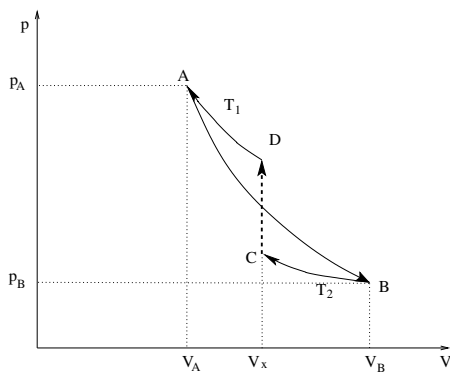


Fig. 1: Esercizio n.2

Una macchina contenente 2 moli di gas perfetto monoatomico, con un volume iniziale $V_A = 20$ litri e temperatura $T_1 = 20^\circ\text{C}$, compie il ciclo di figura 1, composto da una espansione adiabatica reversibile fino al volume $V_B = 3V_A$, seguita da un'isoterma reversibile fino ad un volume V_x con $V_A \leq V_x \leq V_B$, da un'isocora irreversibile¹ fino alla temperatura iniziale, ed infine da una isoterma reversibile fino al volume iniziale V_A . Determinare il lavoro L minimo e massimo compiuto dal ciclo, il valore di V_x per cui il lavoro è nullo e descrivere graficamente

$L(V_x)$. Come varia l'Entropia dell'Universo in funzione di V_x ?

Esercizio n.2

L'Entropia di un gas di fotoni emesso da un corpo nero è

$$S(U, V) = \frac{4}{3} \sqrt[4]{a V U^3}$$

Immaginate una macchina reversibile composta da tale gas che compia un ciclo essendo in contatto con due soli serbatoi a temperatura T_1 e T_2 . Disegnate il grafico nel piano di Clapeyron e ricavate il rendimento della macchina.

Esercizio n.3

Due corde d'acciaio ($\rho = 7.5 \text{ g/cm}^3$) di uguale sezione e di lunghezza leggermente diversa ($l_1 = 1.00$ ed $l_2 = 1.05$ m) sono tese alla stessa tensione ($T = 150$ N). La prima corda ha una frequenza (armonica principale) di 125 Hz. Trovare la frequenza di battimento, il raggio delle corde e l'equazione dell'onda risultante in aria ($v = 344$ m/s).

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