

**Corso di Laurea: Fisica**  
**Esame: Termodinamica e Fluidodinamica**  
**Data: 18 settembre 2025, ore 9:00**  
**Aula: Edificio C1, Aula H**

**Esercizio n.1**

3 moli di gas biatomico ideale inizialmente a  $T = 0^\circ\text{C}$  e a pressione atmosferica, compiono il ciclo costituito dalle seguenti trasformazioni:

**AB** isobara irreversibile fino al doppio del volume iniziale; **BC** adiabatica reversibile fino al triplo del volume iniziale; **CD** isobara reversibile fino a  $T = 0^\circ\text{C}$ ; **DA** isoterma reversibile a chiudere il ciclo.

Sapendo che durante l'isobara irreversibile il calore assorbito è 22 kJ, si calcolino il lavoro compiuto dal ciclo, il rendimento e la variazione di Entropia dell'Universo. Si calcolino inoltre il rendimento del ciclo nell'ipotesi di un'espansione isobara reversibile e l'equivalente rendimento di un ciclo di Carnot che operi tra le temperature massime e minime del ciclo.

**Esercizio n.2**

Un recipiente adiabatico è diviso a metà da una parete diatermica priva di attrito, inizialmente bloccata. Da un lato vi è una mole di Neon alla pressione di 4 atmosfere, e dall'altra dell'Ossigeno alla pressione di un'atmosfera (entrambi i gas possono essere considerati perfetti). La temperatura iniziale è di 300 K. Il pistone viene lasciato libero di muoversi. Calcolare:

- la temperatura finale del sistema,
- la variazione di Entropia dell'Universo,
- l'ulteriore variazione di Entropia dell'Universo nel caso in cui il pistone venga rimosso.

Se al posto della mole di Neon vi fosse una mole di Ossigeno, quali sarebbero i corrispondenti risultati?

**Esercizio n.3**

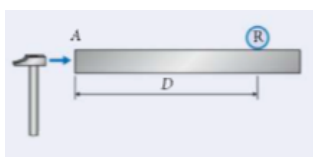


Fig. 1: Esercizio 3a

a) L'estremità  $A$  di una sbarra di alluminio ( $Y = 7 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ ,  $\rho = 2.7 \text{ g/cm}^3$ ) viene colpita con un martello. Un rivelatore acustico  $R$  registra due impulsi sonori distanziati nel tempo di  $\Delta t = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$ . Sapendo che la velocità del suono in aria è di 340 m/s, calcolare la distanza  $D$  tra il rivelatore  $R$  e l'estremo  $A$  della sbarra.

b) Su una corda elastica di densità lineare  $\mu = 14 \text{ g/m}$  viaggiano due onde, di equazione

$$y_1(x, t) = Ae^{-(\alpha x - \beta t)^2}$$

e

$$y_2(x, t) = A/(1 + (2\alpha x + \gamma t + \delta)^2)$$

con  $A = 1.2 \times 10^{-2}$ ,  $\alpha = 8$ ,  $\beta = 700$ ,  $\delta = -480$  e  $\gamma$  in unità SI.

Determinare la velocità e verso delle onde sulla corda, la tensione a cui è sottoposta ed il valore del parametro  $\gamma$