

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
Data: 6 settembre 2024, ore 9:00
Aula: Edificio C11, Aula Magna

Esercizio n.1

Un recipiente cilindrico diatermico, chiuso ad un'altezza di 1 m da un pistone cilindrico di 25 cm di diametro e di massa m , scorrevole senza attrito, contiene 2 moli di gas perfetto monoatomico. Il sistema è in equilibrio termodinamico e la pressione dell'aria all'esterno è quella atmosferica, mentre quella del gas è del 10% più alta. Qual è la temperatura dell'ambiente? Agendo sul pistone con una forza F che compie un lavoro di -400 J, si riduce l'altezza del pistone del 20% mentre la pressione del gas aumenta del 50% e si blocca il pistone. Si calcolino la temperatura del gas, la quantità di calore scambiato. Si attende successivamente che il gas si riporti alla temperatura dell'ambiente e si calcoli 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.2

Due moli di gas perfetto sono contenute in un cilindro diatermico fornito di pistone mobile, inizialmente bloccato, in contatto con l'esterno a pressione atmosferica $p_a = 1 \text{ atm}$ e temperatura $T = 300 \text{ K}$. La pressione iniziale del gas è $p_0 = 3p_a$. Il pistone viene lasciato libero di espandersi, ma a causa dell'attrito si muove in modo quasi statico fino a raggiungere l'equilibrio termodinamico. Determinare la variazione di Entropia dell'Universo¹. Se il pistone fosse privo d'attrito e volessimo esercitare una forza opportuna per rendere la trasformazione reversibile, quale sarebbe il lavoro della forza, ed in questo caso quale sarebbe la variazione di Entropia dell'ambiente?

Esercizio n.3

Due sorgenti di perturbazione su una corda sono separate da 20 metri. Esse oscillano entrambe secondo l'equazione $y = y_0 \cos(\pi t)$ con $y_0 = 0.05 \text{ m}$. La velocità della perturbazione lungo la corda è di 4 m/s. Determinare l'equazione del moto della corda nel punto a metà delle due sorgenti e nel punto che si trova ad una distanza di 12 e 8 metri dalla prima e dalla seconda sorgente, rispettivamente. Valutare l'ampiezza massima dell'oscillazione nei due punti considerati.

¹Suggerimento: considerate il cilindro ed il pistone ed il gas come sistema e l'esterno come serbatoio a pressione e temperatura costanti