

Corso di Laurea in Fisica - Termodinamica e Fluidodinamica
Prova scritta - 9 febbraio 2017

Esercizio n.1

Un recipiente cilindrico diatermico, chiuso ad un'altezza di 50 cm da un pistone cilindrico di 10 cm di raggio, scorrevole senza attrito, contiene 0.8 moli di gas perfetto biatomico. Il sistema è in equilibrio termodinamico con l'aria all'esterno a pressione atmosferica e ad una temperatura di 20 °C. Quant'è la massa del pistone? Agendo sul pistone con una forza F si riesce ad abbassarlo di 15 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.2

Una macchina contenente $V_i = 5$ litri di gas perfetto biatomico inizialmente alla temperatura $T_i = 250$ K ed alla pressione $p_i = 2$ atm, compie un ciclo composto dalle seguenti trasformazioni: (1) isocora irreversibile¹ fino a $T_f = 650$ K, (2) espansione libera fino a $V_f = 3V_i$, (3) isocora irreversibile fino a T_i , (4) isoterma reversibile fino a V_i . Calcolare la variazione di entropia dell'universo, e dimostrare che il rendimento di una macchina simile non può mai essere maggiore di zero. Calcolare infine il rendimento di una macchina in cui l'espansione libera è sostituita da un'isoterma reversibile fino a V_f .

Esercizio n.3

Una condotta d'acqua di 10 cm di diametro ha una portata volumetrica costante di 150 litri al minuto e dall'inizio del tubo alla fine vi è una differenza di altezza di 90 cm. Qual è la lunghezza del tubo?

¹per convenzione un'isocora irreversibile è una trasformazione a volume costante in cui il sistema viene messo a contatto con un serbatoio fino a raggiunge l'equilibrio termico