

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
23 settembre 2019

Esercizio n.1

Un sistema composto da 2 moli di gas perfetto inizialmente ad una pressione di 5 atm ed un volume di 10 l, compie il ciclo composto da:

- trasformazione politropica pV^2 fino alla pressione atmosferica, con una variazione di Entalpia di -5507 J;
- trasformazione adiabatica reversibile fino al volume iniziale;
- il ciclo viene chiuso ponendo il sistema in contatto con il serbatoio alla temperatura iniziale.

Calcolare i calori molari del gas, ed il lavoro totale. Disegnare il grafico del ciclo compiuto dal gas e le temperature minima e massima raggiunte. Calcolare infine la variazione di entropia dell'universo.

Esercizio n.2

Un condizionatore con un coefficiente di prestazione del 30% rispetto a quello di un frigorifero di Carnot, viene utilizzato per mantenere fresca la casa a 24 °C mentre la temperatura all'esterno è di 35 °C. L'insieme di pareti, finestre, soffitto e pavimenti sono termicamente equivalenti ad una parete uniforme, con una superficie di 200 m², composta da uno strato interno di 20 cm di calcestruzzo e da 3 cm di intonaco. Determinare la temperatura tra i due strati di materiale e la potenza elettrica necessaria. Se si vuole dimezzare il costo dell'energia elettrica bisogna intervenire sulle pareti esterne, aggiungendo pannelli di stifferite (il "cappotto", può essere di materiale isolante diverso dalla stifferite). Qual è lo spessore necessario? Calcolare approssimativamente la temperatura che andrebbe tenuta all'interno della casa in assenza di interventi.

La conducibilità termica del calcestruzzo, dell'intonaco e della stifferite è, rispettivamente, 1.3, 0.08 e 0.023 Wm⁻¹K⁻¹, rispettivamente.

Esercizio n.3

Un recipiente cilindrico è disposto orizzontalmente e contiene un fluido ideale di volume $V = 1 \text{ m}^3$ e densità $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$. Da un lato del recipiente vi è un pistone libero di scorrere senza attrito e dall'altro vi è un foro, di 5 cm di diametro, molto più piccolo della sezione del recipiente. Sul pistone viene applicata una forza costante che svuota completamente il cilindro, compiendo un lavoro $L = 20 \text{ kJ}$. Determinare il tempo necessario per svuotare il recipiente.