

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
8 febbraio 2022

Esercizio n.1

Un sistema composto da 3 moli di gas perfetto biatomico a pressione atmosferica si trova in equilibrio termodinamico in contatto con un serbatoio a temperatura $T_h = 700$ K.

- Trasformazione AB : la pressione esterna viene dimezzata istantaneamente e il sistema si porta ad un nuovo equilibrio termodinamico.

- Trasformazione BC : espansione adiabatica reversibile fino alla temperatura $T_c = 300$ K e viene posto nuovamente in contatto con un serbatoio di pari temperatura.

- Trasformazione CD : la pressione esterna viene raddoppiata istantaneamente ed il sistema si porta ad un nuovo equilibrio termodinamico.

- Trasformazione DA : compressione adiabatica. Si dimostri innanzitutto che la quarta trasformazione è reversibile. Determinare che tipo di trasformazioni irreversibili compie il sistema e si calcoli il rendimento di una simile macchina e lo si confronti con il rendimento dell'equivalente macchina di Carnot. Si calcoli infine la variazione di entropia dell'universo.

Esercizio n.2

Un sistema idrostatico è caratterizzato da un'Equazione di Stato e dall'Energia Interna. Determinare quali delle quattro coppie di funzioni che descrivono l'Equazione di Stato e l'Energia Interna qui sotto riportate soddisfano il Primo ed il Secondo Principio della Termodinamica, ed in tali casi si determini la funzione Entropia del sistema (le costanti a e b sono diverse per ogni coppia di funzioni ed hanno lo scopo di garantire la congruenza delle dimensioni).

$$\begin{array}{ll} pV = aT & U = b\sqrt{T} \\ pV = U & U = bT \\ p = aT & U = bTV \\ p = aU & U = bT \end{array}$$

Esercizio n.3

Un largo recipiente cilindrico contiene un liquido fino all'altezza di 1 m. Sopra il liquido vi è un pistone che può scorrere senza attrito e di peso trascurabile. Al fondo del recipiente c'è un tubicino orizzontale di 3 mm di diametro, lungo 30 cm aperto verso l'esterno. La portata volumetrica del tubicino è di $100 \text{ mm}^3/\text{s}$. Esercitando sul pistone una sovrappressione di mezza atmosfera si osserva che la portata aumenta di tre volte. Calcolare la densità e la viscosità del liquido.