

1) Una mole di gas perfetto compie la trasformazione reversibile lineare dallo stato A ($P_A = 20 \text{ atm}$; $V_A = 10$ litri) allo stato B ($P_B = 10 \text{ atm}$; $V_B = 20$ litri). Calcolare in quale punto di tale trasformazione (cioè per quali valori di P_m e V_m) la temperatura del gas è massima e determinarne il valore T_m . (Esame facoltà Ingegneria Meccanica)

(Suggerimento: può essere utile scrivere l'equazione della retta passante per i punti A e B; per determinare la temperatura massima si può procedere cercando l'equazione di stato, $PV = RT$, (iperbole) che sia tangente alla retta. Poiché il volume deve assumere valori non immaginari, il discriminante dell'equazione risolvente il sistema...)

2) In un ambiente in cui è stato fatto il vuoto si trova un cilindro munito di pistone a tenuta di massa M . Il cilindro contiene 15 g di azoto a temperatura $t_A = 20 \text{ °C}$ (peso molecolare azoto = 28). Mettendo direttamente il cilindro con una sorgente a temperatura $t_B = 111 \text{ °C}$, il pistone si alza di $h = 20 \text{ cm}$. Supponendo che gli stati iniziale e finale del gas, considerato perfetto, siano stati di equilibrio, calcolare: il calore fornito al gas nella trasformazione; la massa M del pistone (si trascurino gli attriti fra pistone e cilindro). (Esame facoltà Ingegneria Meccanica)

(Risultati: $Q = 1418.6 \text{ J}$; $M = 206.58 \text{ kg}$)

3) Un cilindro a pareti adiabatiche è chiuso alla sua base da una parete diatermica. La parete superiore è mobile, ha massa trascurabile ed è collegata a una molla esterna di costante k inizialmente a riposo. L'esterno è a pressione atmosferica. Il contenitore è riempito con 5 moli di gas monoatomico e la temperatura è T_0 . All'istante iniziale la parete diatermica è messa in contatto con una sorgente a temperatura $2T_0$. Determinare la compressione della molla quando il sistema ritorna all'equilibrio in queste nuove condizioni e determinare e calcolare la variazione di entropia del gas e dell'universo. Dati: sezione del cilindro = 1 m^2 ; $k = 10^4 \text{ N/m}$; $V_0 = 1 \text{ m}^3$) (Esame facoltà Bioingegneria) Risultati : allungamento molla = 84.5 cm; variazione entropia gas = 549.2 J/K; variazione entropia universo =)

4) Quando si trova allo zenith, il Sole riscalda il suolo terrestre fornendo in media 2 cal/cm^2 al minuto. Si determini quanta acqua evapora da un lago di 1 km^2 di superficie, in un ora del giorno durante la quale il Sole si trova a circa 60° dall'orizzonte. Si supponga che tutto il calore del Sole venga impiegato per il processo di evaporazione. Si consideri il calore latente di vaporizzazione pari a 580 kcal/kg . (Prova di ammissione al corso di approfondimento facoltà di fisica università di Trento)

5) Un blocco di massa 2 kg è fermo su una superficie orizzontale scabra. In un dato istante vengono applicate ad esso due forze orizzontali, F_1 e F_2 , ortogonali fra loro e di intensità rispettivamente di 3N e 4N . Il coefficiente di attrito dinamico fra blocco e superficie è 0.15 . Determinare l'angolo che la direzione di moto del blocco forma con la direzione della forza F_2 ; l'intervallo di tempo che deve trascorrere, dall'istante in cui vengono applicate le due forze, perché l'oggetto acquisti un'energia cinetica di 80 J ; la lunghezza del percorso compiuto dal blocco nel medesimo intervallo di tempo. (Esame fisica facoltà Scienze Biologiche)