

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
Data: 5 luglio 2024, ore 9:00
Aula: Edificio H3, Aula Magna

Esercizio n.1

Una mole di gas ideale biatomico occupa inizialmente un volume $V_0 = 20$ l ed è in equilibrio con un serbatoio a temperatura T_0 . Il gas viene lasciato espandere adiabaticamente contro la pressione esterna p_{atm} costante fino ad un volume di 25 l. Viene poi compresso reversibilmente, sempre a pressione costante, ed in questa fase la variazione di Entalpia è $\Delta H = -5$ kJ. Nella successiva trasformazione il gas, a volume costante, viene messo in contatto con il serbatoio a temperatura T_0 . L'ultima trasformazione riporta il sistema allo stato iniziale mediante un'espansione isoterma reversibile. Calcolare il rendimento del ciclo, il rendimento dell'equivalente ciclo di Carnot che operi tra le temperature massime e minime raggiunte durante il ciclo e la variazione di Entropia dell'Universo.

Esercizio n.2

Un recipiente adiabatico, chiuso in cima da un pistone mobile privo di massa e di attrito, contiene $n = 2.5$ moli di gas perfetto monoatomico a $T_0 = 300$ K ed è in equilibrio con l'ambiente esterno a pressione p_0 costante. Si toglie una parte dell'isolamento per mettere il gas in contatto termico con il corpo A di capacità termica $C_A = 25$ J/K e $T_A = 500$ K, fino al raggiungimento dell'equilibrio termodinamico. A quel punto si blocca il pistone, si sostituisce il corpo A con il corpo B di capacità termica $C_B = 15$ J/K e $T_B = 100$ K e si attende il raggiungimento del nuovo equilibrio termodinamico. Calcolare i calori scambiati dal gas con i corpi A e B . Infine si allontana il corpo B , si isola nuovamente il gas, si toglie il fermo al pistone e si lascia che il gas si riporti all'equilibrio. Determinare la temperatura finale del gas e la variazione di entropia dell'universo.

Esercizio n.3

Si supponga l'aria come un gas perfetto la cui temperatura diminuisce di 0.7 °C per ogni 100 m di quota. L'aria a livello del mare ha pressione atmosferica, densità $\rho = 1.2$ kg/m³ e temperatura di 20 °C. Determinare la pressione e la temperatura dell'aria sulla cima del K2 (8611 m s.l.m.). Quale sarebbe la pressione nelle altre due ipotesi, isoterma dell'aria oppure densità dell'aria costante? Si disegnino infine i grafici dell'andamento della pressione in funzione della quota per le tre ipotesi e il loro limite di validità.