**Esercizio 1)** DL2 p108

Un motore stirling impiega n=8.8 \*10-3 moli di un gas ideal, opera tra due sorgenti di temperatura T1=95 gradi e T2=24 gradi, gira ad una velocita' di 0.7 cicli al secondo e il rapporto tra i volumi durante l'espansione del fluido motore e' 2.0. Trovare: a) il lavoro netto per ciclo b) la potenza del motore c) il calore fornito dal gas in un ciclo d) il rendimento.

R: a) 3.3J b) P=2.3W c) Q=17 J d) eta = 19%

**Esercizio 2)** DL2 p109

Una macchina di Carnot lavora tra una sorgente a temperatura Tc=700 gradi ed una sorgente fredda a temperatura Tf=0 gradi realizzata con ghiacchio fondente. Durante il funzionamento della macchina si osserva che il ghiaccio della sorgente fredda fonde al ritmo di 5g/s. Ricordando che il calore latente di fusione del ghiaccio e' Lf= 80cal/g, calcolare la potenza sviluppata dalla macchina.

R: P = 4.3 kW

**Esercizio 3)** DL2 p110

Il freezer di un frigorifero ed il suo contenuto sono alla temperatura di 5 gradi ed hanno una capacita' termica media di 84 kJ/K. Il frigorifero cede calore alla stanza, che si trova alla temperatura di 25 gradi. Quale e' il valore minimo della potenza che deve avere il motore usato per far funzionare il frigorifero affinche' questo riduca di 1 grado, in un minuto, la temperatura del freezer e del suo contenuto?

R: P=100.7 W

**Esercizio 4)** DL2 p111

Una macchina termica che usa come fluido operante 1 mole di un gas perfetto biatomico percorre un ciclo costituito da tre fasi. 1) un'espansione adiabatica da una pressione iniziale di 2.64 atm e un volume iniziale di 10l a una pressione di 1 atm e un volume di 20l 2) una compressione a pressione costante fino alla pressione iniziale

di 2.64 atm. Si trovi il rendimento di questo ciclo.

R: eta=14.6%

**Esercizio 5)** DL2 p113

Una centrale termoelettrica ideale opera seguendo un ciclo termodinamico con due sorgenti di calore. La centrale eroga una potenza effettiva di 2\*108 W con un rendimento del 70%. La sorgente di calore a temperatura inferiore e' costituita da una condotta d'acqua, la cui temperatura aumenta di un valore DeltaT=5 gradi, dopo lo scambio di calore con la centrale. Si calcoli la portata della condotta.

R: P = 4.095 m3/s

**Esercizio 6)** DL2 p115

Una macchina termica reversibile lavora secondo un ciclo di Carnot, utilizzando come fluido 0.420 moli di un gas perfetto. L'espansione isotermica avviene alla temperatura di 250 gradi e porta a raddoppiare il volume iniziale. La compressione isotermica si realizza alla temperatura di 50 gradi. Si calcoli:

a) la quantita' di calore che il gas cede in ogni ciclo al termostato a temperatura minore

b) il lavoro prodotto dalla macchina ad ogni ciclo

R: a) 782.4J, Qf = -782.4J

**Esercizio 7)** DL2 p125

Una macchina termica scambia calore con due sole sorgenti a temperatura Tc=500 K e TF=300K rispettivamente. In un certo intervallo di tempo la macchina produce un lavoro L=100J con un rendimento tea=0.20. Calcolare la corrispondente variazione di entropia dell'universo.

R: DeltaS=0.33 J/K

**Esercizio 8)** DL2 p126

Se un blocco di piombo di massa 2kg, alla temperatura di 100 gradi, viene lasciato cadere in un lago la cui temperatura e' 10 gradi, si trovi la variazione di entropia dell'universo. Il calore specifico del piombo e' 128 J/kgK. Si assuma la capacita' termica del lago infinito.

R: DeltaS=10.7 J/K

**Esercizio 9)** DL2 p127

Un blocco di rame di massa 1kg, alla temperatura di 100 gradi, viene introdotto in un recipiente di capacita' termica trascurabile, contenente 4l di acqua alla temperatura di 0 gradi. Si trovi la variazione di entropia

a) del blocco di rame

b) dell'acqua

c) dell'universo

R: a) DeltaS=-117.5 J/K b) 1380.0 J/K c) 20.5 J/K

**Esercizio 10)** DL2 p128

Una certa quantita' di He, in condizioni di gas perfetto, occupa un volune di 2l a 2atm a 30 gradi. Il gas subisce, una dopo l'altra, le seguenti trasformazioni:

a) una isobara reversibile, che raddoppia il volume del gas

b) una isocora reversibile, che raddoppia la pressione del gas

c) una trasfornazione non reversibile, che riporta il gas alle condizioni iniziali.

Per ciascuna delle trasformazioni si calcoli, ove possibile, il lavoro compiuto dal gas e la variazione

di entropia

R: DeltaS=2.31 J/K, 1.39 J/K, -3.70 J/K

**Esercizio 11)** DL2 p130

Un sistema termodinamico esegue una trasformazione tra due stati di equilibrio, al termine della quale la sua energia interna e' aumentata della quantita' DeltaU mentre la sua entropia e' aumentata della quantita' DeltaS. Durante la trasformazione il sistema puo' scambiare calore con una sola sorgente alla temperatura T. Calcolare il lavoro massimo che il sistema puo' compiere.

Dati: DeltaU=800 cal, DeltaS= 4 cal/K, T=300 K

R: 400 calorie

**Esercizio 12)**

Un cilindro, le cui pareti non consento scambi di calore con l'esterno, e' chiuso da entrambi i lati. Il cilindro e' diviso in due volumi da un disco interno anch'esso termicamente isolante, libero di muoversi senza attrito. Inizialmente ciascuno dei due volumi e' riempito da un gas, assimilabile ad un gas perfetto, di volume 10l, pressione 1 atm, temperatura 300 K. Un riscaldatore e' usato nel volume di destra del cilindro, per riscaldare lentamente il gas, fino a raggiungere una pressione iniziale di 64/27 di quella iniziale. Noto il rapporto tra calore specifico a pressione e volume costante del gas (gamma = 1.5) calcolare

a) La variazione di entropia del gas nel lato sinistro del cilindro

b) il volume e la temperatura finali nel lato sinistro del cilindro

c) la temperatura finale nel lato destro

R: a) DeltaS=0 b) V=5.625l, T=400K c) T=1023 K