

## Fisica per Farmacia A.A. 2018/2019

Responsabile del corso: Prof. Alessandro Lascialfari

Tutor (16 ore): Matteo Avolio

Lezione del 15/05/2019 – 2 h (13:30-15:30, Aula G10, Golgi)

### ESERCITAZIONI – TERMODINAMICA

#### Esercizio 1

La miscela benzina-aria nel cilindro di un motore diesel alla temperatura iniziale di 20 °C viene compressa da una pressione iniziale di 1 atm e volume iniziale di 800 cm<sup>3</sup> ad un volume finale di 60 cm<sup>3</sup>. Assumendo che la miscela si comporti come un gas perfetto con  $\gamma = C_p / C_v = 1.4$  e che la compressione sia adiabatica, trovare la pressione finale e la temperatura finale della miscela.

#### Esercizio 2

Una mole di un gas ideale monoatomico ha inizialmente una temperatura di 27 °C. Esso viene riscaldato in maniera isocora fino ad una temperatura di 327 °C, poi viene sottoposto ad una espansione isoterma fino alla sua pressione iniziale e infine viene compresso in maniera isobara fino allo stato iniziale. Tutte le trasformazioni sono reversibili. Calcolare il rendimento del ciclo.

#### Esercizio 3

Una macchina di Carnot è costituita da un gas perfetto che compie un ciclo tra le due temperature  $T_a = 127$  °C e  $T_b$  con  $T_b < T_a$ . Il gas, in un ciclo completo, compie un lavoro di 3000 J e cede una quantità di calore  $Q = 9000$  J al termostato a temperatura più bassa. Calcolare la temperatura del termostato a temperatura minore  $T_b$ .

#### Esercizio 4

Una macchina di Carnot è costituita da 2 moli di un gas perfetto che compiono un ciclo tra le temperature  $T_a = 227$  °C e  $T_b = 127$  °C. Alla temperatura più alta il gas assorbe una quantità di calore  $Q = 13000$  J. Calcolare: a) Il rendimento e il lavoro compiuto dal gas in un ciclo; b) il rapporto tra il volume finale e quello iniziale nell'isoterma alla temperatura maggiore.

#### Esercizio 5

Se venisse fatta una macchina termica ideale di Carnot che utilizzasse come sorgente fredda il ghiaccio al punto di fusione  $T_1 = 0$  °C (con calore latente di fusione  $\lambda = 3.3 \cdot 10^5$  J/kg) e come sorgente calda l'oceano alla sua temperatura media  $T_2 = 4$  °C, quale sarebbe la quantità di ghiaccio che si scioglierebbe in un'ora per produrre una potenza di  $P_0 = 1$  GW?

#### Esercizio 6

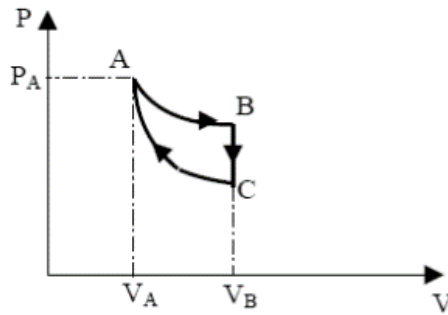
Un gas perfetto monoatomico ( $\gamma=1,67$ ;  $C_p = \frac{5}{2} R$ ;  $C_v = \frac{3}{2} R$ ) esegue il ciclo reversibile mostrato in

figura. La trasformazione AB è isoterma, la BC isocora e la CA adiabatica.

Il gas si trova inizialmente ad una temperatura  $T_A = 300$  K, pressione  $P_A = 300$  kPa e volume  $V_A = 2$  m<sup>3</sup>; l'espansione isoterma AB porta il gas ad un volume  $V_B = 8$  m<sup>3</sup>.

Determinare:

- La pressione e la temperatura nel punto C.
- Il rendimento del ciclo.



[Si ricordi che per un'adiabatica  $TV^{\gamma-1} = \text{cost}$  e  $PV^{\gamma} = \text{cost}$ . Per un'isocora  $Q = nC_V (T_C - T_B)$  ]

### Esercizio 7

Una mole di un gas perfetto monoatomico passa dallo stato iniziale A di coordinate termodinamiche :  $p_A = 2$  atmosfere,  $V_A = 10$  litri allo stato finale D , attraverso le seguenti trasformazioni: AB , isobara con  $V_B = 20$  litri; BC, isoterma con  $V_C = 40$  litri ; CD, isovolumica con  $p_D = 0.5$  atmosfere.

a) Si disegnino le tre trasformazioni AB, BC, CD in un diagramma ( V, p) e si calcoli la quantità di calore totale scambiata nel passaggio del gas dallo stato iniziale A allo stato finale D attraverso le tre trasformazioni date. Si precisi se la quantità di calore è assorbita o ceduta .

b) Si calcoli la variazione di energia interna del gas nel passaggio dallo stato iniziale A allo stato finale D. ( $R = 8.31 \text{ J/Kmole} = 0.082 \text{ l atm /K mol}$ )

-----ESERCIZI SUGGERITI DA SVOLGERE INDIVIDUALMENTE-----

### Esercizio 8

Un recipiente provvisto di stantuffo contiene due moli di gas perfetto biatomico. I valori iniziali della sua pressione e della sua temperatura sono, rispettivamente, 2 atm e 27 °C. Il gas viene lasciato espandere reversibilmente a temperatura costante. Successivamente il gas viene compresso e simultaneamente riscaldato finché non è ritornato al suo volume iniziale. A questo punto la pressione è 2.5 atm. Determinare il calore che andrebbe sottratto al gas per riportarlo nello stato di partenza.

[SOLUZIONE -3116 J]

### Esercizio 9

Con un rendimento del 25% una macchina termica compie un ciclo in 0.7 s. Sapendo che in ogni ciclo viene ceduta una quantità di calore  $Q_{\text{ced}} = 1549 \text{ J}$ , calcolare quanto tempo è necessario per compiere un lavoro totale pari a 10 kJ.

[SOLUZIONE 13.6 s ]