

**SCUOLA GALILEIANA DI STUDI SUPERIORI — CLASSE DI SCIENZE NATURALI**

**ESAME DI AMMISSIONE, PROVA DI FISICA — 21 SETTEMBRE 2010**

**PROBLEMI**

**PROBLEMA 1**

Si fa descrivere a 1 kg. di aria, a  $\theta_1 = 20^\circ C$  e alla pressione  $p_1 = 9.81 \text{ kg/cm}^2$  il ciclo seguente:

- a) compressione adiabatica fino alla pressione  $p_2 = 196.2 \text{ kg/cm}^2$ ;
- b) riscaldamento a pressione costante, durante il quale gli vengono fornite reversibilmente  $Q = 200 \text{ kcal}$ ;
- c) espansione adiabatica fino al volume iniziale  $v_1$ ;
- d) raffreddamento a volume costante fino alla pressione  $p_1$ .

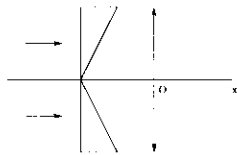
Calcolare il rendimento  $\eta$  e il lavoro  $W$  fornito per ciclo. Calcolare la variazione di entropia  $\Delta S$  nelle diverse trasformazioni.

Calore specifico dell'aria a pressione costante  $c_p = 0.25 \text{ kcal/kg} \cdot \text{grado}$ ;  $c_p/c_v = 1.4$ ; densità dell'aria a  $\theta = 0^\circ C$   $\rho = 1.29 \text{ g/l}$ .

**PROBLEMA 2**

Un fascio di raggi luminosi paralleli cade su un sistema ottico formato da due prismi identici che sono opposti per i loro spigoli e da una lente sottile convergente di centro ottico  $O$ . La luce arriva normalmente sui due prismi e, dopo rifrazione in questi prismi, attraversa la lente, il cui asse principale  $Ox$  è parallelo ai raggi iniziali incidenti (vedi figura). Si chiede di calcolare la distanza dei due punti luminosi che si osservano nel piano focale della lente quando la luce incidente è monocromatica.

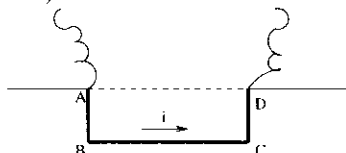
- angolo al vertice dei prismi  $\phi = 15^\circ$ ;
- indice del vetro dei prismi  $n = 3/2$ ;
- distanza focale della lente  $f = 10 \text{ cm}$ .



**PROBLEMA 3**

Un filo metallico  $ABCD$  è ripiegato secondo tre lati di un rettangolo ( $AB = CD = a = 10 \text{ cm}$ ;  $BC = b = 20 \text{ cm}$ ). La sua densità lineare è  $\lambda = 1 \text{ g/cm}$ . Questo filo è mobile attorno all'orizzontale  $AD$  ed è percorso nel senso  $ABCD$  da una corrente  $i = 5 \text{ A}$ . Nella regione in cui si trova il filo si crea un campo di induzione uniforme verticale dal basso verso l'alto  $B = 10^{-3} \text{ T}$ .

Determinare la posizione di equilibrio del filo (indicare il valore e il verso della deviazione).



**PROBLEMA 4**

Una bolla di sapone, la cui tensione superficiale è pari a  $50 \text{ erg/cm}^2$ , si espande fino ad arrivare ad un raggio di  $10 \text{ cm}$  alla pressione atmosferica.

Attraverso un filo conduttore si mette in contatto la bolla con un generatore di alta tensione fissato ad un potenziale di  $30000 \text{ Volt}$ .

Di quanto varia il raggio della bolla?

**PROBLEMA 5**

Un pianeta orbita circolarmente attorno ad una stella. La stella subisce un'esplosione simmetrica rispetto al suo centro di massa e l'1% della sua massa viene immediatamente allontanato ben oltre l'orbita del pianeta.

Trovare l'eccentricità della nuova orbita del pianeta, supponendo che il pianeta non sia disturbato dall'esplosione.