

Prova Scritta Finale di Fisica Generale II

26 settembre 2002

Risolvere i seguenti problemi.

1. Si vuole verificare sperimentalmente che la carica dell'elettrone è uguale a quella del protone. Per fare questo si riempie di idrogeno gassoso ( $H_2$ ) a pressione  $p = 5$  atm e temperatura ambiente  $T = 300$  K una sfera metallica sottile di raggio  $a = 10$  cm e si misura la variazione del potenziale elettrostatico sulla sua superficie esterna prodotta dal riempimento. Il voltmetro di cui si dispone per la misura ha una sensibilità  $\phi_0 = 10^{-8}$  V e non si osserva alcuna variazione di potenziale.

Si ponga la carica elettrica dell'elettrone pari a  $-e$  e quella del protone pari a  $e + \epsilon$ . Quale limite superiore su  $\epsilon$  possiamo ricavare da questo esperimento?

(Si ricorda che nell'equazione del gas perfetto  $pV = nRT$ , se  $n$  è il numero di moli di gas contenute nel volume  $V$ , allora  $R$  vale  $8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .)

2. Una spira circolare  $S$  di raggio  $R = 12$  cm è percorsa da una corrente  $i = 15$  A. Una piccola bobina  $B$ , formata da 50 avvolgimenti, ha raggio  $r = 8.2$  mm ed è percorsa da una corrente  $i' = 1.3$  A; essa viene posta al centro della spira  $S$ , in modo che i piani contenenti la spira e la bobina siano ortogonali.

- (a) Calcolare modulo e verso del campo magnetico generato dalla spira  $S$  nel suo centro.
- (b) Determinare il momento delle forze magnetiche agenti sulla bobina  $B$ , assumendo che il campo generato dalla spira  $S$  sia uniforme nella regione di spazio occupata dalla bobina.

3. Una lente piano-convessa di raggio di curvatura  $R$  incognito è appoggiata su una lastra di vetro perfettamente liscia (fig. 1). Un'onda piana monocromatica di lunghezza d'onda  $\lambda = 632.8$  nm investe il sistema dall'alto. Dal lato della superficie piana della lente si osservano delle frange di interferenza circolari (anelli di Newton), dovute allo spessore variabile  $d$  dell'intercapedine d'aria che si interpone tra lente e lastra.

- (a) Esprimere il raggio  $r_n$  del massimo di intensità di ordine  $n$  in funzione di  $\lambda$  ed  $R$ , assumendo  $r_n \ll R$ .
- (b) Il sistema viene utilizzato per misurare il raggio di curvatura della lente. Sapendo che i raggi delle frange luminose di ordine  $m$  e  $m + 20$  sono  $r_m = 0.689$  mm e  $r_{m+20} = 2.61$  mm rispettivamente, calcolare  $R$ .

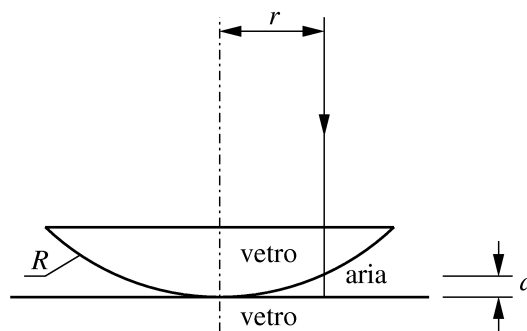


Figura 1: Lente appoggiata su lastra di vetro.