

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 ϵ 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 λ 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 .

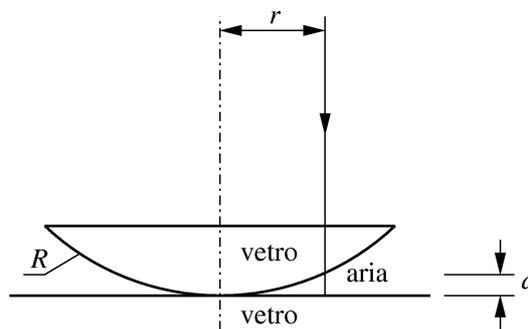


Figura 1: Lente appoggiata su lastra di vetro.