

## Corso di Laurea in Fisica

### Prova Scritta di Elettrocità e Magnetismo

1) Un cilindro dielettrico di raggio  $a$  e altezza  $h$  ha costante dielettrica  $\epsilon$ . All'interno del cilindro è presente un campo elettrico diretto radialmente (rispetto all'asse) di valore  $E(r) = E_0 r^2 / a^2$  ( $r$ =distanza dall'asse). All'esterno del cilindro il campo elettrico è nullo. Si calcoli:

- La densità di carica elettrica libera e di polarizzazione nel volume e sulla superficie laterale del cilindro. Calcolare quindi la carica elettrica totale presente sul cilindro.
- L'energia elettrostatica del sistema ed il potenziale elettrico sull'asse.

Ad un dato istante il cilindro viene messo in rotazione con velocità angolare  $\omega$  attorno al proprio asse. Calcolare il campo magnetico all'interno e all'esterno del cilindro. (Suggerimento: si tenga conto delle cariche elettriche di superficie e di quelle di polarizzazione).

2) Nello spettrometro di massa mostrato in figura ioni (di carica  $q$ ) accelerati da una differenza di potenziale  $V$  (che si trova nel punto A) entrano nel campo magnetico ( $B$ ) che si estende su un settore di  $60^\circ$  e sono deviati verso una lastra fotografica che colpiscono nel punto C (posto a distanza  $D$  da A).

Determinare, in funzione di  $B, VeD$ , il rapporto  $q/m$  degli ioni.

