

Università di Ferrara  
 Corso di Laurea in Fisica  
 Prova Scritta Parziale di Fisica Generale II  
 5 aprile 2001

Risolvere almeno due dei seguenti problemi:

1. Un piano orizzontale indefinito, carico con densità uniforme  $\sigma = 850 \text{ nC/m}^2$ , ha un foro circolare di raggio  $R = 52.0 \text{ mm}$ . Si consideri la normale al piano passante per il centro  $O$  del foro e si chiami  $x$  la distanza da  $O$  di un punto  $P$  su tale normale.
  - (a) Determinare direzione e modulo del campo elettrico in funzione di  $x$  e farne il grafico.
  - (b) Un antiprotone (massa  $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ , carica  $-e = -1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ ) viene rilasciato da fermo nel punto  $A$  ad  $x = 2 \cdot R$ . Calcolare con quale velocità esso attraverserà il centro del foro.
  
2. Dimostrare che, dati due condensatori in parallelo, la maniera in cui la carica complessiva  $Q$  si ripartisce tra di essi è quella che rende minima l'energia elettrostatica totale  $W$ .
  
3. Una carica  $q = 64.0 \text{ nC}$  è distribuita sulla superficie di una sfera conduttrice di raggio  $R = 30.5 \text{ mm}$ . La sfera è immersa in una grande vasca piena d'olio, la cui costante dielettrica relativa è  $\kappa = 4.6$ .
  - (a) Calcolare il campo elettrico  $\mathbf{E}$ , la polarizzazione  $\mathbf{P}$  e l'induzione dielettrica  $\mathbf{D}$  nell'olio in funzione della distanza  $r$  dal centro del sistema.
  - (b) Determinare il rapporto  $q_p/q$  tra la carica di polarizzazione  $q_p$  che compare nel dielettrico sulla superficie a contatto con la sfera e la carica libera  $q$ .
  
4. Nel circuito in figura al tempo  $t = 0$  viene chiuso l'interruttore  $A$ . Ad equilibrio raggiunto, quanto valgono le correnti nei tre rami? Quanto vale  $V_Q - V_T$ ? Viene poi riaperto  $A$  e chiuso  $B$ . Ad equilibrio raggiunto, quanto vale  $V_P - V_T$ ?

