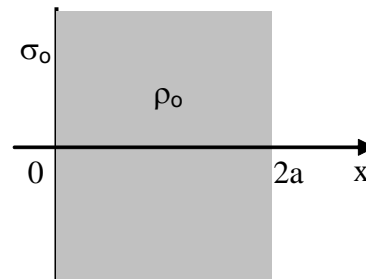




## I prova in itinere – 15 novembre 2017

1) Nella regione di spazio compresa tra due piani infiniti, paralleli e posti a distanza  $2a$ , è presente una distribuzione di carica positiva uniforme con densità  $\rho_0$ . Inoltre, sul piano posto a sinistra è presente un'ulteriore distribuzione di carica con densità superficiale  $\sigma_0$ . Si determini:

- il rapporto che deve esistere tra  $\rho_0$  e  $\sigma_0$  affinché il campo elettrostatico  $\mathbf{E}$  sia nullo ovunque al di fuori della regione dove esistono le cariche;
- il campo  $\mathbf{E}$  (modulo, direzione e verso) in funzione di  $\rho_0$  nella regione dove esistono le cariche.



2) Una carica elettrica  $Q$  è distribuita uniformemente nelle due seguenti configurazioni:

- Sulla superficie di un'unica goccia d'acqua sferica di volume  $V$
  - Sulla superficie di  $N$  gocce d'acqua sferiche di volume  $V/N$ , poste a distanza infinita una dall'altra.
- Si determini l'energia elettrostatica delle due configurazioni di carica.
  - Si dica, giustificando la risposta, quale delle due configurazioni è energeticamente favorita.
  - Si spieghi cosa cambierebbe dal punto di vista energetico, se le gocce della seconda configurazione fossero portate a distanza finita una dall'altra.
- [Il punto c) è facoltativo.]

3) Si enuncino le equazioni di Maxwell in presenza di materiali e se ne discuta il significato. Si dia in particolare la definizione di tutte le grandezze che compaiono nelle equazioni.

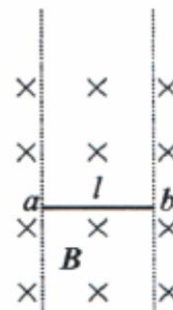
4)

a) Si enunci la seconda legge di Laplace, definendo inoltre le grandezze coinvolte ed il campo di validità della legge.

b) La si ricavi a partire dall'espressione della forza di Lorentz.

Una barretta conduttrice  $ab$  di lunghezza  $l = 50$  cm, resistenza  $R = 10 \Omega$  e massa  $m = 20$  g, è libera di muoversi senza attrito lungo due guide poste in un piano verticale, all'interno di una regione di spazio dove esiste un campo magnetico uniforme di intensità  $B = 0.1$  T diretto come in figura. Si determini (giustificando la risposta):

- l'intensità  $I$  e il verso della corrente che deve scorrere nella barretta affinché essa non scivoli verso il basso;
- la differenza di potenziale  $\Delta V$  presente ai capi della barretta in tale situazione.



**Nota:**

Si invitano gli studenti a:

- Scrivere in stampatello NOME, COGNOME e numero di MATRICOLA e a FIRMARE ogni foglio;
- MOTIVARE e COMMENTARE adeguatamente ogni risultato.