

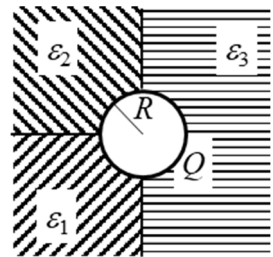


Appello – 14 febbraio 2022

Parte 1 – Durata: 50 minuti

1) Su un cilindro conduttore retto di raggio  $R$  e altezza  $h$ , con  $h \gg R$ , è distribuita una carica. Lo spazio attorno al cilindro è riempito da 3 materiali dielettrici, di costanti dielettriche  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$  ed  $\epsilon_3$ , disposti come in figura. Nell'ipotesi di poter considerare infinitamente estesi sia il cilindro ( $h \rightarrow \infty$ ) che i dielettrici, si determini:

- il campo elettrico  $\mathbf{E}$  (*modulo, direzione e verso*) in tutti i punti dello spazio;
- le densità di carica libera  $\sigma_{L,i}$  sulla superficie del cilindro;
- le densità di carica di polarizzazione  $\sigma_{P,i}$  sulle superfici tra conduttore e dielettrico e  $\sigma_{P,ij}$  tra due dielettrici.  
( $i, j = 1, 2, 3$ )



2) Uno ione idrogeno  $H^+$ , di massa  $m$ , immerso in un campo magnetico  $\mathbf{B}$  costante ed uniforme, percorre una traiettoria ad elica cilindrica, di raggio  $r$  e passo  $p$ .

- Si specifichi come è diretto il campo  $\mathbf{B}$  rispetto alla traiettoria della particella.
- Si ricavi l'espressione dell'energia cinetica  $E_c$  della particella.
- Si dica, giustificando la risposta, quale condizione iniziale avrebbe portato ad una traiettoria circolare, anziché elicoidale.

**Nota:**

Si invitano gli studenti a:

- Scrivere in stampatello NOME, COGNOME e CODICE PERSONA e FIRMARE ogni foglio;
- DESCRIVERE brevemente il procedimento che si intende seguire nello svolgimento;
- MOTIVARE e COMMENTARE adeguatamente ogni risultato.



Appello – 14 febbraio 2022

Parte 2 – Durata: 50 minuti

3)

- a) Si enuncino le equazioni di Maxwell in condizioni stazionarie in presenza di materiali e se ne discuta il significato.
- b) Si dia in particolare la definizione di tutte le grandezze che compaiono nelle equazioni e se ne specifichino le unità di misura nel Sistema Internazionale.

4)

- a) Si definisca la condizione di deviazione minima per un prisma e si ricavi la condizione geometrica che permette di individuarla.
- b) Si consideri poi un prisma equilatero per il quale l'angolo di deviazione minima è  $\delta = 30^\circ$  e si calcoli l'indice di rifrazione  $n$  del vetro di cui è costituito il prisma.

---

**Nota:**

*Si invitano gli studenti a:*

- Scrivere in stampatello NOME, COGNOME e CODICE PERSONA e FIRMARE ogni foglio;
- DESCRIVERE brevemente il procedimento che si intende seguire nello svolgimento;
- MOTIVARE e COMMENTARE adeguatamente ogni risultato.