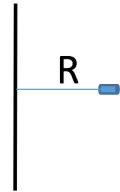


1) Un protone ( $m = 1,7 \cdot 10^{-27}$  kg;  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C) entra con velocità pari a  $c/10$  in una regione di spazio profonda  $d = 10$  cm in cui incontra un campo uniforme perpendicolare alla traiettoria d'ingresso. Determinare l'angolo fra la traiettoria in ingresso e quella in uscita nell'ipotesi: a) il campo sia  $E = 3$  MV/m; b) il campo sia  $B = 1$  T

2) Un minuscolo cilindretto di materiale dielettrico ( $\epsilon_r = 3$ ) di volume  $\tau = 10^{-9}$  m<sup>3</sup> è posto radialmente a distanza  $R = 20$  cm dall'asse di un filo indefinito uniformemente carico ( $\lambda = 10$  nC/m). Determinare la forza di attrazione esercitata dal filo sul cilindretto.  $\{F = -\text{grad } U\}$



3) Un condensatore piano ha le armature di superficie  $S$  distanti  $d = 1$  mm. Fra le armature ci sono uno strato di aria spesso  $d_0$  e una lastra di isolante ( $\chi = 1$ ) spessa  $d_1 = d_0$ . Il condensatore viene caricato a  $Q = 1$   $\mu$ C. Determinare il momento di dipolo elettrico della lastra isolante.



4) Calcolare la potenza media dissipata in una resistenza  $R$  posta in serie a una capacità  $C$  quando la serie è alimentata da un generatore di fem  $f(t) = F \sin(\omega t)$ .

Dati:  $F = 10$  V,  $\omega = 1$  krad/s,  $C = 1$   $\mu$ F,  $R = 1$  k $\Omega$

5) Una sorgente puntiforme irradia onde sferiche sinusoidali in modo isotropo nel vuoto con potenza media  $P$ . Determinare l'ampiezza di  $B$  a distanza  $R$  dalla sorgente.

6) un raggio luminoso con due componenti cromatiche, rossa e blu, viaggia nel vuoto e incide su una lastra trasparente. Al variare dell'angolo di incidenza i raggi vengono rifratti diversamente:  $n_{\text{BLU}} = 1,8$ ,  $n_{\text{ROSSO}} = 1,7$ . Determinare la massima apertura angolare ottenibile fra i due raggi rifratti.

7) Un raggio di luce monocromatica incide sulla superficie di separazione di due sostanze trasparenti di indici  $n_1$  e  $n_2$ . Si ha riflessione totale per un angolo di incidenza di  $45^\circ$ . Determinare per quale angolo di incidenza il raggio riflesso è totalmente polarizzato.  $\{\theta_B + \theta_t = \pi/2\}$

8) Due onde elettromagnetiche piane polarizzate nel piano  $y$ , di uguale intensità  $I_0$ , numero d'onda  $k$  e fase iniziale, viaggiano nel vuoto lungo l'asse  $x$  in versi opposti. Determinare, in seguito all'interferenza fra le due onde, l'intensità massima e minima risultante e la distanza fra due massimi consecutivi.

9) Un apparato di Young viene modificato inserendo nel percorso due polarizzatori disposti in modo tale che le due sorgenti mostrino la stessa fase e intensità  $I_0$  ma con piani di polarizzazione ruotati, l'uno rispetto all'altro, di un angolo  $\alpha$ . Determinare l'intensità minima e massima che si può osservare su uno schermo posto a grande distanza dalle sorgenti.

1)  $\arctg(qEd/mv^2) = 1,8^\circ$ ;  $\arcsin(qBd/mv) = 18,3^\circ$

2)  $F_x = -2\epsilon_0 \chi \tau / \epsilon_r (\lambda / 2\pi\epsilon_0)^2 1/R^3$

3)  $E_{\text{INT}} = Q / (S\epsilon_0\epsilon_r)$ ;  $p = P \tau = \epsilon_0 \chi E_{\text{INT}} S d_1 = \chi Q / \epsilon_r d / 2 = 0,25$  nCm

4)  $P = \frac{1}{2} R (F\omega C)^2 / [1 + (\omega RC)^2] = 25$  mW

5)  $1/cR (Z_0 P / 2\pi)^{1/2}$

6)  $\Delta\theta = \pi/2 - \arcsin(n_{\text{ROSSO}} / n_{\text{BLU}}) = 0,33$  rad =  $19^\circ$

7)  $\text{tg } \theta_B = \sin 45^\circ$

8)  $4I_0$ ;  $\pi/k$

$$9) (\mathbf{E}_1 \pm \mathbf{E}_2)^2 / 2Z_0 = 2I_0 (1 \pm \cos\alpha)$$