

9° ESERCITAZIONE – martedì 29 novembre 2016

1) In un guscio sferico è distribuita una carica con densità  $\rho = A/r$ . Al centro della cavità c'è una carica puntiforme  $Q$ . Quanto deve valere  $A$  se nella regione  $a < r < b$  il campo elettrico ha intensità costante?

{att. non è un dielettrico  $\rightarrow$  non c'è polarizzazione}

$$[Q/(2\pi a^2)]$$

2) Il vettore  $D$  all'interno di un condensatore piano nel vuoto, collegato a un generatore di forza elettromotrice costante  $f$  vale  $D = 5 \text{ nC/m}^2$ . Successivamente, mantenendo il collegamento col generatore viene inserita, parallelamente alle armature, una lastra isolante ( $\epsilon_r = 3$ ) di spessore pari alla metà della distanza  $d$  fra le armature. Determinare il valore del vettore polarizzazione  $P$  all'interno del dielettrico.

{att.  $D$  non è lo stesso nei due casi}

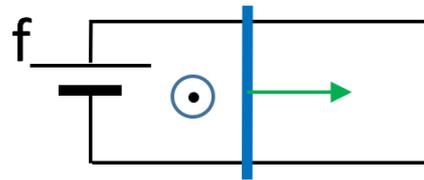
$$[2D(\epsilon_r - 1)(\epsilon_r + 1) = D]$$

3) Una corrente  $I = 50 \text{ mA}$  scorre all'interno di un filo conduttore sagomato a forma di quadrato di lato  $L = 20 \text{ cm}$  posto nel piano  $z = 0$ . Ricavare le componenti del campo  $B$  al centro del quadrato.

{I<sup>a</sup> Laplace}

$$[|B_z| = 280 \text{ nT}]$$

4) Una sbarretta conduttrice di lunghezza  $L$ , massa  $m$  e resistenza  $R$  si muove su due guide conduttrici parallele orizzontali con velocità iniziale  $v_0$  verso destra. Il circuito è immerso in un campo  $B$  uniforme e costante uscente dal piano. In quanto tempo la sbarretta si ferma?



{ricavare nell'ordine: la corrente della maglia, la forza (II Laplace) agente sulla sbarretta, l'espressione della velocità in funzione del tempo}

$$[I = (f + LBv)/R; mR/(LB)^2 \ln(1 + v_0 LB/f)]$$

5) Un cilindro di rame di raggio  $a$  e altezza  $h \gg a$  ruota con velocità angolare costante  $\omega$  attorno al proprio asse immerso in un campo  $B$  uniforme parallelo all'asse. Determinare la carica  $Q$  presente all'interno del cilindro.

{la forza di Lorentz genera un campo elettromotore con simmetria cilindrica la cui divergenza è legata alla densità di carica}

$$[-\epsilon_0 \omega B a 2\pi a h]$$

6) Due fili indefiniti, paralleli, complanari distanti  $d$  sono percorsi dalle correnti  $I_1$  e  $I_2$ . Una spira quadrata di lato  $d/4$  giace sul piano come indicato in figura. Quanta carica scorre nella spira se si inverte il verso della corrente  $I_2$ ?

$$d = 10 \text{ cm}, R = 10 \Omega, I_1 = |I_2| = 1 \text{ A}$$

$$[-0,41 \text{ nC}]$$

