

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE TB e T2

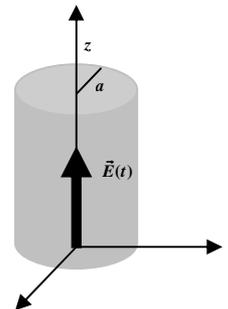
INGEGNERIA Civile[A-K], Informatica [A-K]

(Prof. Graziano Bruni)

21/01/2011

- 1) In una regione cilindrica con base di raggio a e' presente un campo elettrico uniforme, diretto lungo l'asse del cilindro (che prendiamo come l'asse z di di un opportuno sistema di riferimento), dipendente dal tempo:

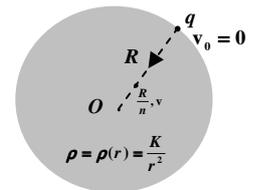
$$\vec{E}(t) = \begin{cases} \vec{e}_z E_0 e^{-t/\tau} & 0 \leq r \leq a \\ \mathbf{0} & r > a \end{cases}$$



dove τ e' una costante e r indica la distanza dall'asse del cilindro:

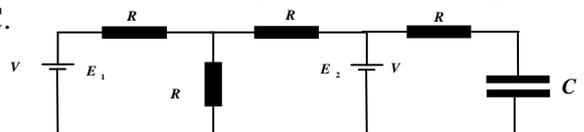
- calcolare il campo magnetico all'istante t alla distanza r dall'asse z , per $0 \leq r \leq a$ e per $r > a$;
- calcolare l'energia elettromagnetica per unita' di lunghezza $\frac{dU(t)}{dz}$ all'interno della regione cilindrica di raggio a .

- 2) Una particella di massa m con carica elettrica $q < 0$ viene lasciata libera all'istante $t=0$ sulla superficie di una regione sferica di raggio R al cui interno e' presente una densita' volumetrica di carica elettrica $\rho(r) = \frac{K}{r^2}$, con $K > 0$ costante.



- Come si misura K nel Sistema Internazionale?
- Calcolare il campo elettrostatico $E(r)$ per $r \leq R$ e per $r > R$.
- Se la velocita' della particella all'istante iniziale e' uguale a zero ($\mathbf{v}_0 = \mathbf{0}$), mostrare che la velocita' che possiede quando si trova alla distanza $r = R/n$ dal centro della sfera e' data da $\mathbf{v} = a_n \sqrt{\frac{|q|}{m}}$ dove a_n e' una costante che si chiede di determinare.

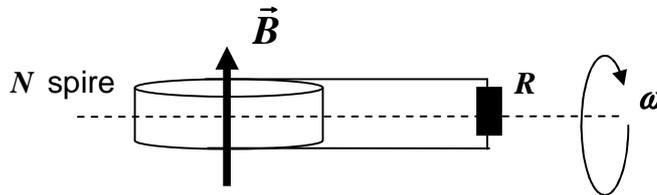
- 3) Nel circuito riportato in figura con $R = 3 \Omega$, $V = 3 \text{ V}$, $C = 2 \text{ mF}$ determinare, nel regime stazionario, la potenza erogata dal generatore di tensione E_1 e quanto vale l'energia elettrostatica immagazzinata dal condensatore C .



4) Un fluido mantiene in rotazione uniforme, con velocità angolare ω , una bobina immersa in un campo magnetico uniforme, in modo che l'angolo tra il campo magnetico e il versore normale al piano delle spire varia nel tempo secondo la legge $\vartheta(t) = \omega t$. La bobina, realizzata da un insieme di N spire circolari di raggio a è chiusa su una resistenza R (trascurare la resistenza della bobina). Si sa che il fluido fornisce una potenza media P_m per mantenere la bobina in rotazione.

a) Calcolare la f.e.m. indotta ai capi della resistenza R quando la bobina ruota con velocità angolare ω .

b) Uguagliando la potenza media P_m alla potenza media dissipata per effetto Joule sulla resistenza R , determinare la velocità angolare di rotazione.



5) Scrivere e commentare l'espressione della forza che agisce su una carica elettrica in movimento in presenza di un campo elettrico e di un campo magnetico esterni.

6) Scrivere l'espressione della capacità risultante dal parallelo tra due condensatori di capacità rispettivamente C_1 e C_2 e spiegare la ragione per cui ha quella forma.