

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE TB e T2

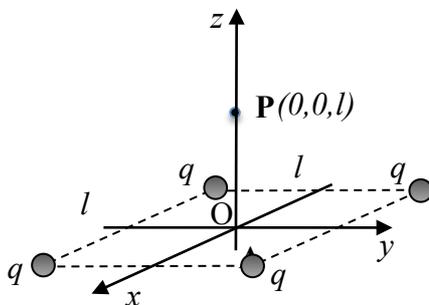
INGEGNERIA Civile[A-K], Informatica [A-K]

(Prof. Graziano Bruni)

04/07/2011

1) Quattro cariche puntiformi q sono poste nei vertici di un quadrato di lato l che si trova sul piano xy e il cui centro coincide con l'origine, come mostrato in figura. Calcolare:

- la forza che agisce sulla carica posta nel vertice $A=(l/2, l/2, 0)$;
- la differenza di potenziale tra il punto $P=(0, 0, l)$ e l'origine delle coordinate.



2) In una regione cilindrica di raggio R e lunghezza indefinita e' presente una distribuzione di carica elettrica avente la seguente densita' spaziale:

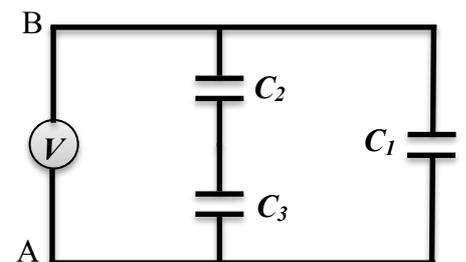
$$\rho(r) = \begin{cases} A & 0 < r \leq \frac{R}{2} \\ 2A & \frac{R}{2} < r \leq R \\ 0 & r > R \end{cases}$$

dove $A > 0$ e' una costante e r indica la distanza radiale dall'asse del cilindro. Calcolare:

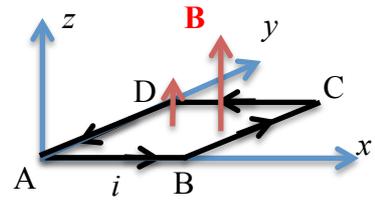
- l'andamento del campo elettrostatico con la coordinata r ;
- la differenza di potenziale tra un punto sulla superficie del cilindro e l'asse del cilindro.

3) Dato il circuito riportato in figura con $V=30\text{ V}$, $C_1=C_2=2\text{ pF}$, $C_3=4\text{ pF}$ calcolare:

- la capacita' equivalente tra i punti A e B;
- la carica e la d.d.p. per ciascun condensatore;
- l'energia elettrostatica totale del sistema.



- 4) Una spira quadrata di lato $l=10$ cm che giace nel piano xy e' percorsa da una corrente $i=5$ A (v. figura) ed e' immersa in un campo magnetico diretto lungo l'asse z variabile con x : $\vec{B}(x) = ax\vec{e}_z$ con $a=0.5$ T/m. Calcolare la forza \vec{F} che agisce sulla spira.



- 5) Scrivere e discutere brevemente la legge di induzione di Faraday-Lenz. Che significato ha il segno negativo che appare nell'espressione della legge?
- 6) Dopo avere mostrato che $\vec{E} = (2ax - cy)\vec{e}_x + (2by - cx)\vec{e}_y$ puo' rappresentare un campo elettrostatico, calcolare la densita' di carica elettrica che lo genera e l'espressione del potenziale elettrostatico $V(x,y)$, assumendo l'origine $O=(0,0)$ come zero del potenziale.