

2° ESERCITAZIONE – lunedì 2 ottobre 2017

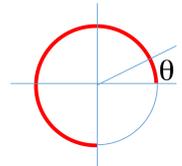
1) Determinare l'intensità del campo elettrico generato nel punto P da una carica uniformemente distribuita lungo una semiretta con densità $\lambda = 1 \text{ nC/m}$. Il punto P è sulla perpendicolare alla semiretta in corrispondenza della sua estremità, a distanza $h = 1,4 \text{ cm}$.



{E = 0,9 kV/m}

{potrebbero essere utili $\int \frac{1}{(x^2+a^2)^{3/2}} dx = \frac{1}{a^2} \frac{x}{\sqrt{x^2+a^2}} + c$ e/o $\int \frac{x}{(x^2+a^2)^{3/2}} dx = -\frac{1}{\sqrt{x^2+a^2}} + c$ }

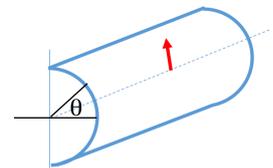
2) Una carica statica nel vuoto è distribuita nel piano XY su un arco di circonferenza di raggio R con densità lineare $\lambda = \lambda_0 \sin\theta$ dove $0 < \theta < 3/2 \pi$.



Calcolare:

- la componente E_{xy} del campo elettrico nel centro circonferenza
- la componente E_z del campo elettrico lungo l'asse della circonferenza.

3) Su una superficie semicilindrica infinitamente lunga di raggio $R = 1 \text{ mm}$ è distribuita una carica positiva con densità $\sigma = \sigma_0 \sin^2\theta$. Determinare il valore del campo elettrico in un punto dell'asse della figura ($\sigma_0 = 10 \text{ nC/m}^2$).

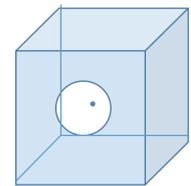


[Sugg.: suddividere la superficie in fili carichi]

{E = 120 V/m}

4) Il campo elettrico in un punto dell'asse di un disco di raggio R, con densità di carica uniforme σ , a distanza z dal piano del disco vale $E_z(z) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \frac{z}{|z|} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1+(R/z)^2}}\right)$.

Utilizzare tale relazione per calcolare il valore del campo elettrico al centro di una superficie cubica di lato L con la stessa densità di carica σ e forata circolarmente ($R = L/4$) al centro di una delle 6 superfici.

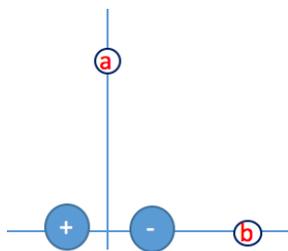


[Sugg.: se non ci fosse il foro, data la simmetria... il campo elettrico è additivo...]

5) Ricavare l'andamento $E(r)$ della componente radiale del campo elettrico generato da una carica positiva puntiforme $q_+ = e$ circondata da una distribuzione uniforme di carica negativa di valore complessivo $q_- = -e$ distribuita uniformemente su una superficie sferica di raggio $R = 0,05 \text{ nm}$ centrata intorno alla carica positiva (atomo di idrogeno).

Determinare il valore massimo dell'intensità del campo elettrico.

{sugg. teorema di Gauss}



6) Date due distribuzioni rettilinee indefinite con densità di carica $\lambda_1 = +4 \mu\text{C/m}$ e $\lambda_2 = -4 \mu\text{C/m}$ poste parallelamente a distanza $d = 2 \text{ cm}$, determinare il campo elettrico:

- a) in un punto posto a distanza $h = 6 \text{ cm}$ dal piano contenente le due cariche filiformi situato simmetricamente rispetto ad esse
- b) in un punto del piano contenente le due cariche filiformi posto a $h = 6 \text{ cm}$ da λ_1 (e 4 cm da λ_2).

7) Su una spira circolare isolante di raggio R viene distribuita uniformemente la carica Q. Lungo l'asse della spira viene posta una bacchetta lunga L anch'essa uniformemente carica (stessa Q). Determinare la forza che agisce tra i due elementi quando un'estremità della bacchetta è nel piano che contiene la spira.

$[Q^2/4\pi\epsilon_0(RL) (1-R/(R^2+L^2)^{1/2})]$