

Corso di Laurea in Fisica - A.A. 2011/2012

Tutoraggio di Elettività e Magnetismo

Seconda Settimana

1 Un filo di lunghezza L , posto nell'origine di un sistema di riferimento cartesiano lungo l'asse x , possiede una densità di carica lineare λ uniforme. Determinare l'espressione del campo \mathbf{E} in un generico punto dell'asse y . Per $y = \sqrt{3}L$ si calcoli direzione e verso del campo rispetto al versore \mathbf{u}_x ?

$$[E(y) = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 y} \sqrt{2} \sqrt{1 - \cos(\theta_M)}, \theta = 105^\circ]$$

2 Una superficie sferica di raggio $R = 3.6 \text{ m}$ con centro nell'origine uniformemente carica con densità superficiale $\sigma = 4 \text{ nC/m}^2$. Una carica puntiforme $q = 250 \text{ nC}$ posta sull'asse y in $y = 2.5 \text{ m}$. Determinare l'intensità del campo \mathbf{E} nei punti $x = 2.5 \text{ m}$ e $x = 4 \text{ m}$. Si precisi direzione e verso del campo nei punti in questione rispetto all'asse x .

$$[E = 180 \text{ N/C}, E = 455 \text{ N/C}, \theta = -6.7^\circ]$$

3 Tra 2 piastre piane e parallele caricate con carica uguale ed opposta esiste un campo elettrico uniforme. Un elettrone lascia con velocità iniziale nulla la piastra carica negativamente e colpisce la superficie opposta dopo 15 ns . Sapendo che la distanza tra le due piastre è 2 cm calcolare l'intensità del campo elettrico e la velocità finale dell'elettrone.

$$[E = 1011 \text{ N/C}, v = 2.67 \cdot 10^6 \text{ m/s}]$$

4 Una particella di massa $m=1 \text{ g}$ e carica $q=-0.1 \text{ nC}$ è posta al centro di un anello di raggio $R=10 \text{ cm}$ su cui è uniformemente distribuita una carica di 10 nC . La particella viene spostata di un tratto $x_0=5 \text{ cm}$ lungo l'asse ortogonale al piano della circonferenza e quindi rilasciata. Determinare l'espressione del campo elettrico in funzione di x , $E = E(x)$. Dimostrare che per $x \gg R$ il campo equivale a quello di una carica puntiforme concentrata nell'origine. Dimostrare quindi che per piccole distanze dall'origine la particella oscilla di moto armonico; determinare il periodo delle oscillazioni. In quali condizioni è massima l'energia potenziale del sistema? Quanto vale?

$$[T=66 \text{ s}, U=112 \cdot 10^{-10} \text{ J}]$$