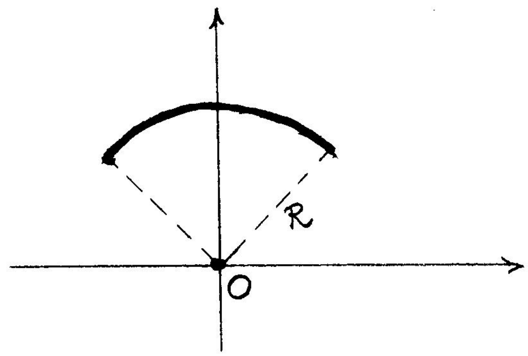
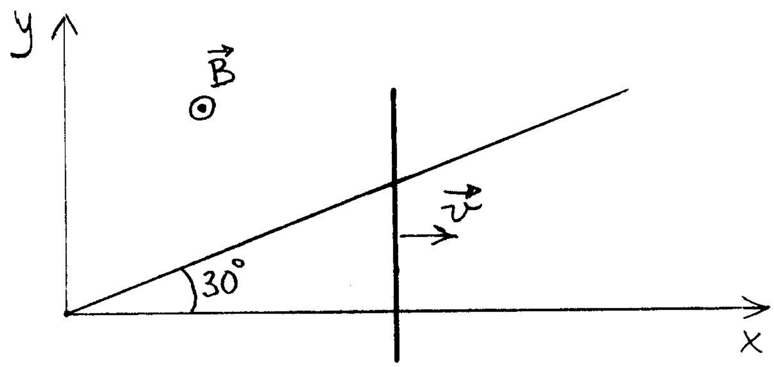
FISICA GENERALE II PER CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE
18/6/2002

1. Una carica elettrica q = 0,2 nC e' uniformemente distribuita su un quarto di circonferenza di raggio R = 18 cm, come mostrato in figura.
(a) Determinare il campo elettrico **E** nel centro O della circonferenza.
(b) Viene posta in O una carica –q. Determinare il momento di dipolo elettrico del sistema.
[Punteggio: 10/30]

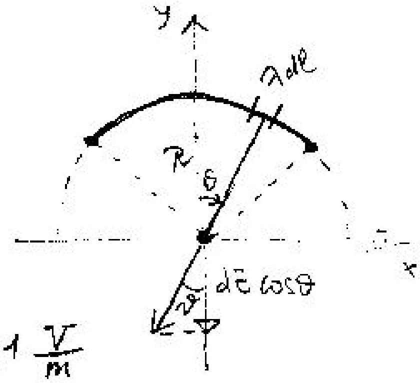



2. Un filo conduttore viene piegato a costituire due semirette nel piano (x,y) formanti tra loro un angolo di 30°. Un campo magnetico **B**, uniforme e costante, e' diretto come l'asse z.
Una sbarretta conduttrice poggia sulle due semirette, in contatto elettrico con esse, e si allontana a partire al tempo t=0 dall'origine, con velocita' costante **v**, diretta come l'asse x.
(a) Determinare l'espressione della f.e.m. indotta.
(b) Determinare l'espressione della corrente indotta, sapendo che il filo ha sezione di area s e resistivita' ρ.
(c) Determinare l'espressione della forza **F** da applicare alla sbarretta per mantenerla in moto.
[ Punteggio : 12/30]




3. In un interferometro, utilizzando tre lunghezze d'onda $\lambda_1$ , $\lambda_2$ , $\lambda_3$ , si osserva la seguente situazione.
(a) La frangia scura di ordine m = 0 per la lunghezza d'onda $\lambda_1$ corrisponde ad una differenza di cammino tra i raggi pari a 0,25 μm.
(b) Sono sovrapposte le seguenti frange chiare delle lunghezza d'onda $\lambda_1$, $\lambda_2$ , $\lambda_3$:
m = 12 della $\lambda_1$, m = 9 della $\lambda_2$, m = 14 della $\lambda_3$.
Calcolare le tre lunghezza d'onda.
[ Punteggio : 8/30]

1. (a) $E = 2\int_0^{\pi/4} dE\cos\theta = 2\int_0^{\pi/4} \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\lambda\, d\ell}{R^2}\cos\vartheta =$




$= \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\frac{\lambda}{R}\int_0^{\pi/4}\cos\theta\, d\theta =$

$= \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 R}\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{q}{\sqrt{2}\pi^2\varepsilon_0 R^2}$, $\vec{E} \parallel -\vec{y}$
$E = 50{,}1\ \frac{V}{m}$

(b) $p = p_y = \int y\, dq = \int R\cos\theta\cdot\lambda\, d\ell = \int R\cos\theta\cdot\lambda R\, d\theta = 2R^2\lambda\int_{0°}^{45°} d\sin\theta =$
$= \frac{2\lambda R^2}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}\, q\, R}{\pi}$, $\vec{p} \parallel \vec{y}$, $p = 3{,}2\ 10^{-11}\ Cm$

2. (a) $\Phi(\vec{B}) = B\, S(t) = B\,\frac{1}{2}\,x\cdot x\,tg\,30° = \frac{B}{2\sqrt{3}}v^2t^2$ $(x = vt)$

$f_i = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{Bv^2t}{\sqrt{3}}$

(b) $i_i = \frac{f_i}{R} = \frac{Bv^2t}{\sqrt{3}}\,\frac{1}{\rho\,\frac{x(1+\frac{1}{\sqrt{3}}+\frac{2}{\sqrt{3}})}{s}} = \frac{B\,v\,s}{\rho\,(\sqrt{3}+3)}$

(c) $F = i_i\,\frac{x}{\sqrt{3}}\,B = \frac{B^2v^2s\,t}{\sqrt{3}\,\rho\,(\sqrt{3}+3)}$, $\vec{F} \parallel \vec{x}$

(oppure: $dW = F\,v\,dt$

$F = \frac{1}{v}\frac{dW}{dt} = \frac{1}{v}R\,i_i^2 = \frac{R}{v}\,\frac{B^2v^2s^2}{\rho^2(\sqrt{3}+3)^2} =$

$= \frac{\rho\, vt(\sqrt{3}+3)}{v\, s\,\sqrt{3}}\,\frac{B^2v^2s^2}{\rho^2(\sqrt{3}+3)^2} = \frac{B^2s\,v^2t}{\sqrt{3}\,\rho\,(\sqrt{3}+3)}$ )

3. (a) $\frac{2\pi}{\lambda_1}\Delta r = 2\pi(\cancel{m}+\frac{1}{2}) = 2\pi\cdot\frac{1}{2}$, $\lambda_1 = 2\Delta r = 0{,}5\,\mu m$

(b) $\frac{2\pi}{\lambda_i}\Delta r = 2\pi m_i$, $12\lambda_1 = 8\lambda_2 = 14\lambda_3$

$\lambda_2 = \frac{12}{9}\lambda_1 = 0{,}667\,\mu m$ $\lambda_3 = \frac{12}{14}\lambda_1 = 0{,}429\,\mu m$