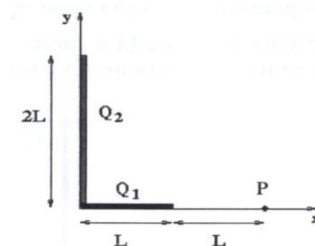


**4ª. Lista de Problemas – FIS1053 –09-09-2011.
Revisão para prova G1: Campo – Gauss – Potencial.**

1ª Questão

Duas barras não-condutoras são dispostas como mostrado na figura. A barra horizontal, de tamanho L , tem carga total Q_1 . A barra vertical, de tamanho $2L$, tem uma carga total Q_2 . As cargas em ambas as barras são positivas e estão distribuídas uniformemente.



(a) Calcule o campo elétrico E_1 , devido à barra horizontal, no ponto P situado a uma distância $2L$ da origem.

origem.
$$\vec{E} = \frac{Q_1}{8\pi\epsilon_0 L^2} \hat{i}$$

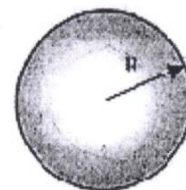
(b) Calcule o campo elétrico E_2 , devido à barra vertical, no mesmo ponto P.

$$E_{2x} = \frac{Q_2}{16\pi\epsilon_0 L^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \quad E_{2y} = -\frac{Q_2}{16\pi\epsilon_0 L^2} \cdot \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \quad E_2 = E_{2x} + E_{2y} = \frac{Q_2}{16\pi\epsilon_0 L^2} \cdot \left[\frac{\sqrt{2}}{2} \hat{i} - \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \hat{j}\right]$$

2ª Questão

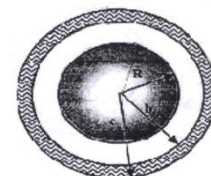
Uma esfera isolante maciça de raio R possui uma densidade de carga volumétrica **não-uniforme**, $\rho = A \cdot r$ onde A é uma constante e r é a distância do centro da esfera. Calcule:

(i) As unidades de medida de A no Sistema Internacional; $[A] = \left[\frac{C}{m^4}\right]$



(ii) O campo elétrico a uma distância $r < R$; $E = \frac{Ar^2}{4\epsilon_0}$

Esta esfera é agora envolvida por uma casca esférica concêntrica, condutora e neutra, com raio interno b e raio externo c (Figura 2). Obtenha:

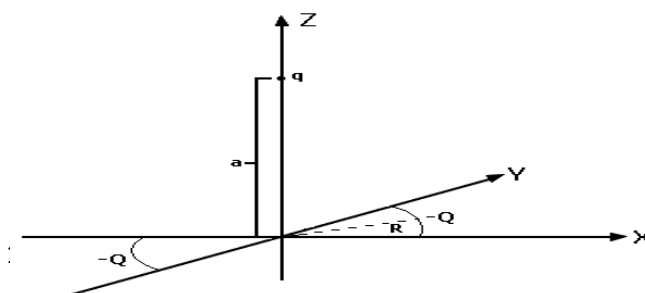


(iii) A densidade superficial de carga σ na face interna da casca. $\sigma_i = -\frac{AR^4}{4b^2}$

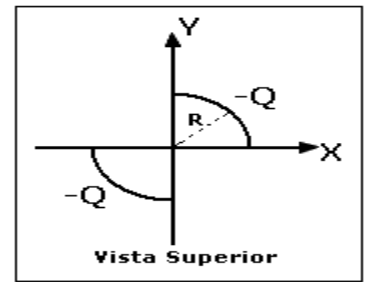
(iv) O módulo do campo elétrico na região $r > c$. Explique. $E = k \frac{\pi AR^4}{r^2}$

3ª Questão:

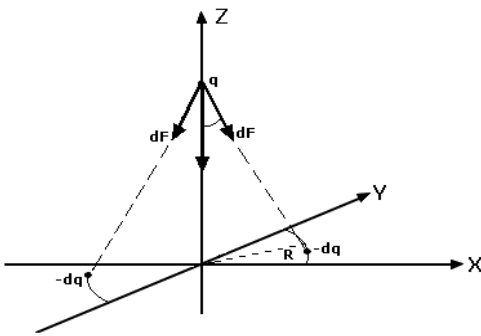
A figura mostra um sistema formado por dois arcos de circunferência no plano XY , cada uma com densidade linear de carga uniforme (λ) e carga total $-Q$, e uma carga q positiva posicionada no eixo Z como mostrado.



- a) Qual é a direção do vetor força total em q? **Justifique.**
 b) Calcule o vetor da força total sobre a carga q.
 c) Considere agora somente o arco de circunferência no primeiro quadrante. Calcule o vetor do campo elétrico no centro do sistema de referência gerado pelo arco.



Respostas:



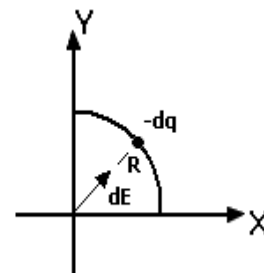
a) e b)

$$-2 \left(\frac{qQa}{4\pi\epsilon_0(a^2+R^2)^{3/2}} \right) (\hat{k})$$

$F_T =$

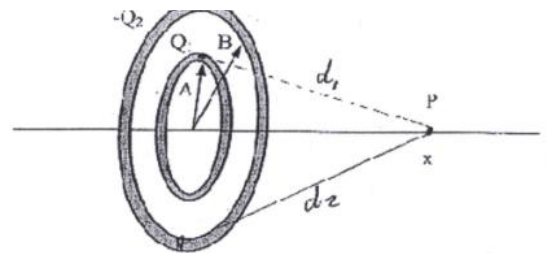
c)

$$\vec{E} = \frac{Q(\hat{i} + \hat{j})}{2\pi^2\epsilon_0 R^2}$$



4ª Questão

Dois anéis concêntricos delgados de raios A e B são uniformemente carregados respectivamente com cargas Q_1 e $-Q_2$. (com Q_1 e $Q_2 > 0$) como mostrado na figura.



- a) Calcule o potencial eletrostático V no ponto P a distância x do centro dos anéis.

$$V(x) = V_1(x) + V_2(x) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{Q_1}{(x^2 + A^2)^{1/2}} - \frac{Q_2}{(x^2 + B^2)^{1/2}} \right]$$

- b) A partir deste potencial encontre o valor do campo elétrico E (módulo, direção e sentido).

$$\vec{E} = \frac{x}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{Q_1}{(x^2 + A^2)^{3/2}} - \frac{Q_2}{(x^2 + B^2)^{3/2}} \right] \hat{x}$$

- c) Supondo $Q_2 = 2Q_1$, obtenha a relação dos raios A e B para que o potencial V seja nulo no centro dos anéis ($x=0$)? **$B = 2A$**

FIM