

Lista 3-Electromagnetismo 1

1) Usando o resultado do **campo elétrico** criado por um segmento de reta uniformemente carregado encontre o campo elétrico criado por um triângulo equilátero cujas bordas portam densidade linear de carga uniforme. Se preferir, particularize para pontos ao longo da reta ortogonal à superfície do triângulo e que passa pelo baricentro.

2) Encontre a componente E_3 do campo elétrico, para pontos situados no eixo x_3 ($x_1 = x_2 = 0$), produzido por uma distribuição linear de cargas disposta ao longo do eixo x_1 e cuja densidade de cargas aumenta linearmente com o valor de x_1 desde o valor nulo em $x_1 = 0$ até um valor máximo em $x_1 = L$.

3) Uma carga pontual está localizada no vértice de um cone reto, que apresenta altura H e raio da base circular R . Qual é o fluxo do campo elétrico através da base do cone?

4) Uma casca esférica de raio R e centrada na origem apresenta densidade superficial de cargas da forma $\sigma(\theta) = \sigma_0(1 + \alpha \cos \theta)$, onde usamos coordenadas esféricas, a α é uma constante. a) Esse problema apresenta simetria. Que tipo de simetria é essa? É esférica ou somente axial em torno do eixo z ? Expressando-o em coordenadas esféricas, o que sabemos dos componentes do campo elétrico a partir da simetria?

b) Usando a lei da Gauss, quanto vale o fluxo elétrico através de uma superfície esférica com centro na origem de raio r ? Considere os casos $r < R$ e $r > R$.

c) É possível, através da lei de Gauss, encontrar a expressão do campo elétrico em função de r , para qualquer valor de α ? Para $\alpha = 0$, o que ocorre de especial? Encontre o campo elétrico nesse caso, em função de r , considerando todos os valores possíveis de r .

5) Um campo elétrico é expresso em coordenadas cilíndricas como

$$\vec{E} = \frac{\gamma}{s} \hat{s} + e^{-\alpha|z|} \left(\frac{c_0}{\alpha} \frac{z}{|z|} + \beta s \right) \hat{z}$$

a) Encontre o rotacional do campo elétrico e determine a condição para que esse campo seja um campo eletrostático. Qual é o potencial eletrostático nesse caso?

b) Encontre a fonte desse campo eletrostático e mostre que ela é composta de uma densidade volumétrica dependente de z acrescida de uma densidade linear. Descreva completamente essas fontes. Sugestão: utilizando o princípio da superposição trate separadamente as duas parcelas. Calcule a divergência do campo para $s \neq 0$ e considere integrais gaussianas com superfícies cilíndricas adequadas para identificar a fonte linear e em forma de paralelepípedos para obter a fonte volumétrica.