

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
FSC1036 - Eletromagnetismo I
Prof. Rogemar A. Riffel

LISTA 2: *Lei de Coulumb e Campo Elétrico*

1. Considere duas cargas $q_1 = 2Q$ e $q_2 = -Q$ fixas no eixo x , situadas a uma distância d uma da outra, e uma terceira carga $q_3 = Q$. Encontre a posição de equilíbrio da carga q_3 .
2. Compare a lei de Coulumb com a lei da gravitação universal de Newton.
3. Duas cargas, $Q_1 = q$ e $Q_2 = -3q$ ocupam dois vértices de um triângulo equilátero de lado l e uma terceira carga Q ocupa o terceiro vértice do triângulo. Qual é o valor da carga Q se ela está em equilíbrio na direção perpendicular à reta que une as duas cargas? É possível, que para algum valor, a carga esteja em equilíbrio na direção paralela a esta reta?
4. Considere um triângulo retângulo em cujos vértices são dispostas três cargas $q_1 = -Q$, $q_2 = Q$, e $q_3 = Q$. Calcule a força resultante sobre a carga q_3 . Veja figura 1.
5. Considere um quadrado de lado l , no qual estão dispostas 4 cargas $+Q$ em seus vértices. Calcule a força elétrica resultante sobre uma carga de prova localizada no centro desse quadrado quando:
 - a) a carga for $-q$
 - a) a carga for $+q$
6. Considere um fio de tamanho l com uma carga Q distribuída uniformemente em seu comprimento, como mostrado na figura 2.
 - a) Qual é a força elétrica que age sobre a carga q ?
 - b) Se a coordenada da carga q for $x = x_0 + l/2$, qual é a força elétrica que age sobre q ?
 - c) Qual é o campo elétrico gerado pelo fio?
 - d) Se o fio finito for substituído por um fio semi-infinito, ou seja, que se estende desde x_0 até ∞ , quanto vale o campo elétrico produzido pelo fio?
 - e) Qual seria o campo elétrico produzido por um fio infinito?
7. Calcule o campo elétrico de um disco circular, com densidade uniforme de carga e raio R , em um ponto localizado sobre seu eixo de simetria a uma distância d com $d > R$.
8. Calcule o campo elétrico criado por um fio retilíneo infinito uniformemente carregado a uma distância d do fio.
9. Considere um triângulo equilátero de lado a , cujos vértices são ocupados por cargas $+Q$, $-Q$ e $+2Q$. Calcule o campo elétrico e a força resultante sobre cada carga.
10. Seja uma espira metálica de raio R carregada uniformemente com uma carga total Q localizada no plano (x, y) , conforme mostrado na figura 3.
 - a) Calcule o campo elétrico a uma distância z da origem (ao longo do eixo z)
 - b) Qual é o campo na origem $z = 0$?
 - c) Qual é o campo para regiões com $z \gg R$?

11. Considere um retângulo de lados a e b , com as cargas q_1 , q_2 , q_3 e q_4 dispostas em $\vec{r}_1 = 0$, $\vec{r}_2 = b\hat{j}$, $\vec{r}_3 = a\hat{i} + b\hat{j}$ e $\vec{r}_4 = a\hat{i}$. Calcule o campo elétrico resultante sobre q_3 .

12. Considere a figura 4. Calcule o campo elétrico no ponto P localizado a uma distância \vec{r} da origem.

13. Duas cargas pontuais de mesma massa m e carga Q estão suspensas em um ponto comum por dois fios de massa desprezível e comprimento l . Demonstre que na situação de equilíbrio, o ângulo de inclinação α de cada um dos fios em relação a vertical é dado por

$$Q^2 = 16\pi\epsilon_0 mgl^2 \sin^2\alpha \tan\alpha.$$

Se α é muito pequeno, demonstre que

$$\alpha = \left(\frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 mgl^2} \right)^{1/3}$$

14. Uma lâmina finita $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, sobre o plano z tem uma densidade de carga dada por $\rho_s = xy(x^2 + y^2 + 25)^{3/2}$ nC/m². Determine

a) a carga total na lâmina;

b) o campo elétrico em $(0,0,5)$;

c) a força experimentada por uma carga de -1 mc localizada em $(0,0,5)$.

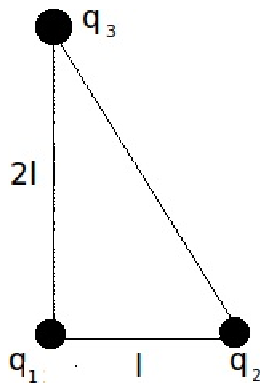


Figura 1: Questão 4.

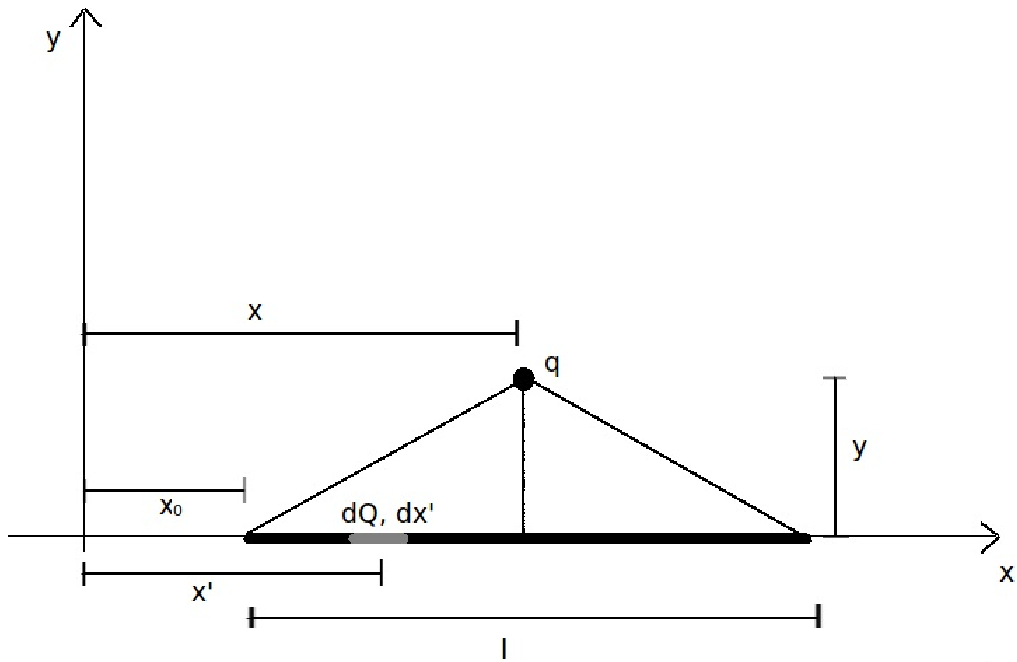


Figura 2: Questão 6

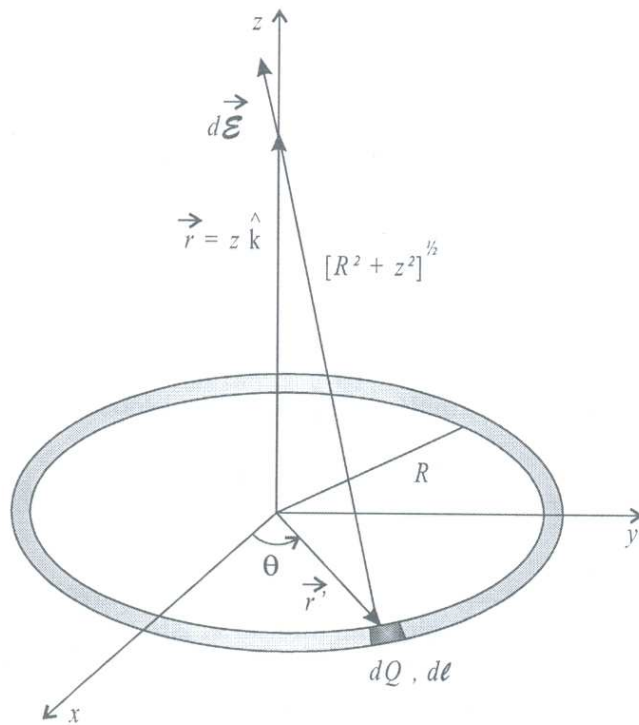


Figura 3: Questão 10

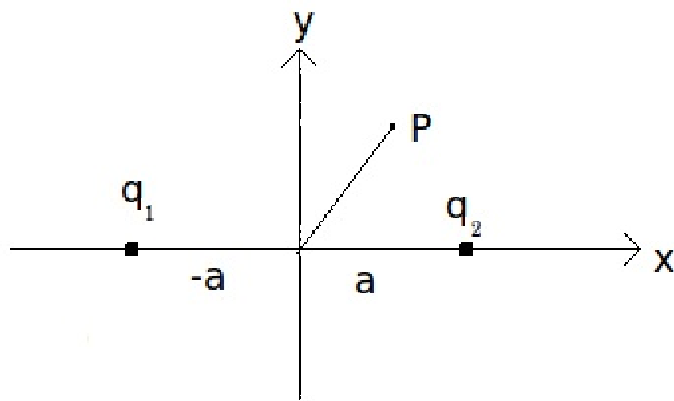


Figura 4: Questão 12