

1ª lista de exercícios de Fundamentos de Eletromagnetismo

- Duas partículas igualmente carregadas, mantidas separadas pela distância de $3,20\text{mm}$, são liberadas do repouso. Observa-se que a aceleração inicial da primeira partícula é de $7,22\text{m/s}^2$ e que da segunda é $9,16\text{m/s}^2$. A massa da primeira partícula é $6,31 \times 10^{-7}\text{kg}$. Ache:
 - a massa da segunda partícula e
 - a intensidade da carga comum destas.
- As três esferas vistas na figura têm diâmetro muito menor que a separação entre elas. Calcule a relação x/L para que a força sobre a esfera de carga q' seja nula.

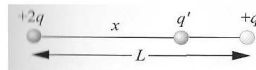


Figura 1: Exercício 2.

- Duas esferas metálicas de mesmo raio a estão separadas entre si por uma distância r muito maior do que a . Uma esfera tem carga q_1 e a outra tem carga $-q_2$, e elas se atraem com força de intensidade F . Um fio condutor faz contato simultâneo com as duas esferas de modo que elas possam trocar cargas entre si, e após isto o fio é retirado.
 - Mostre que as duas cargas passarão a se repelir (exceto se $q_1 = q_2$) e calcule a intensidade da força F' de repulsão entre elas.
 - Determine os valores possíveis para a razão q_2/q_1 para que se tenha $F = F'$.
- Duas bolas minúsculas, similares, de massa m estão penduradas por fios de seda de comprimento L e possuem cargas iguais q como na figura. Suponha que θ é tão pequeno que $\tan(\theta)$ pode ser assumido ser aproximadamente igual a $\sin(\theta)$.
 - Para esta aproximação mostre que, para o equilíbrio,

$$x = \left(\frac{q^2 L}{2\pi\epsilon_0 m g} \right)^{1/3},$$

onde x é a separação entre as bolas.

- Se $L = 122\text{cm}$, $m = 11,2\text{g}$, e $x = 4,70\text{cm}$, qual o valor de q ?

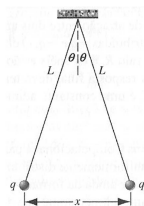


Figura 2: Exercício 4.

5. Duas partículas de igual carga q estão separadas entre si por uma distância fixa. Quer-se introduzir uma terceira partícula carregada ao conjunto de tal modo que todas as partículas sintam força resultante nula. Determine o valor q' da carga da nova partícula e sua posição.
6. As duas cargas q da figura estão fixas à distância $2a$, e a carga q' está posicionada de modo que as três cargas formam um triângulo isóceles. Para qual valor de h a força sobre a carga q' tem valor máximo?

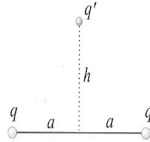


Figura 3: Exercício 6.

7. Calcule a quantidade de carga positiva em um litro de água.
8. Um cubo com aresta a tem uma carga q pontual em cada um de seus vértices. Calcule o módulo e a orientação da força elétrica em cada uma das cargas.
9. No composto CsCl (cloreto de cério), os átomos de Cs estão situados nos cantos do cubo com o átomo de Cl no centro do cubo. O lado do cubo mede $0,40\text{nm}$; veja a figura. Em cada átomo de Cs falta um elétron e o átomo de Cl carrega um excesso de um elétron.
 - a) Qual a intensidade da força elétrica resultante sobre o átomo de Cl da atuação dos oito átomos de Cs mostrados?
 - b) Considere que o átomo de Cs marcado por uma seta esteja faltando (defeito cristalino). Qual é agora a força elétrica resultante no átomo de Cl resultante dos sete átomos de Cs restantes?

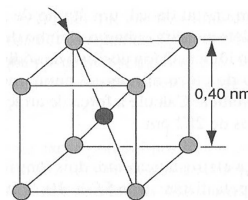


Figura 4: Exercício 9.

10. Ache a força em uma carga pontual positiva q posicionada a uma distância x do fim de um bastão de comprimento L com cargas positivas uniformemente distribuídas Q (veja a figura).



Figura 5: Exercício 10.

11. Calcule o campo elétrico gerado por um anel de raio r , com uma carga q uniformemente distribuída em seu corpo, em um ponto sobre o eixo do anel e à distância a do seu centro.
12. Uma carga total de $20nC$ está distribuída entre duas pequenas esferas separadas 30cm . As duas esferas repelem-se com uma força de $7,5 \times 10^{-6}\text{N}$. Quais são as cargas em cada esfera?

Respostas:

1. $m_2 = 4,56 \times 10^{-7} kg$ e $q = 7,20 \times 10^{-11} C$.
2. $\frac{\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}$.
3. a) $F' = \frac{k(q_1-q_2)^2}{4r^2}$, b) $\frac{q_2}{q_1} = 3 \pm \sqrt{8}$.
4. b) $q = 2,28 \times 10^{-8} C$.
5. $q' = -\frac{q}{4}$, situada exatamente no ponto médio entre as partículas originais.
6. $h = \frac{a}{\sqrt{2}}$.
7. $q = 5,35 \times 10^7 C$.
8. $F = \frac{3,29}{a^2} kq^2$, orientada segundo a diagonal do cubo.
9. a) A resultante é nula. b) $1,92 \times 10^{-9} N$.
10. $F = \frac{kqQ}{x(x-L)}$.
- 10.a) $F' = \frac{k(q_1-q_2)^2}{4r^2}$, b) $\frac{q_2}{q_1} = 3 \pm \sqrt{8}$.
11. $E = \frac{kqa}{(r^2+a^2)^{3/2}}$.
12. $15nC$ e $5nC$.

Exercícios retirados dos livros:

Física Básica - Eletromagnetismo, Alaor Chaves, Ed. LTC, 2007.

Física 3, Halliday, Resnick e Krane, Ed. LTC, 5ª edição, 2004.