



Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Física

FÍSICA PARA ENGENHARIA INFORMÁTICA

2022 - AP # 4 - Electrostática. Força, campo & Potencial eléctrico

1. Duas cargas positivas e iguais a Q , estão separadas por uma distância $d = 2a$. Uma carga de prova puntiforme, q , é colocada num plano equidistante das duas primeiras, perpendicularmente ao segmento de recta que as une, conforme a fig.1. Calcule a distância R entre q e o ponto médio que separa as cargas Q , de modo que a força no ponto resultante seja máxima.

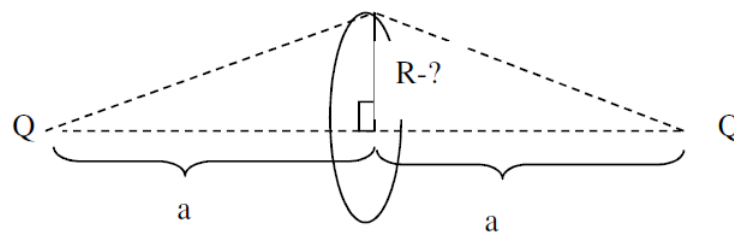


Figura 1:

2. Três cargas iguais e de valor Q cada, encontram-se nos vértices de um triângulo equilátero. Que carga q (sinal e valor) deverá ser colocada no centro do triângulo de modo a equilibrar as forças de repulsão mútuas ?
3. Uma carga Q é fixada em cada um dos dois cantos diagonalmente opostos de um quadrado de lado a . Uma carga q é colocada em cada um dos outros dois cantos. Se a resultante das forças eléctricas que actuam sobre Q for nula, qual a relação entre as cargas Q e q ?

4. Duas pequenas esferas condutoras de mesma massa m e mesma carga q estão penduradas em fios não condutores de comprimento L (fig.2). Suponha que o ângulo θ é muito pequeno, tal que $\tan \theta \approx \sin \theta$. Mostre que a distância de equilíbrio entre as esferas é $x = \sqrt[3]{\frac{q^2 L}{2\pi\epsilon_0 mg}}$

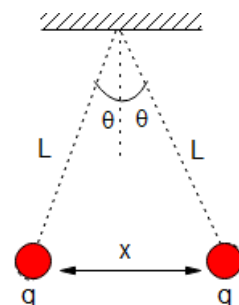


Figura 2:

5. Um sistema é composto por três cargas, conforme a Fig.3. As cargas q e kq ($k > 0$) são fixas e a carga q_0 pode se mover sobre o semi-círculo de raio r . Determine o valor de α para o qual q_0 permanece em equilíbrio.

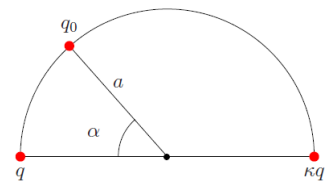


Figura 3:

6. Na fig.4, a partícula 1 de carga $+4e$, está a uma distância $d_1 = 2,00\text{mm}$ do solo, e a partícula 2, de carga $+6e$ está sobre o solo a uma distância horizontal $d_2 = 6,00\text{mm}$ da partícula 1. Qual é a componente x da força electrostática exercida pela partícula 1 sobre a partícula 2?

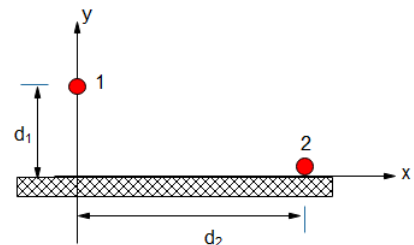


Figura 4:

7. Uma barra fina, de 12cm de comprimento, é carregada uniformemente com $\lambda = 10^{-7}\text{C/m}$. Em um ponto a 10cm de uma das extremidades da barra, está situada uma carga pontual de $0,01\mu\text{C}$. Calcule a força electrostática entre a barra e a carga.
8. Duas cargas pontuais ($q_1 = q_2$) estão separadas por uma distância $2l$. Determine, no eixo de simetria, pontos para os quais o campo eléctrico é máximo.
9. Uma semi-esfera está carregada uniformemente com densidade σ . Determine o campo eléctrico no centro da semi-esfera.
10. Determine o fluxo do campo eléctrico através de um disco de raio R , originado por uma carga pontual colocada a uma distância finita sobre a recta que passa perpendicularmente pelo centro do disco.
11. Duas cargas eléctricas $Q_1 = -5\mu\text{C}$ e $Q_2 = 2\mu\text{C}$, estão colocadas nos vértices opostos de um rectângulo de 15m de comprimento e 5m de largura. Determinar o potencial eléctrico nos outros dois vértices opostos. Qual será o trabalho realizado para mover uma carga $Q_3 = 3\mu\text{C}$ ao longo da diagonal definida pelo mesmo par de vértices?
12. Uma esfera maciça e dieléctrica de raio R , possui uma distribuição volumétrica de carga dada por $\rho = \rho_0 \frac{r}{R}$, onde ρ_0 é uma constante e r é a distância a partir do centro da esfera. Determine: a) O fluxo total do campo eléctrico através da superfície da esfera. b) A distribuição espacial do campo eléctrico E e esboce o seu gráfico. c) a distribuição do potencial em todo o espaço do.
13. Duas cascas esféricas concêntricas (metálicas) de raio $R_1 < R_2$, possuem uma densidade superficial de carga σ_1 e σ_2 respectivamente. Determine a distribuição do potencial em todo o espaço do sistema.
14. Uma esfera dieléctrica possui uma carga total Q . No interior da esfera existe uma distribuição de cargas com densidade volumétrica variável dada por $\rho = Br$, onde B é uma constante e r

a distância variável de cada elemento de carga até ao centro da esfera. Determine: (a) a carga Q em função de B e de R . (b) o potencial para os pontos $r < R$. (c) o potencial para os pontos $r > R$.

15. Determine as componentes do vector campo eléctrico \vec{E} , para os seguintes casos: (a) $\phi = r^2 \cos\theta$; (b) $\phi = 3xy$.