Assim, podemos concluir que, no Sistema Internacional, a unidade de campo elétrico também pode ser volt por metro (V/m), além do newton por coulomb (N/C). Uma partícula carregada que se move em um campo elétrico de intensidade 1 V/m vence uma diferença de potencial de 1 V a cada metro de deslocamento na direção da linha de força.

Exercícios resolvidos

ER1. Em um ponto *P*, distante 50 cm de uma carga puntiforme fixa *Q*, a energia potencial elétrica adquirida por uma partícula de prova $q = +1\ \mu C$ é de $9 \cdot 10^{-2}$ J.

Estando as cargas no vácuo, onde $k_0 = 9 \cdot 10^9\ N \cdot m^2/C^2$, determine:

a) o valor da carga *Q*;

b) o potencial elétrico no ponto *P*.

Resolução:

Pelos dados, temos:

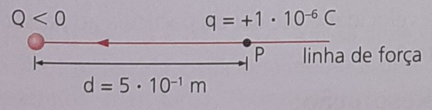
$d = 50\ cm = 5 \cdot 10^{-1}\ m$;
$q = +1\ \mu C = +1 \cdot 10^{-6}\ C$;
$E_{pe} = -9 \cdot 10^{-2}$ J e
$k_0 = 9 \cdot 10^9\ N \cdot m^2/C^2$.

a) Vamos determinar o valor da carga *Q* através da expressão:

$$E_{pe} = k_0 \cdot \frac{Q \cdot q}{d} \Rightarrow Q = \frac{E_{pe} \cdot d}{k_0 \cdot q} = \frac{-9 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-1}}{9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} =$$

$$= -\frac{5 \cdot 10^{-3}}{10^3} \Rightarrow \boxed{Q = -5 \cdot 10^{-6}\ C}$$

b) Como a carga *Q* resultou negativa, desenhamos a seguinte figura:



O potencial elétrico no ponto *P* é calculado pela expressão:

$$V_P = \frac{E_{pe}}{q} = \frac{-9 \cdot 10^{-2}}{1 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow \boxed{V_P = -9 \cdot 10^4\ V}$$

ER2. Em um campo elétrico, o potencial elétrico de um ponto *A* é de $5 \cdot 10^5$ V. Uma carga de prova de $-2\ \mu C$ é levada desse ponto até um ponto infinitamente afastado dele. Considerando o infinito como o referencial dos potenciais, determine:

a) a energia potencial elétrica no ponto *A*;

b) o trabalho da força elétrica nesse deslocamento.

Resolução:

São dados:

$V_A = 5 \cdot 10^5\ V$; $q = -2\ \mu C = -2 \cdot 10^{-6}\ C$.

Considerando o infinito como referencial, seu potencial elétrico vale $V_\infty = 0$.

a) A energia potencial elétrica é calculada através de:

$$E_{pe_A} = q \cdot V_A \Rightarrow E_{pe_A} = -2 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^5 = -10 \cdot 10^{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{E_{P_A} = -1\ J}$$

b) Pela expressão do trabalho:

$$\tau_{AB} = q \cdot (V_A - V_\infty) \Rightarrow \tau_{AB} = -2 \cdot 10^{-6} \cdot (5 \cdot 10^5 - 0) =$$

$$= -10 \cdot 10^{-1} \Rightarrow \boxed{\tau_{AB} = -1\ J}$$

Logicamente, ambos os resultados ficaram iguais $E_{pe_A} = \tau_{AB} = -1$ J, pois a energia potencial armazenada em *A* foi toda usada para que a força elétrica realizasse o trabalho resistente de deslocar a carga de prova de *A* até o infinito.

ER3. Em dois vértices de um triângulo equilátero de 1,0 m de lado são colocadas duas cargas puntiformes $Q_1 = Q_2 = 4\ \mu C$, no vácuo, onde a constante eletrostática vale $9 \cdot 10^9\ N \cdot m^2/C^2$.

a) Calcule o potencial elétrico no ponto *C*, terceiro vértice do triângulo, e no ponto *D*, médio, entre as duas cargas.

b) Qual o trabalho das forças elétricas sobre a carga $q = 1{,}0\ \mu C$, que se desloca de *C* para *D*?

Resolução:

Pelos dados, temos:

$\ell = 1{,}0$ m;

$Q_1 = Q_2 = 4\ \mu C = 4 \cdot 10^{-6}\ C$; $k_0 = 9 \cdot 10^9\ N \cdot m^2/C^2$.

Figura mostrando a situação: