

1. (Ufrgs 2015) Em uma aula de Física, foram utilizadas duas esferas metálicas idênticas, X e Y: X está suspensa por um fio isolante na forma de um pêndulo e Y fica sobre um suporte isolante, conforme representado na figura abaixo. As esferas encontram-se inicialmente afastadas, estando X positivamente carregada e Y eletricamente neutra.



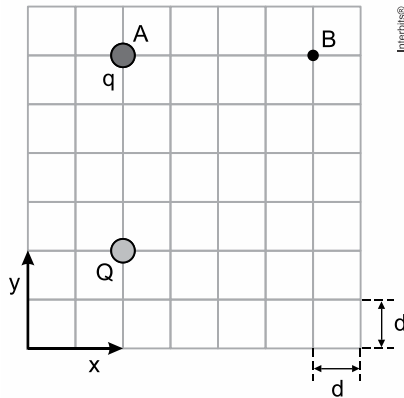
Considere a descrição abaixo de dois procedimentos simples para demonstrar possíveis processos de eletrização e, em seguida, assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas dos enunciados, na ordem em que aparecem.

- I. A esfera Y é aproximada de X, sem que elas se toquem. Nesse caso, verifica-se experimentalmente que a esfera X é \_\_\_\_\_ pela esfera Y.
  - II. A esfera Y é aproximada de X, sem que elas se toquem. Enquanto mantida nessa posição, faz-se uma ligação da esfera Y com a terra, usando um fio condutor. Ainda nessa posição próxima de X, interrompe-se o contato de Y com a terra e, então, afasta-se novamente Y de X. Nesse caso, a esfera Y fica \_\_\_\_\_.
- a) atraída - eletricamente neutra
  - b) atraída - positivamente carregada
  - c) atraída - negativamente carregada
  - d) repelida - positivamente carregada
  - e) repelida - negativamente carregada

2. (Ufsc 2015) O ato de eletrizar um corpo consiste em gerar uma desigualdade entre o número de cargas positivas e negativas, ou seja, em gerar uma carga resultante diferente de zero. Em relação aos processos de eletrização e às características elétricas de um objeto eletrizado, é CORRETO afirmar que:

- 01) em qualquer corpo eletrizado, as cargas se distribuem uniformemente por toda a sua superfície.
- 02) no processo de eletrização por atrito, as cargas positivas são transferidas de um corpo para outro.
- 04) em dias úmidos, o fenômeno da eletrização é potencializado, ou seja, os objetos ficam facilmente eletrizados.
- 08) dois objetos eletrizados por contato são afastados um do outro por uma distância D. Nesta situação, podemos afirmar que existe um ponto entre eles onde o vetor campo elétrico resultante é zero.
- 16) o meio em que os corpos eletrizados estão imersos tem influência direta no valor do potencial elétrico e do campo elétrico criado por eles.

3. (Unifesp 2015) Uma carga elétrica puntiforme  $Q > 0$  está fixa em uma região do espaço e cria um campo elétrico ao seu redor. Outra carga elétrica puntiforme  $q$ , também positiva, é colocada em determinada posição desse campo elétrico, podendo mover-se dentro dele. A malha quadriculada representada na figura está contida em um plano xy, que também contém as cargas.



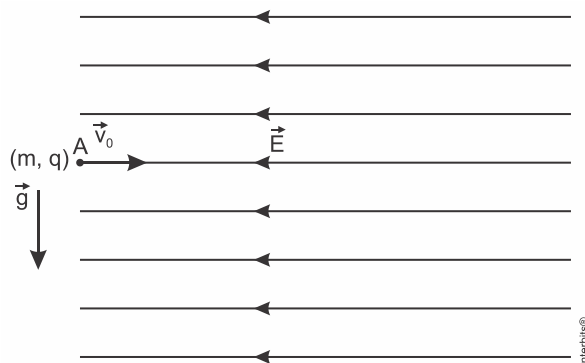
Quando na posição A, q fica sujeita a uma força eletrostática de módulo F exercida por Q.

- Calcule o módulo da força eletrostática entre Q e q, em função apenas de F, quando q estiver na posição B.
- Adotando  $\sqrt{2} = 1,4$  e sendo K a constante eletrostática do meio onde se encontram as cargas, calcule o trabalho realizado pela força elétrica quando a carga q é transportada de A para B.

4. (Ueg 2015) Uma carga Q está fixa no espaço, a uma distância d dela existe um ponto P, no qual é colocada uma carga de prova  $q_0$ . Considerando-se esses dados, verifica-se que no ponto P

- o potencial elétrico devido a Q diminui com inverso de d.
- a força elétrica tem direção radial e aproximando de Q.
- o campo elétrico depende apenas do módulo da carga Q.
- a energia potencial elétrica das cargas depende com o inverso de  $d^2$ .

5. (Pucpr 2015) Uma carga pontual de  $8 \mu\text{C}$  e 2 g de massa é lançada horizontalmente com velocidade de 20 m/s num campo elétrico uniforme de módulo  $2,5 \text{ kN/C}$ , direção e sentido conforme mostra a figura a seguir. A carga penetra o campo por uma região indicada no ponto A, quando passa a sofrer a ação do campo elétrico e também do campo gravitacional, cujo módulo é  $10 \text{ m/s}^2$ , direção vertical e sentido de cima para baixo.



Ao considerar o ponto A a origem de um sistema de coordenadas xOy, as velocidades  $v_x$  e  $v_y$  quando a carga passa pela posição  $x = 0$ , em m/s, são:

- $(-10, -10)$ .
- $(-20, -40)$
- $(0, -80)$ .

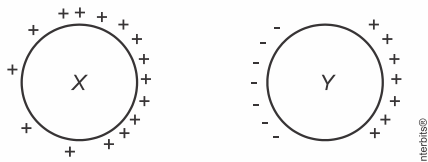
d) (16,50).

e) (40,10).

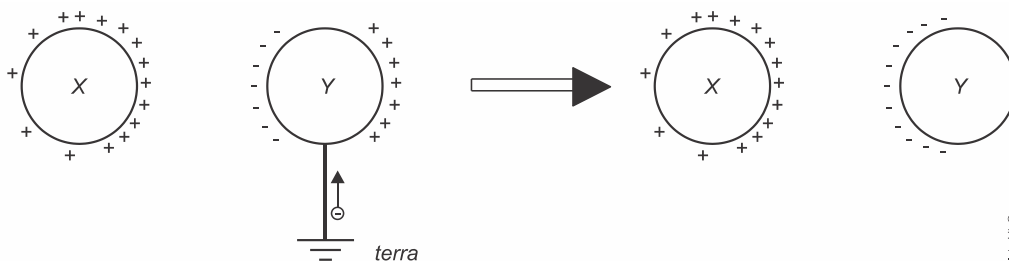
**Gabarito:**

**Resposta** da **questão** **1:**  
 [C]

[I] Quando um corpo eletrizado aproxima-se de um outro que está neutro, este sofre polarização de cargas, havendo entre eles força de atração. Portanto a esfera X é **atraída** pela esfera Y. A figura ilustra a situação.



[II] Quando se liga a esfera Y a terra, elétrons são atraídos pela esfera X e sobem pelo fio terra, deixando a esfera Y **negativamente carregada**, como indicado na figura.

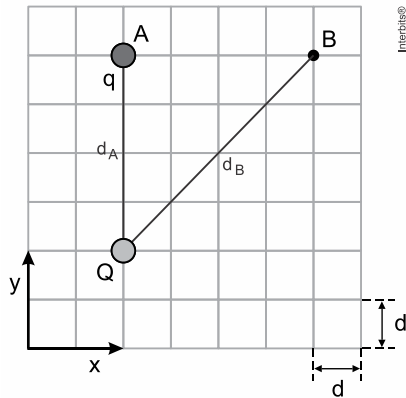


**Resposta** da **questão** **2:**  
 08 + 16 = 24.

- [01] (Falsa) As cargas somente se distribuem uniformemente pela superfície de um corpo eletrizado se ele for de material condutor perfeitamente esférico e estiver em equilíbrio eletrostático.
- [02] (Falsa) São as cargas negativas, ou seja, os elétrons que são transferidos de um corpo para outro através da eletrização por atrito.
- [04] (Falsa) Pelo contrário, dias úmidos prejudicam a eletrização dos corpos, devido ao excesso de umidade do ar, que funciona com se fosse um fio terra, descarregando os corpos mais rapidamente através das moléculas polares da água na fase vapor.
- [08] (Verdadeira) Quando se faz eletrização por contato, temos as cargas depois de separadas com o mesmo sinal de carga elétrica, com isso o vetor campo magnético se anula em um ponto entre os dois corpos eletrizados.
- [16] (Verdadeira) Tanto o potencial elétrico como o campo elétrico são influenciados pelo meio em que estão imersos, basta verificar a presença da constante eletrostática do meio (K) nas equações de ambas.

$$V = K \frac{Q}{d} \text{ e } E = K \frac{Q}{d^2}$$

**Resposta** da **questão** **3:**  
 a) Analisemos a figura:



Na figura dada vemos que:

$$d_A = 4d.$$

O triângulo retângulo QAB é isósceles.

$$d_B = d_A \sqrt{2} \Rightarrow d_B = 4d \sqrt{2}.$$

Aplicando a lei de Coulomb para as duas situações propostas:

$$\left\{ \begin{array}{l} F = \frac{k|Q||q|}{d_A^2} \\ F' = \frac{k|Q||q|}{d_B^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left( \frac{d_A}{d_B} \right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left( \frac{d_A}{\sqrt{2}d_A} \right)^2 \Rightarrow \boxed{F' = \frac{F}{2}}$$

b) Aplicando o teorema da energia potencial:

$$W_{AB} = E_{\text{pot}}^A - E_{\text{pot}}^B \Rightarrow W_{AB} = \frac{kQq}{d_A} - \frac{kQq}{d_B} \Rightarrow W_{AB} = \frac{kQq}{4d} - \frac{kQq}{4d\sqrt{2}} \Rightarrow$$

$$W_{AB} = \frac{kQq}{d} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{4\sqrt{2}} \right) \Rightarrow W_{AB} = \frac{kQq}{d} \left( \frac{1}{4} - \frac{\sqrt{2}}{8} \right) \Rightarrow W_{AB} = \frac{kQq}{d} \left( \frac{2-\sqrt{2}}{8} \right) \Rightarrow$$

$$W_{AB} = \frac{kQq}{d} \left( \frac{2-1,4}{8} \right) \Rightarrow W_{AB} = \frac{kQq}{d} \left( \frac{6}{80} \right) \Rightarrow$$

$$\boxed{W_{AB} = \frac{3kQq}{40d}}$$

**Resposta**

[A]

**da**

**questão**

**4:**

Com as expressões de força elétrica, campo elétrico, potencial elétrico e energia potencial elétrica abaixo podemos tecer algumas considerações sobre as alternativas expostas.

O potencial elétrico de uma carga puntiforme é dado pelo produto do campo elétrico pela distância à carga geradora  $V = E \times d = k_0 \frac{Q}{d^2} \times d \Rightarrow V = k_0 \frac{Q}{d}$ . Sendo assim, temos a alternativa

[A] como correta.

A força elétrica, dada pela Lei de Coulomb  $F_e = k_0 \frac{Q \times q_0}{d^2}$  tem a direção da reta que une os

centros das duas cargas podendo ter o sentido de afastamento se as cargas forem de mesmo sinal (repulsão) ou de aproximação (atração) se as cargas forem de sinais contrários. Alternativa [B] incorreta.

O campo elétrico é a razão entre a força e a carga de prova  $E = \frac{F_e}{q_0} = k_0 \frac{Q}{d^2}$ , logo não depende apenas da carga  $Q$  e também da distância entre as cargas. Alternativa [C] incorreta.

A energia potencial elétrica é dada pelo produto do potencial elétrico e a carga de prova, então  $E_p = q_0 \times V = q_0 \times k_0 \frac{Q}{d} \Rightarrow E_p = k_0 \frac{Qq_0}{d}$ . A alternativa [D] está incorreta, pois a dependência é com o inverso de  $d$ .

**Resposta** da **questão** **5:**  
[B]

Esta questão envolve força elétrica, lançamento e composição de movimentos, pois a força elétrica que atua na horizontal da direita para a esquerda, no mesmo sentido do campo elétrico, desacelera a partícula fazendo com que ela mude o sentido de movimento horizontal, enquanto que no campo gravitacional temos uma queda livre. Com isso, temos acelerações negativas tanto no eixo  $x$  quanto no eixo  $y$  por conta do referencial adotado colocando a origem do sistema cartesiano no ponto A. A análise abaixo tratará os eixos separadamente.

Eixo  $x$ :

A intensidade da força elétrica será:  $F_e = -E \cdot q = -2500 \frac{N}{C} \cdot 8 \cdot 10^{-6} C = -0,02N$

Pela segunda Lei de Newton da Dinâmica, a aceleração em  $x$  será:

$$a_x = \frac{F_e}{m} = \frac{-0,02N}{2 \cdot 10^{-3} kg} = -10 \frac{m}{s^2}$$

Usando a equação horária das posições do MRUV para o eixo  $x$ , podemos calcular o tempo que a partícula leva para retornar a posição  $x = 0$ :

$$x = x_0 + v_{0x} \cdot t + \frac{a_x}{2} \cdot t^2$$

Substituindo os valores das posições, da velocidade inicial em  $x$  e da aceleração em  $x$  calculada:

$$0 = 0 + 20 \cdot t - \frac{10}{2} \cdot t^2 \Rightarrow 20t - 5t^2 = 0$$

$$t(20 - 5t) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t' = 0s \\ t'' = 4s \end{cases}$$

Logo, o tempo para que a partícula retorne a origem é de 4 s.

Com o tempo podemos calcular a velocidade em cada eixo, usando a equação da velocidade:

$$\text{Em } x: v_x = v_{0x} + a_x \cdot t \Rightarrow v_x = 20 \frac{m}{s} - 10 \frac{m}{s^2} \cdot 4s = -20 \frac{m}{s}$$

$$\text{Em } y: v_y = v_{0y} + g \cdot t \Rightarrow v_y = 0 - 10 \frac{m}{s^2} \cdot 4s = -40 \frac{m}{s}$$

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

---

<b>Q/prova</b>	<b>Q/DB</b>	<b>Grau/Dif.</b>	<b>Matéria</b>	<b>Fonte</b>	<b>Tipo</b>
1.....	138031	.....Baixa	.....Física.....	Ufrgs/2015	..... Múltipla escolha
2.....	136638	.....Média	.....Física.....	Ufsc/2015	..... Somatória
3.....	136970	.....Baixa	.....Física.....	Unifesp/2015	..... Analítica
4.....	138124	.....Média	.....Física.....	Ueg/2015	..... Múltipla escolha
5.....	136300	.....Média	.....Física.....	Pucpr/2015	..... Múltipla escolha