

Exercícios de força elétrica (Lei de Coulomb)

NÍVEL INICIAL

1) Dois corpos com cargas elétricas de -4 C e $+0,5\text{ C}$ estão no vácuo a uma distância de $0,1$ metro. Se a constante eletrostática do vácuo vale $k_0 = 9 \cdot 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, a intensidade da força elétrica de atração entre esses corpos será:

- a) $18 \cdot 10^{11}\text{ N}$.
- b) $18 \cdot 10^7\text{ N}$.
- c) $18 \cdot 10^{12}\text{ N}$.
- d) $18 \cdot 10^9\text{ N}$.
- e) 1 N .

2) Dois corpos idênticos com cargas elétricas de -3 C e $+8\text{ C}$ são colocados no vácuo a uma distância de 2 m . Sendo $k_0 = 9 \cdot 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ podemos afirmar que:

- a) A força elétrica entre os corpos é de repulsão e tem intensidade de $5,4 \cdot 10^{10}\text{ N}$.
- b) A força elétrica entre os corpos é de atração e tem intensidade de $5,4 \cdot 10^{10}\text{ N}$.
- c) a força elétrica entre os corpos é de atração e tem intensidade de $1,08 \cdot 10^{11}\text{ N}$.
- d) a força elétrica entre os corpos é de repulsão e tem intensidade de $1,08 \cdot 10^{11}\text{ N}$.

3) Um corpo de massa desprezível é colocado a 20 cm de distância de outro corpo, com a mesma quantidade de cargas elétricas. Conhecendo a constante eletrostática do vácuo ($k_0 = 9 \cdot 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$), e sabendo que a força elétrica de repulsão entre as cargas é de 90 N , qual o valor das cargas?

4) A uma distância de 30 cm , são colocadas duas cargas elétricas, $Q_A = 2\mu\text{C}$ e $Q_B = 5\mu\text{C}$. Considerando $k_0 = 9 \cdot 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, determine:

(Dado: $1\mu\text{C} = 1 \cdot 10^{-6}\text{ C}$).

a) A força com que a carga "A" repele a carga "B";

b) A força com que a carga "B" repele a carga "A".

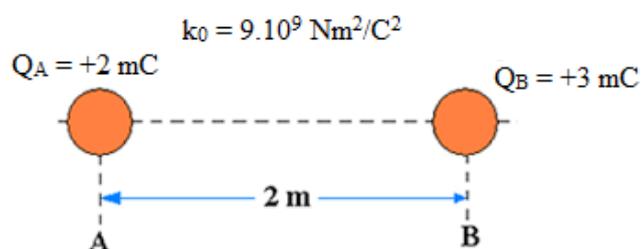
5) Suponha duas esferas condutoras e idênticas, uma de carga elétrica $+2\text{ C}$ e outra de carga elétrica $+4\text{ C}$. Se colocarmos essas esferas próximas a uma distância de 10 cm , ocorrerá uma força de repulsão entre elas que chamaremos de "F". Agora suponha que coloquemos as duas em contato, de forma que haja troca de cargas entre elas até que ocorra o equilíbrio elétrico. Novamente se colocarmos as duas próximas à mesma distância de 10 cm , teremos uma força maior, menor ou igual a "F"? Justifique.

6) Suponha duas cargas elétricas puntiformes a uma distância de 30 cm. Sobre elas existirá uma força de repulsão. Se não mudarmos os valores e nem os sinais das cargas, mantendo-as no mesmo meio, podemos afirmar que se a distância entre elas

- aumentar, a força elétrica entre elas será de atração.
- diminuir à metade, a força também diminui à metade.
- dobrar, a força diminui a metade.
- reduzir à metade, a força fica multiplicada por quatro.

7) Na figura a seguir, determine o valor da força elétrica entre as cargas:

(lembre-se: $1 \text{ mC} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ C}$)

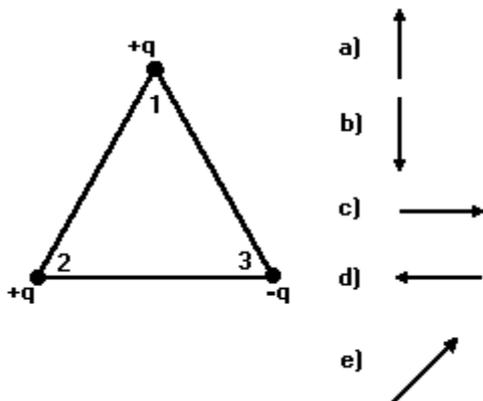


RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

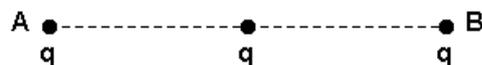
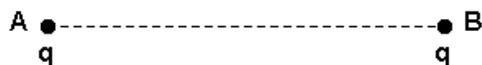
- 1) A
- 2) B
- 3) $2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
- 4) a) 1 N; b) 1 N
- 5) Maior. Pois a carga de cada esfera agora é +3 C, e pela lei de Coulomb o produto das cargas afeta diretamente o valor da força.
- 6) D
- 7) $1,35 \cdot 10^4 \text{ N}$

NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

1) (UFMG) Observe a figura que representa um triângulo equilátero. Nesse triângulo, três cargas elétricas puntiformes de mesmo valor absoluto estão nos seus vértices. O vetor que melhor representa a força elétrica resultante sobre a carga do vértice 1 é:



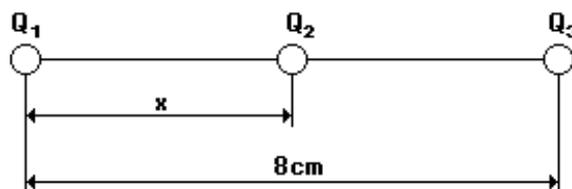
2) (CESGRANRIO-RJ) Duas pequenas esferas A e B possuem a mesma carga elétrica q e se repelem com uma força de intensidade F .



No ponto médio da distância que as separa introduz-se uma terceira carga elétrica q , conforme indica o desenho anterior. Assim, a resultante das forças elétricas que agem sobre a esfera A passou a valer:

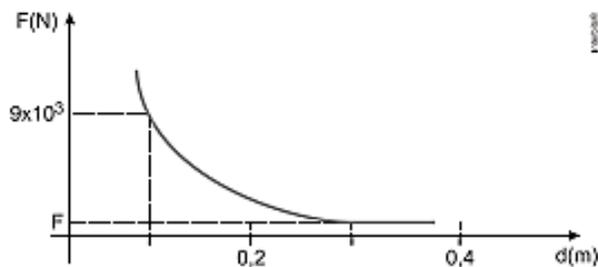
- a) $5 F$
- b) $4 F$
- c) $3 F$
- d) $2 F$
- e) F

3) (FEI-SP) As cargas $Q_1 = 9 \mu C$ e $Q_3 = 25 \mu C$ estão fixas nos pontos A e B. Sabe-se que a carga $Q_2 = 2 \mu C$ está em equilíbrio sob a ação de forças elétricas somente na posição indicada. Nestas condições:



- a) $x = 1 \text{ cm}$
- b) $x = 2 \text{ cm}$
- c) $x = 3 \text{ cm}$
- d) $x = 4 \text{ cm}$
- e) $x = 5 \text{ cm}$

4) (UFTM-MG) O gráfico mostra como varia a força de repulsão entre duas cargas elétricas, idênticas e puntiformes, em função da distância entre elas.



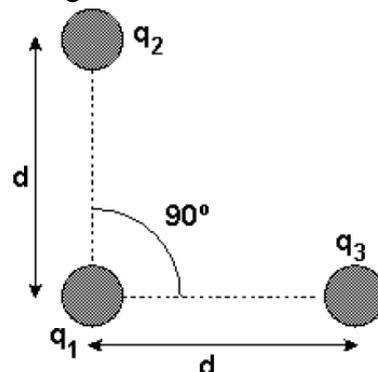
Considerando a constante eletrostática do meio como, $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, determine:

- a) O valor da força F.
- b) A quantidade de cargas das partículas.

5) (PUC-RJ) Dois objetos metálicos esféricos idênticos, contendo cargas elétricas de 1 C e de 5 C, são colocados em contato e depois afastados a uma distância de 3m. Considerando a Constante de Coulomb $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$, podemos dizer que a força que atua entre as cargas após o contato é:

- a) atrativa e tem módulo $3 \times 10^9 \text{ N}$.
- b) atrativa e tem módulo $9 \times 10^9 \text{ N}$.
- c) repulsiva e tem módulo $3 \times 10^9 \text{ N}$.
- d) repulsiva e tem módulo $9 \times 10^9 \text{ N}$.
- e) zero.

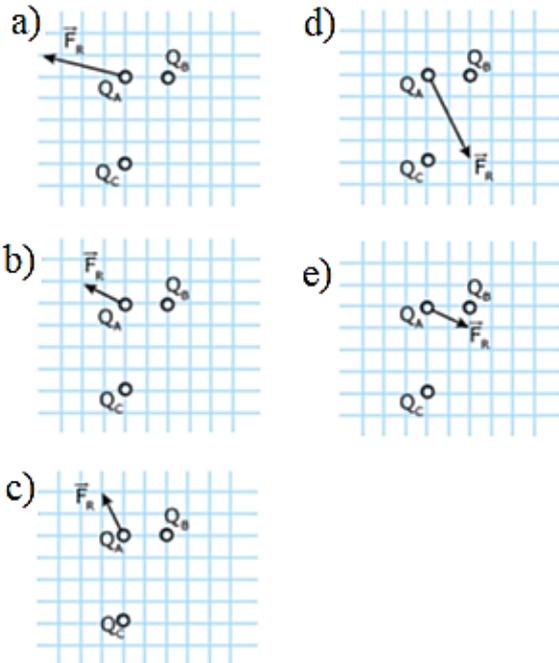
6) Considere a seguinte "unidade" de medida: a intensidade da força elétrica entre duas cargas q , quando separadas por uma distância d , é F . Suponha em seguida que uma carga $q_1 = q$ seja colocada frente a duas outras cargas, $q_2 = 3q$ e $q_3 = 4q$, segundo a disposição mostrada na figura.



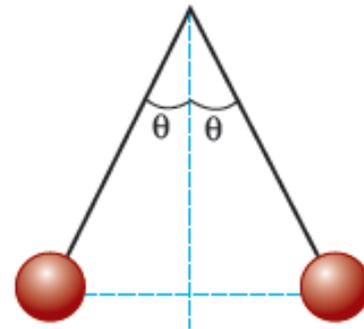
A intensidade da força elétrica resultante sobre a carga q_1 , devido às cargas q_2 e q_3 , será:

- a) $2F$.
- b) $3F$.
- c) $4F$.
- d) $5F$.
- e) $9F$.

7) (UFMG) Nas ilustrações, as cargas Q_A , Q_B e Q_C são idênticas (têm mesmo valor e mesmo sinal), estão fixas nas posições representadas e interagem somente por força *coulombiana*. A ilustração que representa melhor a resultante das forças das cargas Q_B e Q_C sobre a Q_A é:



8) (PUC-RJ) Duas esferas idênticas, carregadas com cargas $Q = 30 \mu\text{C}$, estão suspensas a partir de um mesmo ponto por dois fios isolantes de mesmo comprimento, como mostra a figura a seguir. Em equilíbrio, o ângulo θ , formado pelos dois fios isolantes com a vertical, é 45° . Sabendo que a massa de cada esfera é de 1 kg , que a constante de Coulomb é $K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ e que a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine a distância entre as duas esferas quando em equilíbrio. Lembre-se de que $\mu = 10^{-6}$.

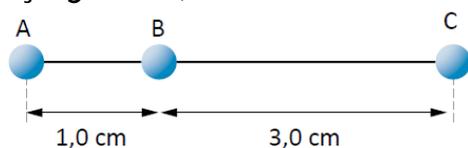


- a) 1,0 m
- b) 0,9 m
- c) 0,8 m
- d) 0,7 m
- e) 0,6 m

9) (AFA-SP) Duas cargas elétricas puntiformes q e q' estão colocadas a uma distância d , e a força de interação eletrostática entre elas tem intensidade F . Substituindo a carga q' por outra igual a $5.q'$ e aumentando a distância entre elas para $3.d$, a nova força de interação eletrostática entre elas terá intensidade:

- a) $0,55F$
- b) $1,66F$
- c) $2,55F$
- d) $5,0F$
- e) $7,5F$

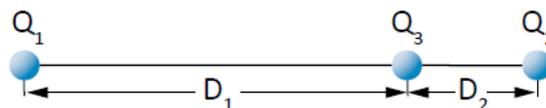
10) (FUVEST-SP) Três objetos com cargas elétricas idênticas estão alinhados, como mostra a figura. O objeto C exerce sobre B uma força igual a $3,0 \cdot 10^{-6}$ N.



A força elétrica resultante dos efeitos A e C sobre B tem intensidade de:

- a) $2,0 \cdot 10^{-6}$ N
- b) $6,0 \cdot 10^{-6}$ N
- c) $12 \cdot 10^{-6}$ N
- d) $24 \cdot 10^{-6}$ N
- e) $30 \cdot 10^{-6}$ N

11) (FAVIP-PE) Três cargas pontuais positivas encontram-se arranjadas no vácuo de acordo com a figura a seguir, em que $D_2/D_1 = 1/4$. As cargas Q_1 e Q_2 estão fixas e a carga Q_3 encontra-se em equilíbrio. Considerando apenas a ação de forças eletrostáticas, quanto vale a razão Q_2/Q_1 ?



- a) $1/16$
- b) $1/4$
- c) 1
- d) 4
- e) 16

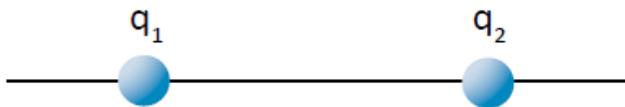
12) (MACKENZIE-SP) Três pequenos corpos, A, B e C, eletrizados com cargas idênticas, estão dispostos como mostra a figura. A intensidade da força elétrica que A exerce em B é $0,50$ N.

A força elétrica resultante que age sobre o corpo C tem intensidade de:



- a) $3,20$ N
- b) $4,68$ N
- c) $6,24$ N
- d) $7,68$ N
- e) $8,32$ N

13) (UESPI) Duas cargas puntiformes e positivas, $q_1 > q_2$, são mantidas fixas, no vácuo, nas posições indicadas na figura.

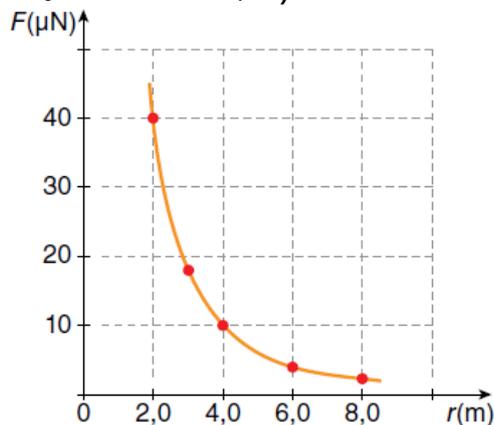


Pretende-se colocar uma terceira carga positiva, q_3 , sobre a reta que une as cargas q_1 e q_2 de modo que ela fique em equilíbrio. Para isso, a carga q_3 deve ser posicionada:

- a) entre q_1 e q_2 , porém mais próxima de q_2 .
- b) entre q_1 e q_2 , porém mais próxima de q_1 .
- c) no ponto médio entre q_1 e q_2 .
- d) à direita de q_2 .
- e) à esquerda de q_1 .

14) (UFPE) O gráfico a seguir mostra a intensidade da força eletrostática entre duas esferas metálicas muito pequenas, em função da distância entre os centros das esferas. Se as esferas têm a mesma carga elétrica, qual o valor dessa carga?

(Dado: $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

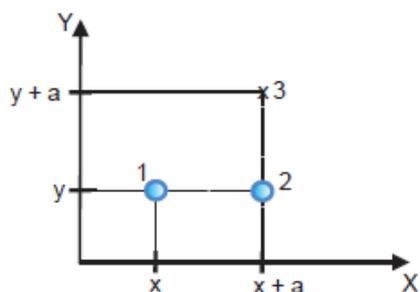


- a) $0,86 \mu\text{C}$
- b) $0,43 \mu\text{C}$
- c) $0,26 \mu\text{C}$
- d) $0,13 \mu\text{C}$
- e) $0,07 \mu\text{C}$

15) (UNIFOR-CE) Um fenômeno atmosférico bastante comum é o acúmulo de carga elétrica nas nuvens. Imagine que uma nuvem tenha adquirido uma grande quantidade de carga, de modo que o campo elétrico E , criado em um ponto próximo da superfície da Terra, seja muito intenso. Este campo exerce uma força sob uma partícula de massa m carregada com uma carga q capaz de anular seu peso. Se a direção deste campo for vertical e o sentido para baixo, podemos concluir que esta partícula:

- a) Tem uma carga positiva e de valor $q = E/mg$
- b) Tem uma carga positiva e de valor $q = mg/E$
- c) Tem uma carga positiva e de valor $q = mgE$
- d) Tem uma carga negativa e de valor $q = E/mg$
- e) Tem uma carga negativa e de valor $q = mg/E$

16) (FMC-RJ) Duas cargas elétricas pontuais q_1 e q_2 são fixadas, originalmente, nas posições 1 e 2, como ilustra a figura. Nessa situação, a intensidade da força elétrica entre as duas cargas é F_0 . A carga q_2 então é transferida para a posição 3, enquanto a carga q_1 permanece fixa na posição 1. Nessa nova configuração, a intensidade da força entre as cargas é F .



A relação entre F_0 e F é definida pela equação

- a) $F_0 = F/2$
- b) $F_0 = 2F$
- c) $F_0 = \sqrt{2}F$
- d) $F_0 = F/\sqrt{2}$
- e) $F_0 = 4F$

- 17) (UECE) Duas cargas elétricas Q e $-4Q$ estão separadas por uma distância d . Sobre a linha que une o centro das duas cargas existe um ponto P para o qual o campo elétrico resultante das mesmas é nulo. Considerando K a constante eletrostática do meio, o potencial elétrico no referido ponto é expresso por
- a) KQ/d .
 - b) $-4KQ/d$.
 - c) $-KQ/d$.
 - d) $-3KQ/d$.

18) (UNIREDENTOR-RJ) A força elétrica que age entre dois corpos, ou entre partículas carregadas eletricamente, depende do valor das cargas e da distância entre os dois objetos. Essa força foi chamada de Lei de Coulomb.

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/a-lei-coulomb.htm>

De acordo com a lei de Coulomb, se dois corpos eletrizados são colocados em uma região de vácuo e a distância entre eles aumenta de d para $3d$, pode-se afirmar que a força elétrica fica:

- a) aumentada de 12 vezes
- b) aumentada de 9 vezes
- c) diminuída de 3 vezes
- d) diminuída de 9 vezes
- e) aumentada de 3 vezes

19) (Concurso/Banca: INSTITUTO AOCP) Uma das causas em que o trabalho dos bombeiros é acionado consiste naquelas situações que envolvem incidentes elétricos ou eletrostáticos. Considere o caso em que duas esferas condutoras idênticas, A e B, estão igualmente carregadas. Elas estão inicialmente separadas por uma distância muito maior que seus diâmetros e a força entre elas é F . Uma terceira esfera condutora idêntica, C, está descarregada. A esfera C é então tocada inicialmente na esfera A, e depois em B, e então removida. Colocando-se as esferas A e B nas mesmas posições iniciais e mantendo-se a mesma distância entre elas, a nova força de interação elétrica entre elas será

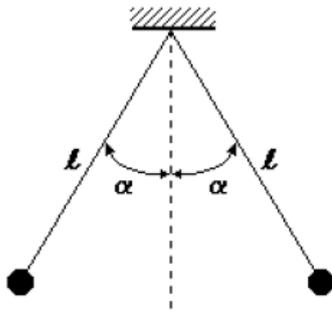
- a) 0.
- b) $F/16$.
- c) $F/4$.
- d) $3F/8$.
- e) $F/2$.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) C
- 2) A
- 3) C
- 4) a) 1000 N; b) $1 \cdot 10^{-4}$ C
- 5) D
- 6) D
- 7) A
- 8) B
- 9) A
- 10) D
- 11) A
- 12) E
- 13) A
- 14) D
- 15) B
- 16) B
- 17) C
- 18) D
- 19) D

NÍVEL AVANÇADO

1) (UNIFESP) Na figura, estão representadas duas pequenas esferas de mesma massa, $m = 0,0048 \text{ kg}$, eletrizadas com cargas de mesmo sinal, repelindo-se, no ar. Elas estão penduradas por fios isolantes muito leves, inextensíveis, de mesmo comprimento, $\ell = 0,090 \text{ m}$. Observa-se que, com o tempo, essas esferas se aproximam e os fios tendem a se tornar verticais.

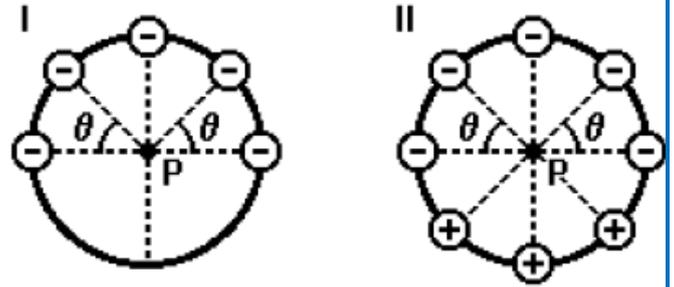


(Admitir $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$).

a) O que causa a aproximação dessas esferas? Durante essa aproximação, os ângulos que os fios formam com a vertical são sempre iguais ou podem tornar-se diferentes um do outro? Justifique.

b) Suponha que, na situação da figura, o ângulo α é tal que $\sin \alpha = 0,60$; $\cos \alpha = 0,80$; $\text{tg } \alpha = 0,75$ e as esferas têm cargas iguais. Qual é, nesse caso, a carga elétrica de cada esfera?

2) (FUVEST-SP) Pequenas esferas, carregadas com cargas elétricas negativas de mesmo módulo Q , estão dispostas sobre um anel isolante e circular, como indicado na figura I. Nessa configuração, a intensidade da força elétrica que age sobre uma carga de prova negativa, colocada no centro do anel (ponto P), é "F". Se forem acrescentadas sobre o anel três outras cargas de mesmo módulo Q , mas positivas, como na figura II, a intensidade da força elétrica no ponto P passara a ser:

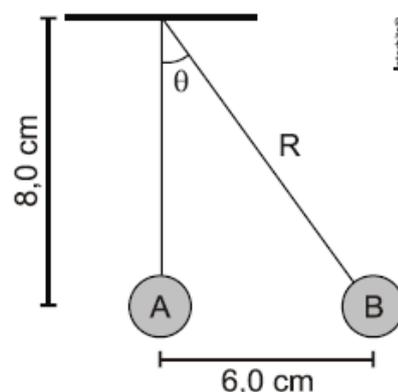


- a) zero
- b) $(1/2)F$
- c) $(3/4)F$
- d) F
- e) $2 F$

3) (FURG) Duas cargas pontuais Q_1 e Q_2 estão separadas por uma distância D . Uma terceira carga pontual "q" é colocada a uma distância r_1 da carga Q_1 e a uma distância r_2 da carga Q_2 , tal que $r_1 + r_2 = D$. Sabendo que a força elétrica resultante sobre a carga "q" devido à ação das cargas Q_1 e Q_2 é nula, pode-se afirmar que a razão Q_1/Q_2 é dada por

- $(r_2/r_1)^2$.
- r_1/r_2 .
- r_2/r_1 .
- 1.
- $(r_1/r_2)^2$.

4) (IFSC) Um pêndulo elétrico de comprimento R e massa $m = 0,2$ kg, eletrizado com carga Q positiva, é repelido por outra carga igual, fixa no ponto A. A figura mostra a posição de equilíbrio do pêndulo.

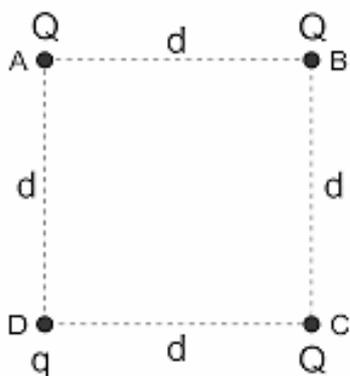


Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Assinale a alternativa correta. Qual é o módulo das cargas?

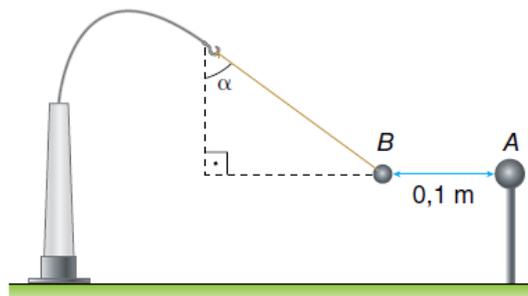
- $\sqrt{60} \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- $\sqrt{60} \cdot 10^{-13} \text{ C}$
- $\sqrt{6} \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- $\sqrt{40} \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- $\sqrt{4} \cdot 10^{-7} \text{ C}$

5) (EMESCAM–ES) Na figura abaixo temos a vista superior de quatro cargas elétricas positivas situadas nos vértices de um quadrado num plano horizontal. As cargas Q situadas nos vértices A, B e C estão fixadas enquanto a carga q é livre para se movimentar quando colocada no vértice D a partir do repouso. Sendo k a constante eletrostática no vácuo, assinale abaixo a alternativa que contém a resposta correta para o módulo da força resultante sobre a carga q .



- a) $\frac{kQq}{d^2} \left(\frac{1-2\sqrt{2}}{2} \right)$
- b) $\frac{kQq}{d^2} \left(\frac{1+2\sqrt{2}}{2} \right)$
- c) $\frac{kQq}{d^2} (1 + 2\sqrt{2})$
- d) $\frac{kQq}{d^2} (1 - 2\sqrt{2})$
- e) $\frac{kQq}{d^2}$

6) (UFOP–MG) A figura mostra a configuração de equilíbrio de uma pequena esfera A e um pêndulo B que possuem cargas de mesmo módulo.



- a) O que pode ser afirmado sobre os sinais das cargas de A e B? Justifique.
- b) Se $\operatorname{tg} \alpha = 4/3$ e a massa de B é 0,1 kg, determine os módulos das cargas de A e B. (Dados: aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$; $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$).

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) a) Se descarregam com o ar; b) $\pm 2,16 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- 2) E
- 3) A
- 4) A
- 5) B
- 6) a) Ambos estão carregados, porém com cargas de sinais opostos; b) $4027 \mu\text{C}$