

Exercícios sobre Força de Coulomb

1-Duas cargas elétricas iguais de $2 \cdot 10^{-6}$ C se repelem no vácuo com uma força de 0,1 N. Sabendo que a constante elétrica do vácuo é de $9 \cdot 10^9$ N m²/C², qual a distância entre essas cargas?

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

2-Duas cargas elétricas puntiformes idênticas e iguais a $1,0 \cdot 10^{-6}$ C estão separadas de 3,0 cm, no vácuo. Sendo a constante eletrostática no vácuo igual a $9,0 \cdot 10^9$ N · m²/C², a intensidade da força de repulsão entre as cargas, em newtons, vale:

- a) $1,0 \cdot 10$
- d) $1,0 \cdot 10^{-2}$
- b) 1,0
- e) $1,0 \cdot 10^{-3}$
- c) $1,0 \cdot 10^{-1}$

3-São dados dois corpúsculos eletrizados, com cargas elétricas q_1 e q_2 , que se atraem com uma força F, quando imersos no vácuo. Se forem imersos em óleo, mantida constante a distância entre as cargas, a força de atração entre eles:

- a) aumenta.
- b) diminui.
- c) não se altera.
- d) se anula.
- e) inicialmente aumenta para depois diminuir.

4-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 5q' e aumentando a distância entre elas para 3d, a nova força de interação eletrostática entre elas terá intensidade:

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

5-A força elétrica entre duas partículas com cargas q e q/2, separadas por uma distância d, no vácuo, é F. A força elétrica entre duas partículas com cargas q e 2q, separadas por uma distância d/2, também no vácuo, é:

- a) F
- b) 2 F
- c) 4 F
- d) 8 F
- e) 16 F

6-Considere a situação em que duas cargas elétricas puntiformes, localizadas no vácuo, estão inicialmente separadas por uma distância $d_0 = 12$ cm. Qual deve ser a nova distância entre tais cargas, para que a intensidade da força elétrica entre elas seja nove vezes maior que aquela obtida quando as mesmas distavam de d_0 ?

- a) 3 cm
- b) 4 cm
- c) 6 cm
- d) 9 cm
- e) 16 cm

7-Duas pequenas esferas A e B, de mesmo diâmetro e inicialmente neutras, são atritadas entre si. Devido ao atrito, $5,0 \cdot 10^{12}$ elétrons passam da esfera A para a B. Separando-as, em seguida, a uma distância de 8,0 cm, a força de interação elétrica entre elas tem intensidade, em newtons, de:

- a) $9,0 \cdot 10^{-5}$
- b) $9,0 \cdot 10^{-3}$
- c) $9,0 \cdot 10^{-1}$
- d) $9,0 \cdot 10^2$
- e) $9,0 \cdot 10^4$

Dados:

carga elementar = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C

constante eletrostática = $9,0 \cdot 10^9$ N · m²/C²

8-Nós sabemos que a força de interação elétrica entre dois objetos carregados é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância de separação entre eles. Se a força entre dois objetos carregados se mantém constante, mesmo quando a carga de cada objeto é reduzida à metade, então podemos concluir que:

- a) a distância entre eles foi quadruplicada.
- b) a distância entre eles foi duplicada.
- c) a distância entre eles foi reduzida à quarta parte.
- d) a distância entre eles foi reduzida à metade.
- e) a distância entre eles permaneceu constante.

9-A distância entre o elétron e o próton no átomo de hidrogênio é da ordem de 10^{-12} m. Considerando a carga elementar igual a $1,6 \cdot 10^{-19}$ C e a constante de eletrostática do meio $K = 9 \cdot 10^9$ Nm²/C², o módulo da força eletrostática entre o próton e o elétron é da ordem de:

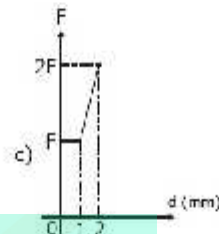
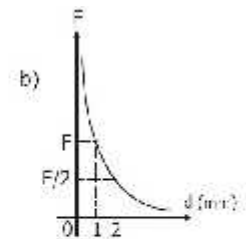
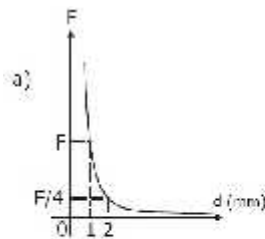
- a) 10^{-4} N
- b) 10^{-3} N
- c) 10^{-9} N
- d) 10^{-5} N
- e) 10^{-7} N

10-Oito cargas positivas, +Q, são uniformemente dispostas sobre uma circunferência de raio R, como mostra a figura a seguir. Uma outra carga positiva, +2Q, é colocada

exatamente no centro C da circunferência. A força elétrica resultante sobre esta última carga é proporcional a:

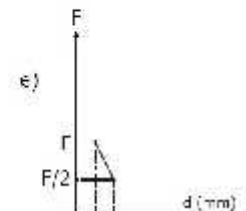
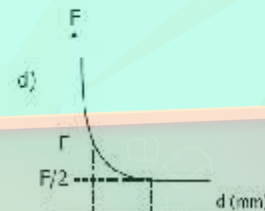
- a) $\frac{8Q^2}{R^2}$
 b) $\frac{10Q^2}{R^2}$
 c) $\frac{2Q^2}{R^2}$
 d) $\frac{16Q^2}{R^2}$

e) zero



11-Três objetos com cargas elétricas idênticas estão alinhados como mostra a figura. O objeto C exerce sobre B uma força elétrica de intensidade $3,0 \cdot 10^{-6}$ N. Sendo assim, a intensidade da força elétrica resultante sobre o objeto B, devido à presença dos objetos A e C, é:

- 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



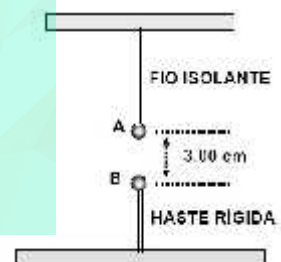
12-Duas pequenas esferas eletrizadas com cargas idênticas ($Q_1 = Q_2 = Q$) interagem mutuamente no ar ($K_0 = 9 \times 10^9$ N \cdot m²/C²) quando estão separadas, uma da outra, cerca de 30,00 cm. Ao se dobrar a distância entre as esferas, a força de interação eletrostática tem intensidade 3,6 N. Cada uma dessas esferas está eletrizada com carga de

- a) 6,0 μ C
 b) 12 μ C
 c) 18 μ C
 d) 24 μ C
 e) 36 μ C

13-Dois pequenos corpos, idênticos, estão eletrizados com cargas de 1,00 nC cada um. Quando estão à distância de 1,00 mm um do outro, a intensidade da força de interação eletrostática entre eles é F. Fazendo-se variar a distância entre esses corpos, a intensidade da força de interação eletrostática também varia. O gráfico que melhor representa a intensidade dessa força, em função da distância entre os corpos, é:

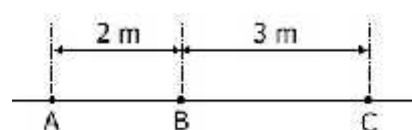
14-Duas pequeníssimas esferas condutoras idênticas estão situadas sobre uma mesma reta vertical, conforme ilustra a figura ao lado. A esfera A, suspensa por um fio isolante inextensível e de massa desprezível, tem massa 2,00 g e está eletrizada com carga $Q_A = 4,0$ mC. A esfera B, presa a uma haste rígida, isolante, está inicialmente neutra. Em seguida, eletriza-se a esfera B com uma carga elétrica $Q_B = -1,0$ nC. Após a eletrização da esfera B, a intensidade da força tensora no fio isolante

- a) duplicará.
 b) triplicará.
 c) reduzir-se-á a 1/3.
 d) reduzir-se-á de 1/3.
 e) permanecerá inalterada

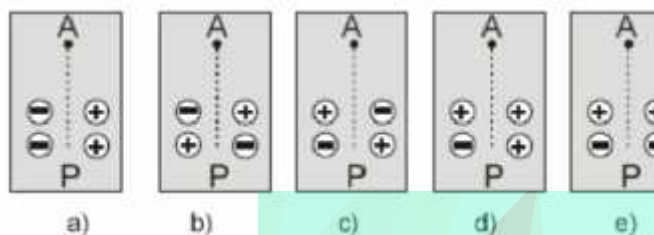


15-Nos pontos A, B e C da figura fixamos corpúsculos eletrizados com carga elétrica idêntica. O corpúsculo colocado em A exerce sobre o colocado em B uma força de intensidade F. A força resultante que age sobre o corpúsculo colocado em B tem intensidade:

- a) $4F/9$
 b) $4F/5$
 c) $5F/9$
 d) $9F/4$
 e) $9F/5$



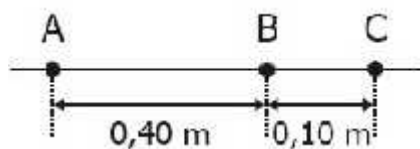
16-Um pequeno objeto, com carga elétrica positiva, é largado da parte superior de um plano inclinado, no ponto A, e desliza, sem ser desviado, até atingir o ponto P. Sobre o plano, estão fixados 4 pequenos discos com cargas elétricas de mesmo módulo. As figuras representam os discos e os sinais das cargas, vendo-se o plano de cima. Das configurações, a única compatível com a trajetória retilínea do objeto é



17-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_1 . 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 passará a ser



18-Três pequenos corpos A, B e C, eletrizados com cargas elétricas 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

19-Dois pequenos corpos, A e B, distantes 1,00 cm um do outro, interagem entre si com uma força eletrostática de intensidade F_1 . A carga elétrica q_A deve-se a um excesso de n_A prótons em relação ao número de elétrons do corpo, e a carga q_B resulta de um excesso de n_B elétrons em relação ao número de prótons do corpo. Num processo eletrostático, o corpo B perde $2 n_B$ elétrons, o corpo A mantém sua carga elétrica inalterada e a distância entre

eles também é mantida. A nova força de interação eletrostática entre esses corpos terá intensidade:

- a) F_1
- b) $2F_1$
- c) $4F_1$
- d) $F_1/2$
- e) $F_1/4$

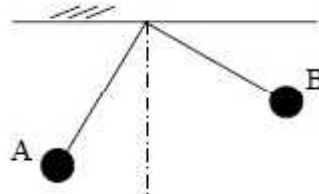
20- Duas esferas metálicas idênticas, separadas pela distância d , estão eletrizadas com cargas elétricas Q e $-5Q$. Essas esferas são colocadas em contato e em seguida são separadas de uma distância $2d$. A força de interação eletrostática entre as esferas, antes do contato tem módulo F_1 e após o contato tem módulo F_2 . A relação F_1/F_2

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

21-Duas pequenas esferas puntiformes idênticas estão eletrizadas, sendo $-Q$ a carga da primeira e $+5Q$ a carga da segunda. As duas esferas são colocadas no vácuo e separadas por uma distância d , ficando submetidas a uma força eletrostática F_1 . A seguir, as esferas são colocadas em contato e, em seguida, separadas por uma distância $4d$, sendo agora submetidas a uma força eletrostática F_2 . Pode-se afirmar que a relação F_1/F_2 é de:

- a) 5
- b) 20
- c) 16
- d) 4
- e) 80/9

22-A figura mostra dois pêndulos eletrostáticos A e B feitos com esferas condutoras de mesmo raio, e eletrizadas por contato através de outro corpo eletrizado. Dessa forma, pode-se afirmar que



- a) a massa da esfera A é maior que a da esfera B.
- b) a esfera B possui carga Q_B maior que a carga Q_A da esfera A.
- c) a esfera A possui carga Q_A maior que a carga Q_B da esfera B.
- d) a força elétrica sobre a esfera B é maior do que aquela que atua sobre a esfera A.

e) a força elétrica sobre a esfera A é maior do que aquela que atua sobre a esfera B.

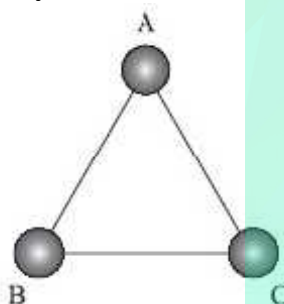
23-Charles Coulomb, físico francês do século XVIII, fez um estudo experimental sobre as forças que se manifestam entre cargas elétricas e concluiu que

- I. Duas cargas fixas exercem entre si forças de natureza eletrostática de igual intensidade;
- II. As forças eletrostáticas são de natureza atrativa, se as cargas forem de sinais contrários, e de natureza repulsiva, se forem do mesmo sinal;
- III. A intensidade da força eletrostática é inversamente proporcional às cargas e diretamente proporcional ao quadrado da distância que as separa.

Pode-se afirmar que está correto o contido em

- A) I, apenas.
- B) I e II, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.
- E) I, II e III.

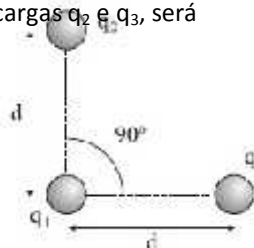
24-Nos vértices do triângulo equilátero ABC da figura são fixadas três cargas elétricas puntiformes e de mesmo sinal. A força elétrica resultante sobre a carga A será



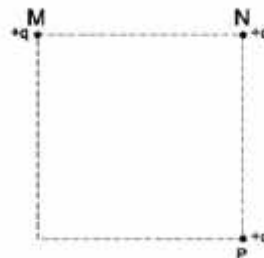
- a) nula, pois encontra-se eqüidistante das cargas B e C.
- b) vertical para cima, somente se as cargas forem positivas.
- c) vertical para baixo, somente se as cargas forem negativas.
- d) vertical para cima, qualquer que seja o sinal das cargas.
- e) vertical para baixo, qualquer que seja o sinal das cargas.

25-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

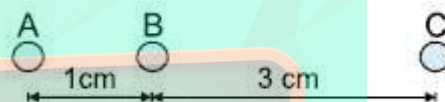
- a) $2F$.
- b) $3F$.
- c) $4F$.
- d) $5F$.
- e) $9F$.



26-Três cargas $+q$ ocupam três vértices de um quadrado. O módulo da força de interação entre as cargas situadas em M e N é F_1 . Qual o módulo da força de interação entre as cargas situadas entre M e P é F_2 ?

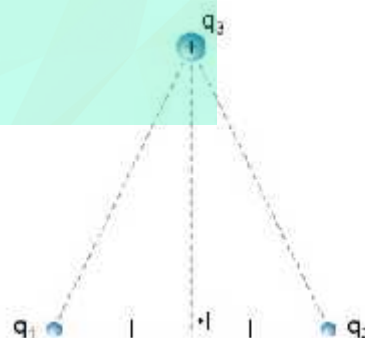


27-Três pequenos objetos, com cargas elétricas idênticas, estão fixos no espaço e alinhados como mostra a figura a seguir. O objeto C exerce sobre B uma força igual a 3 dinas. Qual o módulo da força elétrica resultante que atua sobre B, em virtude das ações de A e de C?

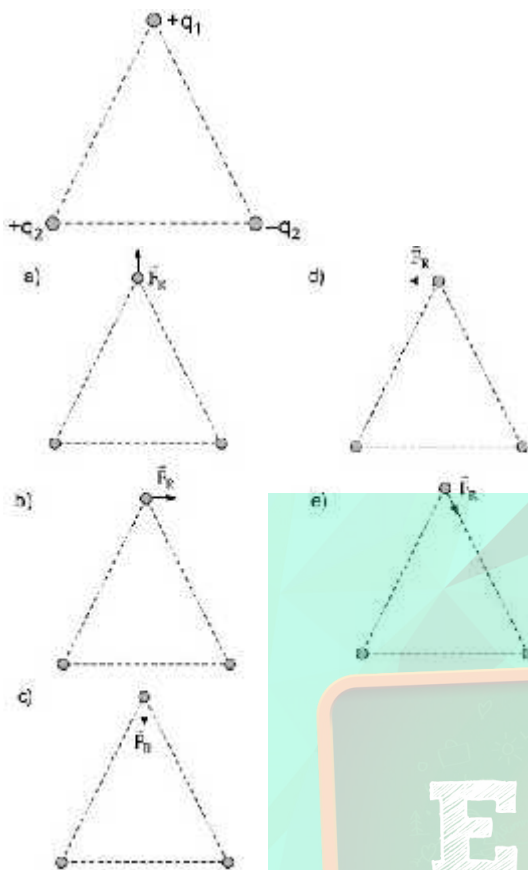


28-Três cargas elétricas estão dispostas conforme a figura. A carga q_3 tem sinal positivo e as cargas q_1 e q_2 têm módulos iguais, porém sinais não especificados. Para que a força resultante sobre a carga q_3 tenha sentido da esquerda para a direita, os sinais de q_1 e q_2 são, respectivamente:

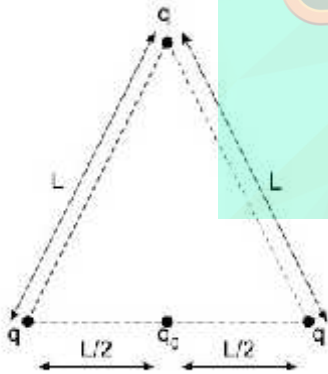
- a) negativo, negativo.
- b) negativo, positivo.
- c) positivo, negativo.
- d) positivo, positivo.



29-A figura ilustra três cargas puntiformes $+q_1$, $+q_2$ e $-q_2$, situadas nos vértices de um triângulo equilátero. Sabe-se que todo o sistema está no vácuo. Dentre as alternativas mostradas, assinale aquela que melhor representa a força elétrica resultante que atua na carga $+q_1$, devida à ação das outras duas cargas.

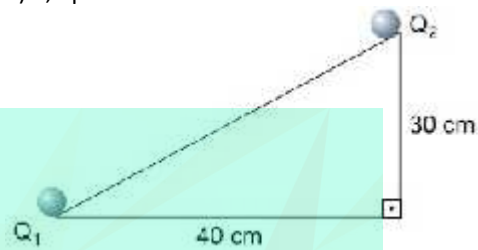


30-Nos vértices de um triângulo equilátero de lado $L = 3,0$ cm, são fixadas cargas q pontuais e iguais. Considerando $q = 3,0 \mu\text{C}$, determine o módulo da força, em N, sobre uma carga pontual $q_0 = 2,0 \mu\text{C}$, que se encontra fixada no ponto médio de um dos lados do triângulo.



31-Na figura a seguir, a carga $Q_1 = 0,5 \mu\text{C}$ fixa em A tem uma massa $3,0 \cdot 10^{-3}$ kg. A carga Q_2 de massa $1,5 \cdot 10^{-3}$ kg é abandonada no topo do plano inclinado, perfeitamente liso, e permanece em equilíbrio. Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $K_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, podemos afirmar que a carga Q_2 vale:

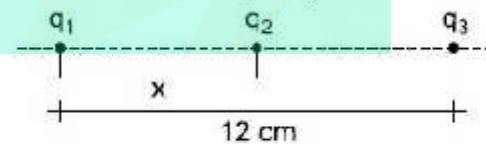
- $10 \mu\text{C}$
- $0,50 \mu\text{C}$
- $5,0 \mu\text{C}$
- $0,25 \mu\text{C}$
- $1,0 \mu\text{C}$



32-Duas cargas elétricas puntiformes $Q_1 = Q_2 = -1 \mu\text{C}$ são fixadas nos pontos O e A de abscissas $X_0 = 0$ e $X_A = 1$ m, respectivamente. Uma terceira carga puntiforme $Q_3 = +1,0 \mu\text{C}$ é abandonada, em repouso, num ponto P de abscissa x , tal que $0 < x < 1$ m. Desconsiderando as ações gravitacionais e os atritos, a carga Q_3 permanecerá em repouso no ponto P, se sua abscissa x for igual a:

- $0,10$ m
- $0,50$ m
- $0,15$ m
- $0,75$ m
- $0,30$ m

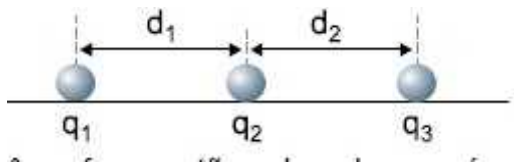
33-As cargas elétricas $q_1 = 2 \mu\text{C}$, $q_2 = 3 \mu\text{C}$ e $q_3 = 8 \mu\text{C}$ estão dispostas conforme o esquema a seguir. Calcule a distância x para que a força elétrica resultante em q_2 , devido às cargas de q_1 e q_3 , seja nula.



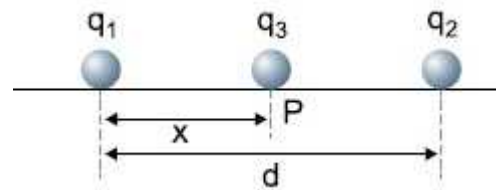
34-Têm-se três pequenas esferas carregadas com cargas q_1 , q_2 e q_3 . Sabendo-se que:

- essas três esferas estão colocadas no vácuo, sobre um plano horizontal sem atrito;
 - os centros dessas esferas estão em uma mesma horizontal;
 - as esferas estão em equilíbrio nas posições indicadas na figura;
 - a carga da esfera q_2 é positiva e vale $2,7 \cdot 10^{-4} \text{ C}$;
 - $d_1 = d_2 = 0,12$ m;
- a) quais os sinais das cargas q_1 e q_3 ?

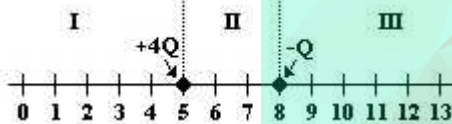
b) quais os módulos de q_1 e q_3 ?



calcule este valor de q_3 , caso não exista, escreva “não existe” e justifique.



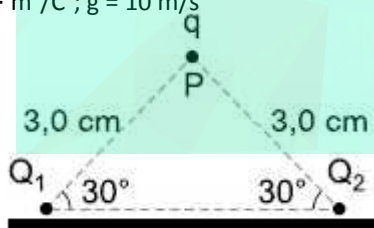
35- Duas partículas de cargas $+4Q$ e $-Q$ Coulombs estão localizadas sobre uma linha, dividida em três regiões I, II e III, conforme a figura abaixo. Observe que as distâncias entre os pontos são todas iguais.



- Indique a região em que uma partícula positivamente carregada ($+Q$ Coulomb) pode ficar em equilíbrio.
- Determine esse ponto de equilíbrio

36-Duas cargas elétricas pontiformes idênticas Q_1 e Q_2 , cada uma com $1,0 \cdot 10^{-7}$ C, encontram-se fixas sobre um plano horizontal, conforme a figura acima. Uma terceira carga q , de massa 10 g, encontra-se em equilíbrio no ponto P, formando assim um triângulo isósceles vertical. Sabendo que as únicas forças que agem em q são as de interação eletrostática com Q_1 e Q_2 e seu próprio peso, o valor desta terceira carga é:

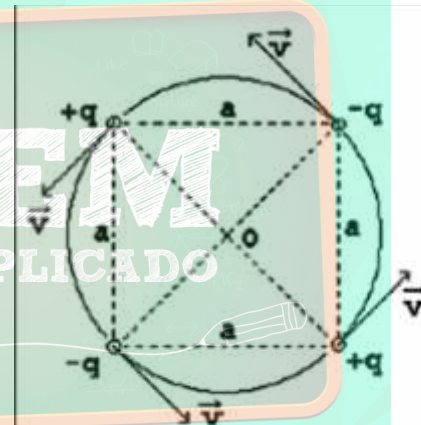
- Dados: $K_0 = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$; $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $1,0 \cdot 10^{-7}$ C
 - $2,0 \cdot 10^{-6}$ C
 - $2,0 \cdot 10^{-7}$ C
 - $1,0 \cdot 10^{-5}$ C
 - $1,0 \cdot 10^{-6}$ C



37-Duas cargas pontuais positivas q_1 e $q_2 = 4q_1$ são fixadas a uma distância d uma da outra. Uma terceira carga negativa q_3 é colocada no ponto P entre q_1 e q_2 , a uma distância x da carga q_1 , conforme mostra a figura.

- Calcule o valor de x para que a força eletrostática resultante sobre a carga q_3 seja nula.
- Verifique se existe um valor de q_3 para o qual tanto a carga q_1 como a q_2 permaneçam em equilíbrio, nas posições do item a, sem necessidade de nenhuma outra força além das eletrostáticas entre as cargas. Caso exista,

38-Quatro pequenas esferas de massa m estão carregadas com cargas de mesmo valor absoluto q , sendo duas negativas e duas positivas, como mostra a figura. As esferas estão dispostas formando um quadrado de lado a e giram numa trajetória circular de centro O, no plano do quadrado, com velocidade de módulo constante v . Suponha que as únicas forças atuantes sobre as esferas são devidas à interação eletrostática. A constante de permissividade elétrica é ϵ_0 . Todas as grandezas estão em unidades SI.



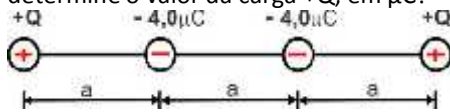
- Determine a expressão do módulo da força eletrostática resultante F que atua em cada esfera e indique sua direção.
- Determine a expressão do módulo da velocidade tangencial v das esferas.

39-A interação eletrostática entre duas cargas elétricas q_1 e q_2 , separadas uma da outra por uma distância r , é F_1 . A carga q_2 é remo-vida e, a uma distância $2r$ da carga q_1 , é colocada uma carga cuja intensidade é a terça parte de q_2 . Nesta nova configuração, a interação eletrostática entre q_1 e q_3 é $-F_2$. Com base nestes dados, assinale o que for correto.

- As cargas q_1 e q_2 têm sinais opostos.
- As cargas q_2 e q_3 têm sinais opostos.
- As cargas q_1 e q_3 têm o mesmo sinal.
- A força F_2 é repulsiva e a força F_1 é atrativa.
- A intensidade de $F_2 = F_1/12$

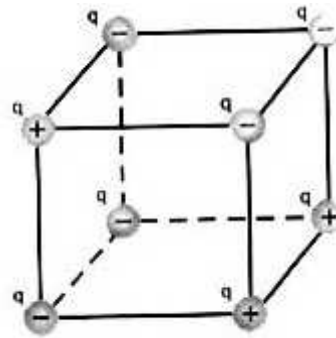
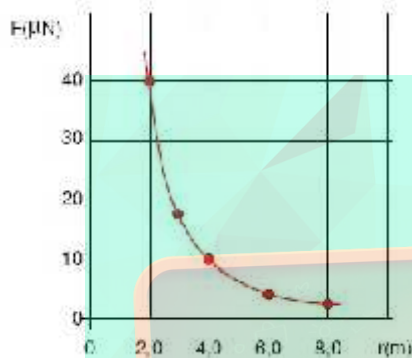
40-Quatro cargas elétricas pontuais estão em posições fixas e alinhadas conforme a figura. As cargas negativas são iguais e valem $-4,0 \mu\text{C}$. Supondo que é nula a força

elétrica resultante sobre cada uma das cargas positivas, determine o valor da carga $+Q$, em μC ?



41-O gráfico abaixo 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 desta carga?

- 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) $0,07 \mu\text{C}$



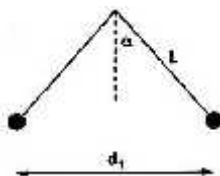
- a) $\frac{4kq^2}{3L^2}$
- b) $\frac{8kq^2}{3L^2}$
- c) $\frac{16kq^2}{3L^2}$
- d) $\frac{8kq^2}{L^2}$
- e) $\frac{4kq^2}{L^2}$

42- Um corpúsculo tem carga elétrica $q = -5,0 \mu\text{C}$, massa $m = 1,0 \text{ g}$ e encontra-se próximo à Terra. Deve colocá-lo acima de uma outra carga puntiforme, de valor $Q = 110 \text{ C}$, no ar, de forma que o corpúsculo permaneça em repouso, caso não haja qualquer outra ação sobre ele. Determine a distância d entre Q e q para que isso ocorra.

Dado: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

43- Duas partículas têm massas iguais a m e cargas iguais a Q . Devido a sua interação eletrostática, elas sofrem uma força F quando estão separadas de uma distância d . Em seguida, estas partículas são penduradas, a partir de um mesmo ponto, por fios de comprimento L e ficam equilibradas quando a distância entre elas é d_1 . A cotangente do ângulo α que cada fio forma com a vertical, em função de m , g , d , d_1 , F e L , é

- a) $mg d_1 / (F d)$
- b) $mg L d_1 / (F d^2)$
- c) $mg d_1^2 / (F d^2)$
- d) $mg d^2 / (F d_1^2)$
- e) $(F d^2) / (mg d_1^2)$



44- Em cada um dos vértices de uma caixa cúbica de aresta L foram fixadas cargas elétricas de módulo q cujos sinais estão indicados na figura. Sendo K a constante eletrostática do meio, o módulo da força elétrica que atua sobre uma carga, pontual de módulo $2q$, colocada no ponto de encontro das diagonais da caixa cúbica é

GABARITO:

01-A

02-A

03-B

04-A

05-E

06-B

07-C

08-D

09-A

10-E

11-D

12-B

13-A

14-B

15-C

16-E

17-E

18-E

19-A

20-E

21-B

22-A

23-B

24-B

25-D

26-0,5

27-24

28-C

29-B

30-80 N

31-B

32-B

33-4 cm

34-a) negativos b) $q_1 = q_3 = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{C}$

35-a) III b) $x = 3$

36-A

37-a) $x = d/3$ b) $q_3 = -4q/9$

38- a) $\left(\frac{2\sqrt{2}-1}{2} \right) \left(\frac{1}{4} \frac{q^2}{a^2} \right)$ b) $\frac{q}{4} \sqrt{\frac{4-\sqrt{2}}{ma}}$

39-13

40-45Mc

41-D

42-22,47 m

43-C

44-C

