

Exercício 1

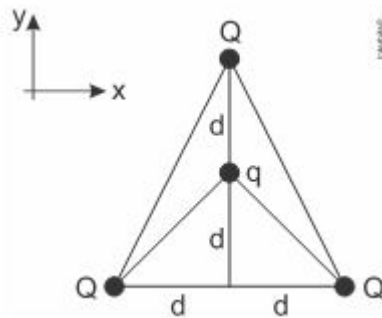
(Enem 2019) As redes de alta tensão para transmissão de energia elétrica geram campo magnético variável o suficiente para induzir corrente elétrica no arame das cercas. Tanto os animais quanto os funcionários das propriedades rurais ou das concessionárias de energia devem ter muito cuidado ao se aproximarem de uma cerca quando esta estiver próxima a uma rede de alta tensão, pois, se tocarem no arame da cerca, poderão sofrer choque elétrico.

Para minimizar este tipo de problema, deve-se:

- Fazer o aterramento dos arames da cerca.
- Acrescentar fusível de segurança na cerca.
- Realizar o aterramento da rede de alta tensão.
- Instalar fusível de segurança na rede de alta tensão.
- Utilizar fios encapados com isolante na rede de alta tensão.

Exercício 2

(FUVEST 2019) Três pequenas esferas carregadas com carga positiva Q ocupam os vértices de um triângulo, como mostra a figura. Na parte interna do triângulo, está afixada outra pequena esfera, com carga negativa q . As distâncias dessa carga às outras três podem ser obtidas a partir da figura.



Sendo $Q = 2 \times 10^{-4} \text{ C}$, $q = -2 \times 10^{-5} \text{ C}$ e $d = 6 \text{ m}$, a força elétrica resultante sobre a carga q

Note e adote:

A constante k_0 da lei de Coulomb vale $9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

- é nula.
- tem direção do eixo y , sentido para baixo e módulo $1,8 \text{ N}$.
- tem direção do eixo y , sentido para cima e módulo $1,0 \text{ N}$.
- tem direção do eixo y , sentido para baixo e módulo $1,0 \text{ N}$.
- tem direção do eixo y , sentido para cima e módulo $0,3 \text{ N}$.

Exercício 3

(PUCRJ 2012) Um sistema eletrostático composto por 3 cargas $Q_1 = Q_2 = +Q$ e $Q_3 = q$ é montado de forma a permanecer em equilíbrio, isto é, imóvel. Sabendo-se que a carga Q_3 é colocada no ponto médio entre Q_1 e Q_2 , calcule q .

- $-2Q$
- $4Q$
- $-\frac{1}{4}Q$
- $\frac{1}{2}Q$
- $-\frac{1}{2}Q$

Exercício 4

(ENEM 2020) Há muitos mitos em relação a como se proteger de raios, cobrir espelhos e não pegar em facas, garfos e outros objetos metálicos, por exemplo. Mas, de fato, se houver uma tempestade com raios, alguns cuidados são

importantes, como evitar ambientes abertos. Um bom abrigo para proteção é o interior de um automóvel, desde que este não seja conversível.

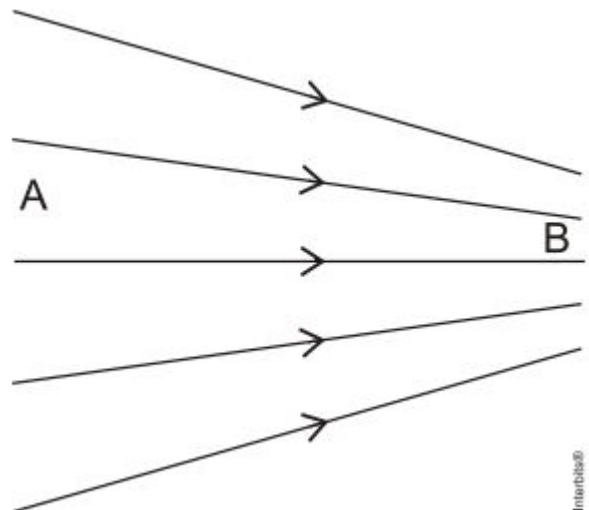
OLIVEIRA, A. Raios nas tempestades de verão. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2014 (adaptado).

Qual o motivo físico da proteção fornecida pelos automóveis, conforme citado no texto?

- Isolamento elétrico dos pneus.
- Efeito de para-raios da antena.
- Blindagem pela carcaça metálica.
- Escoamento da água pela lataria.
- Aterramento pelo fio terra da bateria.

Exercício 5

(UFSM 2014) A tecnologia dos aparelhos eletroeletrônicos está baseada nos fenômenos de interação das partículas carregadas com campos elétricos e magnéticos. A figura representa as linhas de campo de um campo elétrico.



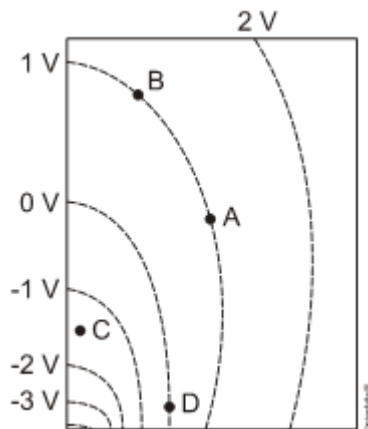
Assim, analise as afirmativas:

- O campo é mais intenso na região A.
 - O potencial elétrico é maior na região B.
 - Uma partícula com carga negativa pode ser a fonte desse campo.
- Está(ão) correta(s)

- apenas I.
- apenas II.
- apenas III.
- apenas II e III.
- I, II e III.

Exercício 6

(UFRGS 2014) Na figura, estão representadas, no plano XY , linhas equipotenciais espaçadas entre si de 1 V .



Considere as seguintes afirmações sobre essa situação.

- I. O trabalho realizado pela força elétrica para mover uma carga elétrica de 1 C de D até A é de -1 J .
- II. O módulo do campo elétrico em C é maior do que em B.
- III. O módulo do campo elétrico em D é zero.

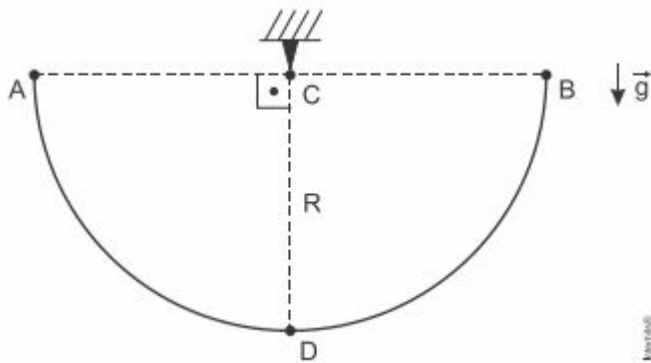
Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

Exercício 7

(EPCAR 2015) Uma pequenina esfera vazada, no ar, com carga elétrica igual a $1\text{ }\mu\text{C}$ e massa 10 g , é perpassada por um aro semicircular isolante, de extremidades A e B, situado num plano vertical.

Uma partícula carregada eletricamente com carga igual a $4\text{ }\mu\text{C}$ é fixada por meio de um suporte isolante, no centro C do aro, que tem raio R igual a 60 cm , conforme ilustra a figura abaixo.



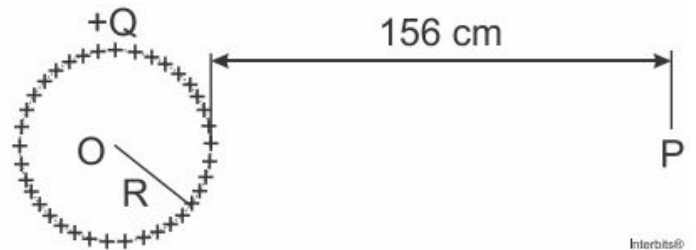
Despreze quaisquer forças dissipativas e considere a aceleração da gravidade constante.

Ao abandonar a esfera, a partir do repouso, na extremidade A, pode-se afirmar que a intensidade da reação normal, em newtons, exercida pelo aro sobre ela no ponto mais baixo (ponto D) de sua trajetória é igual a

- a) 0,20
- b) 0,40
- c) 0,50
- d) 0,60

Exercício 8

(ESC. NAVAL 2015) Analise a figura abaixo.

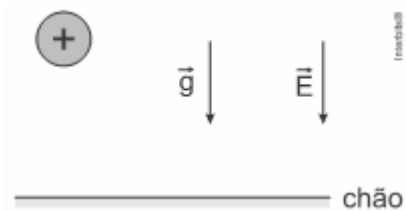


Uma casca esférica metálica fina, isolada, de raio $R = 4,00\text{ cm}$ e carga Q , produz um potencial elétrico igual a $10,0\text{ V}$ no ponto P, distante 156 cm da superfície da casca (ver figura). Suponha agora que o raio da casca esférica foi alterado para um valor quatro vezes menor. Nessa nova configuração, a ddp entre o centro da casca e o ponto P, em quilovolts, será

- a) 0,01
- b) 0,39
- c) 0,51
- d) 1,59
- e) 2,00

Exercício 9

(UNICAMP 2020) Existem na natureza forças que podemos observar em nosso cotidiano. Dentre elas, a força gravitacional da Terra e a força elétrica. Num experimento, solta-se uma bola com carga elétrica positiva, a partir do repouso, de uma determinada altura, numa região em que há um campo elétrico dirigido verticalmente para baixo, e mede-se a velocidade com que ela atinge o chão. O experimento é realizado primeiramente com uma bola de massa m e carga q , e em seguida com uma bola de massa $2m$ e mesma carga q .



Desprezando a resistência do ar, é correto afirmar que, ao atingir o chão,

- a) as duas bolas terão a mesma velocidade.
- b) a velocidade de cada bola não depende do campo elétrico.
- c) a velocidade da bola de massa m é maior que a velocidade da bola de massa $2m$.
- d) a velocidade da bola de massa m é menor que a velocidade da bola de massa $2m$.

Exercício 10

(UDESC 2011) A carga elétrica de uma partícula com $2,0\text{ g}$ de massa, para que ela permaneça em repouso, quando colocada em um campo elétrico vertical, com sentido para baixo e intensidade igual a 500 N/C , é:

- a) $+ 40\text{ nC}$
- b) $+ 40\text{ }\mu\text{C}$
- c) $+ 40\text{ mC}$
- d) $- 40\text{ }\mu\text{C}$
- e) $- 40\text{ mC}$

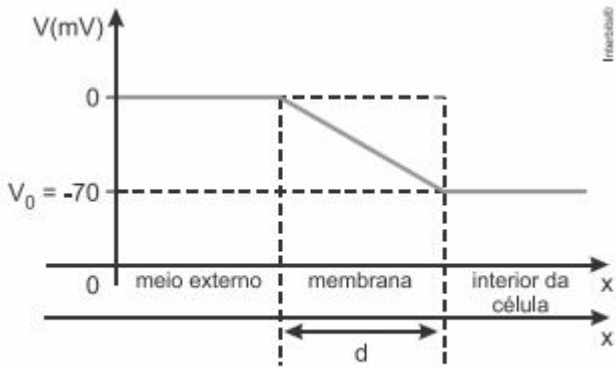
Exercício 11

(UFTM 2010) Na época das navegações, o fenômeno conhecido como “fogo de santelmo” assombrou aqueles que atravessavam os mares, com suas espetaculares manifestações nas extremidades dos mastros das embarcações. Hoje, sabe-se que o fogo de santelmo é uma consequência da eletrização e do fenômeno conhecido na Física como o “poder das pontas”. Sobre os fenômenos eletrostáticos, considerando-se dois corpos, é verdade que

- a) são obtidas cargas de igual sinal nos processos de eletrização por contato e por indução.
- b) toda eletrização envolve contato físico entre os corpos a serem eletrizados.
- c) para que ocorra eletrização por atrito, um dos corpos necessita estar previamente eletrizado.
- d) a eletrização por indução somente pode ser realizada com o envolvimento de um terceiro corpo.
- e) um corpo não eletrizado é também chamado de corpo neutro, por não possuir carga elétrica.

Exercício 12

(EBMSP 2016)



MARQUES, Adriana Benetti et al. *Ser Protagonista: Física 3: ensino médio*. São Paulo: Edições SM, 2009, p. 59.

A figura representa a variação de potencial elétrico entre as partes externa e interna de uma célula, denominado potencial de membrana. Esse potencial é medido posicionando-se um dos polos de um medidor de voltagem no interior de uma célula e o outro no líquido extracelular.

Com base nessa informação e considerando-se a intensidade do campo elétrico em uma membrana celular igual a $7,5 \cdot 10^6$ N/C e a carga elétrica fundamental igual a $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, é correto afirmar:

- a) A diferença de potencial ΔV medido com as pontas dos dois microelétrodos no fluido extracelular é -70 mV.
- b) A espessura da membrana celular é de, aproximadamente, 80 Å.
- c) A intensidade da força elétrica que atua em Ca^{++} na membrana é igual a $2,4 \cdot 10^{-12}$ N.
- d) A energia potencial adquirida por um K^+ que entra na célula é igual a $1,12 \cdot 10^{-17}$ J.
- e) O íon K^+ que atravessa perpendicularmente a membrana de espessura d descreve movimento retilíneo e uniforme, sob a ação exclusiva de uma força elétrica.

Exercício 13

(ESC. NAVAL 2014) Observe a figura a seguir.

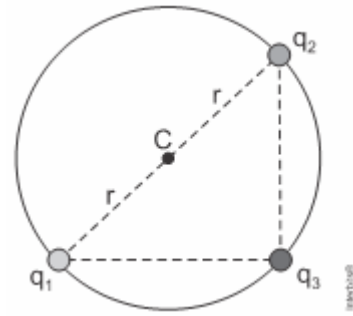


A figura acima mostra uma região de vácuo onde uma partícula pontiforme, de carga elétrica positiva q_1 e massa m , está sendo lançada com velocidade v_0 em sentido ao centro de um núcleo atômico fixo de carga q_2 . Sendo K_0 a constante eletrostática no vácuo e sabendo que a partícula q_1 está muito longe do núcleo, qual será a distância mínima de aproximação, x , entre as cargas?

- a) $\frac{K_0 q_1 q_2}{mv_0^2}$
- b) $\frac{2K_0 q_1 q_2}{mv_0^2}$
- c) $\frac{K_0 q_1 q_2}{2mv_0^2}$
- d) $\sqrt{\frac{K_0 q_1 q_2}{mv_0^2}}$
- e) $\sqrt{\frac{K_0 q_1 q_2}{2mv_0^2}}$

Exercício 14

(UNESP 2017) Três esferas puntiformes, eletrizadas com cargas elétricas $q_1 = q_2 = +Q$ e $q_3 = -2Q$, estão fixas e dispostas sobre uma circunferência de raio r e centro C , em uma região onde a constante eletrostática é igual a k_0 , conforme representado na figura.



Considere V_C o potencial eletrostático e E_C o módulo do campo elétrico no ponto C devido às três cargas. Os valores de V_C e E_C são, respectivamente,

- a) zero e $\frac{4 \cdot k_0 \cdot Q}{r^2}$
- b) $\frac{4 \cdot k_0 \cdot Q}{r}$ e $\frac{k_0 \cdot Q}{r^2}$
- c) zero e zero
- d) $\frac{2 \cdot k_0 \cdot Q}{r}$ e $\frac{2 \cdot k_0 \cdot Q}{r^2}$
- e) zero e $\frac{2 \cdot k_0 \cdot Q}{r^2}$

Exercício 15

(FUVEST 2015) Em uma aula de laboratório de Física, para estudar propriedades de cargas elétricas, foi realizado um experimento em que pequenas esferas eletrizadas são injetadas na parte superior de uma câmara, em vácuo, onde há um campo elétrico uniforme na mesma direção e sentido da aceleração local da gravidade. Observou-se que, com campo elétrico de módulo igual a 2×10^3 V/m, uma das esferas, de massa $3,2 \times 10^{-15}$ kg, permanecia com velocidade constante no interior da câmara. Essa esfera tem

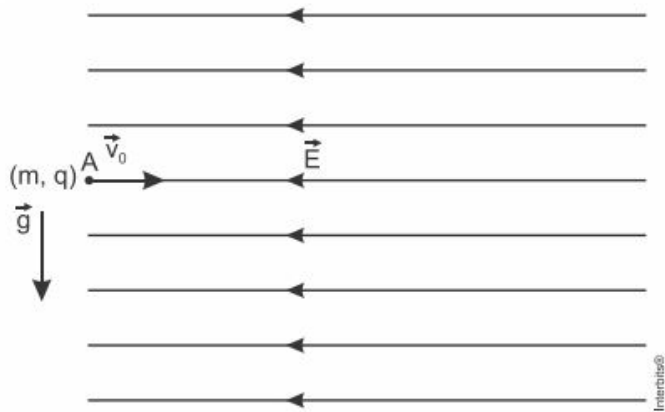
Note e adote:

- carga do elétron = $-1,6 \times 10^{-19}$ C
- carga do próton = $+1,6 \times 10^{-19}$ C
- aceleração local da gravidade = 10 m/s²

- a) o mesmo número de elétrons e de prótons.
- b) 100 elétrons a mais que prótons.
- c) 100 elétrons a menos que prótons.
- d) 2000 elétrons a mais que prótons.
- e) 2000 elétrons a menos que prótons.

Exercício 16

(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 $2,5$ 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 m/s² direção vertical e sentido de cima para baixo.

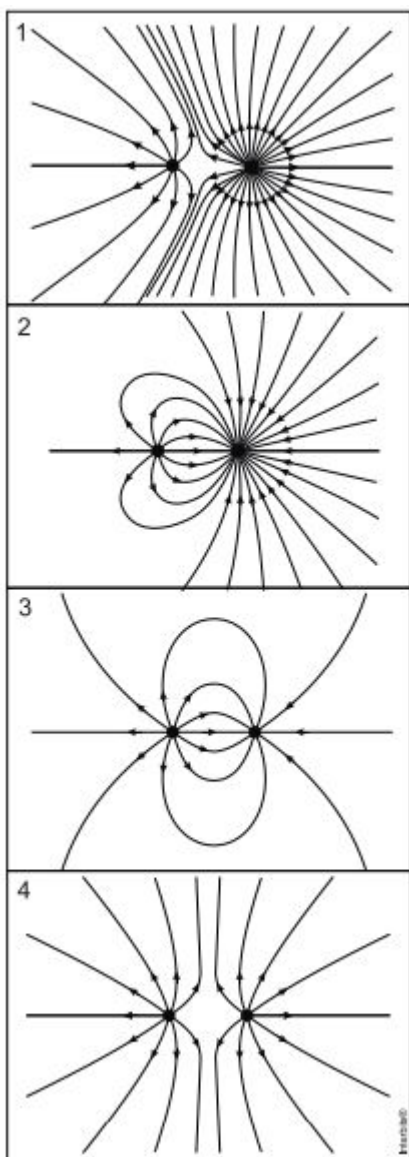


Ao considerar o ponto A a origem de um sistema de coordenadas xOy as velocidades v_x e v_y quando a carga passa pela posição $x = 0$, em m/s, são:

- a) (-10, -10)
- b) (-20, -40)
- c) (0, -80)
- d) (16, 50)
- e) (40, 10)

Exercício 17

(UFRGS 2013) Na figura abaixo, está mostrada uma série de quatro configurações de linhas de campo elétrico.



Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas da sentença abaixo, na ordem em que aparecem.

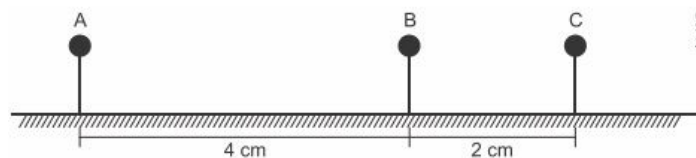
Nas figuras _____, as cargas são de mesmo sinal e, nas figuras _____, as cargas têm magnitudes distintas.

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

Exercício 18

(PUCRS 2016) Para responder à questão a seguir considere as informações que seguem.

Três esferas de dimensões desprezíveis A, B e C estão eletricamente carregadas com cargas elétricas respectivamente iguais a $2q$, q e q . Todas encontram-se fixas, apoiadas em suportes isolantes e alinhadas horizontalmente, como mostra a figura abaixo:

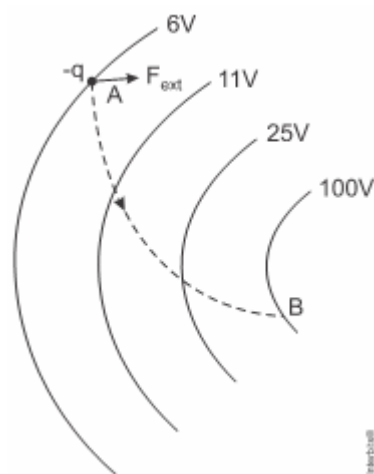


O módulo da força elétrica exercida por B na esfera C é F . O módulo da força elétrica exercida por A na esfera B é

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

Exercício 19

(ESC. NAVAL 2018) Analise a figura abaixo.

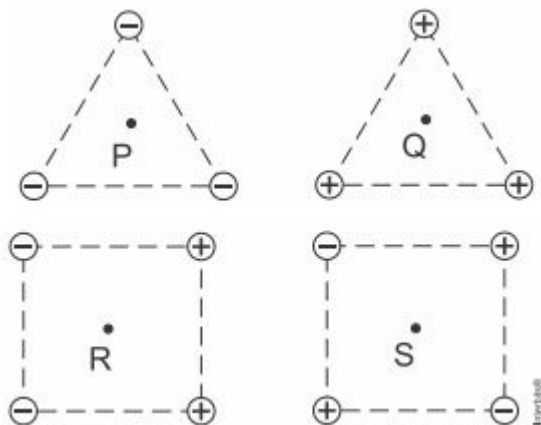


Na figura acima, a linha pontilhada mostra a trajetória de uma partícula de carga $-q = -3,0 \text{ C}$ que percorre $6,0$ metros, ao se deslocar do ponto A, onde estava em repouso, até o ponto B, onde foi conduzida novamente ao repouso. Nessa região do espaço, há um campo elétrico conservativo, cujas superfícies equipotenciais estão representadas na figura. Sabe-se que, ao longo desse deslocamento da partícula, atuam somente duas forças sobre ela, onde uma delas é a força externa F_{ext} . Sendo assim, qual o trabalho, em quilojoules, realizado pela força F_{ext} no deslocamento da partícula do ponto A até o ponto B?

- a) $-0,28$
- b) $+0,28$
- c) $-0,56$
- d) $+0,56$
- e) $-0,85$

Exercício 20

(UERN 2015) Os pontos P, Q, R e S são equidistantes das cargas localizadas nos vértices de cada figura a seguir:

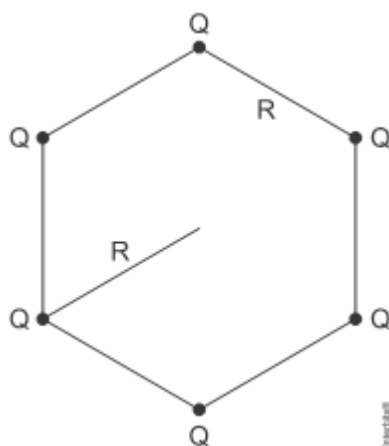


Sobre os campos elétricos resultantes, é correto afirmar que

- a) é nulo apenas no ponto R.
- b) são nulos nos pontos P, Q e S.
- c) são nulos apenas nos pontos R e S.
- d) são nulos apenas nos pontos P e Q.

Exercício 21

(UFRGS 2017) Seis cargas elétricas iguais a Q estão dispostas, formando um hexágono regular de aresta R , conforme mostra a figura abaixo.



Com base nesse arranjo, sendo k a constante eletrostática, considere as seguintes afirmações.

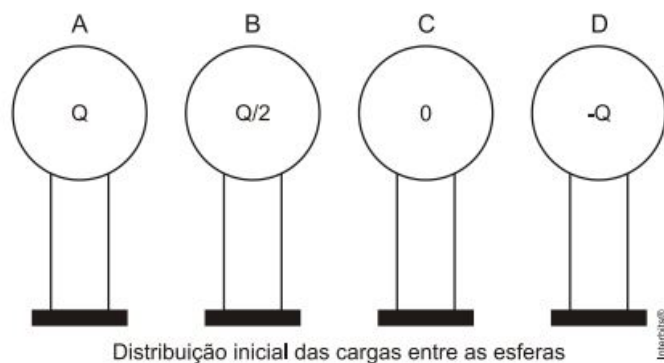
- I. O campo elétrico resultante no centro do hexágono tem módulo igual a $6kQ/R^2$.
- II. O trabalho necessário para se trazer uma carga q , desde o infinito até o centro do hexágono, é igual a $6kQq/R$.
- III. A força resultante sobre uma carga de prova q , colocada no centro do hexágono, é nula.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

Exercício 22

(PUCSP 2010) Considere quatro esferas metálicas idênticas, separadas e apoiadas em suportes isolantes. Inicialmente as esferas apresentam as seguintes cargas: $Q_A = Q$, $Q_B = Q/2$, $Q_C = 0$ (neutra) e $Q_D = -Q$. Faz-se, então, a seguinte sequência de contatos entre as esferas:



- I – contato entre as esferas A e B e esferas C e D. Após os respectivos contatos, as esferas são novamente separadas;
- II – a seguir, faz-se o contato apenas entre as esferas C e B. Após o contato, as esferas são novamente separadas;
- III – finalmente, faz-se o contato apenas entre as esferas A e C. Após o contato, as esferas são separadas. Pede-se a carga final na esfera C, após as sequências de contatos descritas.

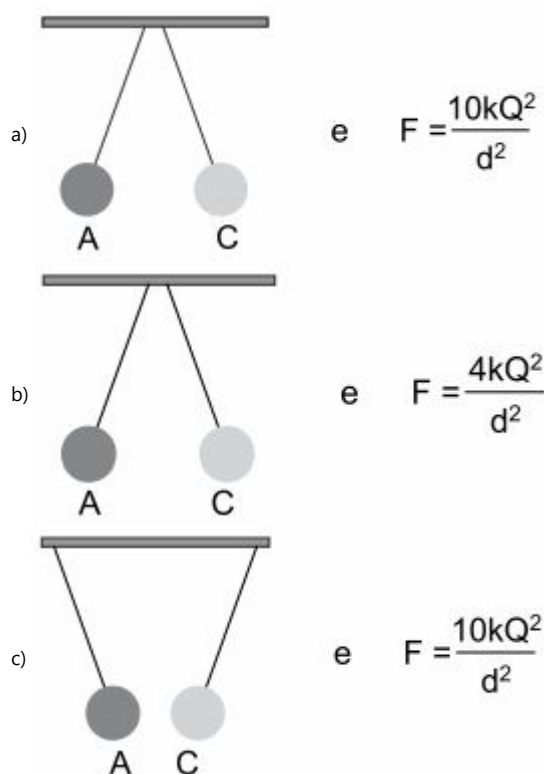
- a) $7Q/8$
- b) Q
- c) $-Q/2$
- d) $-Q/4$
- e) $7Q/16$

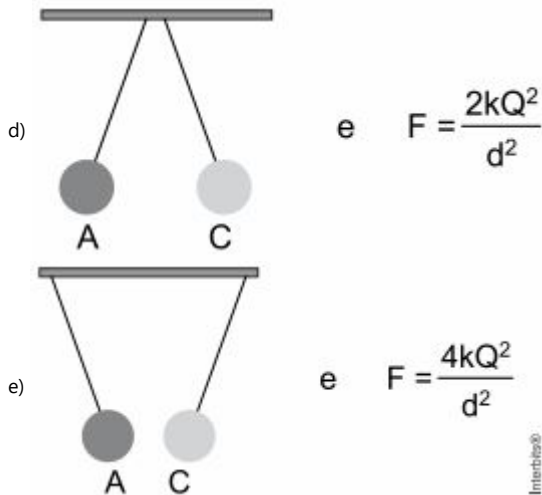
Exercício 23

(UNESP 2015) Em um experimento de eletrostática, um estudante dispunha de três esferas metálicas idênticas, A, B e C, eletrizadas, no ar, com cargas elétricas $5Q$, $3Q$ e $-2Q$, respectivamente.



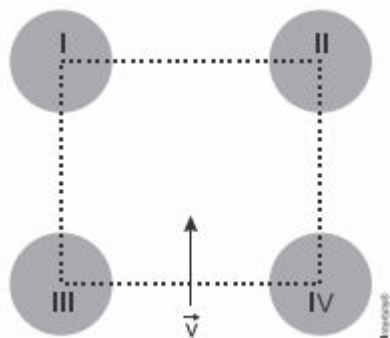
Utilizando luvas de borracha, o estudante coloca as três esferas simultaneamente em contato e, depois de separá-las, suspende A e C por fios de seda, mantendo-as próximas. Verifica, então, que elas interagem eletricamente, permanecendo em equilíbrio estático a uma distância d uma da outra. Sendo k a constante eletrostática do ar, assinale a alternativa que contém a correta representação da configuração de equilíbrio envolvendo as esferas A e C e a intensidade da força de interação elétrica entre elas.





Exercício 24

(FUVEST 2016) Os centros de quatro esferas idênticas, I, II, III e IV, com distribuições uniformes de carga, formam um quadrado. Um feixe de elétrons penetra na região delimitada por esse quadrado, pelo ponto equidistante dos centros das esferas III e IV, com velocidade inicial v na direção perpendicular à reta que une os centros de III e IV, conforme representado na figura.



A trajetória dos elétrons será retilínea, na direção de v , e eles serão acelerados com velocidade crescente dentro da região plana delimitada pelo quadrado, se as esferas I, II, III e IV estiverem, respectivamente, eletrizadas com cargas

Note e adote:

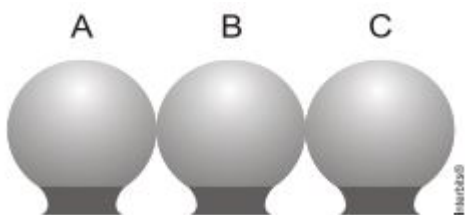
Q é um número positivo.

- a) $+Q, -Q, -Q, +Q$
- b) $+2Q, -Q, +Q, -2Q$
- c) $+Q, +Q, -Q, -Q$
- d) $-Q, -Q, +Q, +Q$
- e) $+Q, +2Q, -2Q, -Q$

Exercício 25

(UFRGS 2011) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas no fim do enunciado que segue, na ordem em que aparecem.

Três esferas metálicas idênticas, A, B e C, são montadas em suportes isolantes. A esfera A está positivamente carregada com carga Q , enquanto as esferas B e C estão eletricamente neutras. Colocam-se as esferas B e C em contato uma com a outra e, então, coloca-se a esfera A em contato com a esfera B, conforme representado na figura.

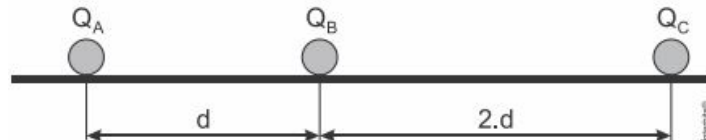


Depois de assim permanecerem por alguns instantes, as três esferas são simultaneamente separadas. Considerando-se que o experimento foi realizado no vácuo ($k_0 = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$) e que a distância final (d) entre as esferas A e B é muito maior que seu raio, a força eletrostática entre essas duas esferas é _____ e de intensidade igual a _____.

- a) repulsiva – $k_0Q^2/(9d^2)$
- b) atrativa – $k_0Q^2/(9d^2)$
- c) repulsiva – $k_0Q^2/(6d^2)$
- d) atrativa – $k_0Q^2/(4d^2)$
- e) repulsiva – $k_0Q^2/(4d^2)$

Exercício 26

(MACKENZIE 2014) Três pequenas esferas idênticas A, B e C estão eletrizadas com cargas elétricas Q_A , Q_B e Q_C , respectivamente, encontram-se em equilíbrio eletrostático sobre um plano horizontal liso, como mostra a figura abaixo.

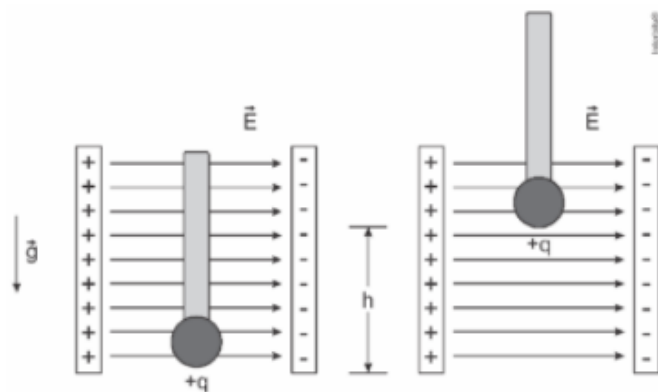


Quanto aos sinais das cargas elétricas de cada esfera eletrizada, podemos afirmar que

- a) todas as esferas estão eletrizadas com cargas elétricas de mesmo sinal.
- b) as esferas A e B estão eletrizadas com cargas elétricas positivas e a esfera C está eletrizada com cargas elétricas negativas.
- c) as esferas A e B estão eletrizadas com cargas elétricas negativas e a esfera C está eletrizada com cargas elétricas positivas.
- d) as esferas B e C estão eletrizadas com cargas elétricas negativas e a esfera A está eletrizada com cargas elétricas positivas.
- e) as esferas A e C estão eletrizadas com cargas elétricas positivas e a esfera B está eletrizada com cargas elétricas negativas.

Exercício 27

(FUVEST 2021) Uma esfera metálica de massa m e carga elétrica $+q$ descansa sobre um piso horizontal isolante, em uma região em que há um campo elétrico uniforme e também horizontal, de intensidade E , conforme mostrado na figura. Em certo instante, com auxílio de uma barra isolante, a esfera é erguida ao longo de uma linha vertical, com velocidade constante e contra a ação da gravidade, a uma altura total h , sem nunca abandonar a região de campo elétrico uniforme.

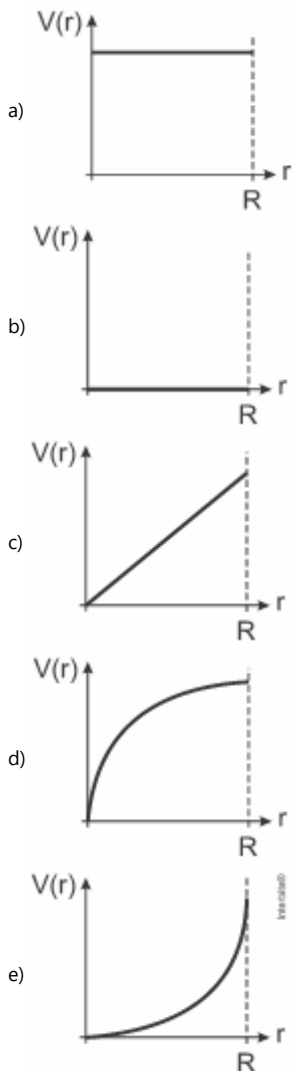


Ao longo do movimento descrito, os trabalhos realizados pela força gravitacional e pela força elétrica sobre a esfera são, respectivamente:

- a) mgh e qEh
- b) $-mgh$ e 0
- c) 0 e $-qEh$
- d) $-mgh$ e $-qEh$
- e) mgh e 0

Exercício 28

(UFRGS 2016) Uma esfera condutora e isolada, de raio R , foi carregada com uma carga elétrica Q . Considerando o regime estacionário, assinale o gráfico abaixo que melhor representa o valor do potencial elétrico dentro da esfera, como função da distância $r < R$ até o centro da esfera.



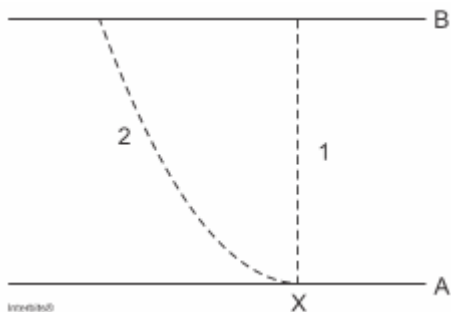
Exercício 29

(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 .

Exercício 30

(FUVEST 2018) Na figura, A e B representam duas placas metálicas; a diferença de potencial entre elas é $V_B - V_A = 2,0 \times 10^4 \text{ V}$. As linhas tracejadas 1 e 2 representam duas possíveis trajetórias de um elétron, no plano da figura.



Considere a carga do elétron igual a $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ e as seguintes afirmações com relação à energia cinética de um elétron que sai do ponto X na placa A e atinge a placa B :

- Se o elétron tiver velocidade inicial nula, sua energia cinética, ao atingir a placa B , será $3,2 \times 10^{-15} \text{ J}$.
- A variação da energia cinética do elétron é a mesma, independentemente de ele ter percorrido as trajetórias 1 ou 2.
- O trabalho realizado pela força elétrica sobre o elétron na trajetória 2 é maior do que o realizado sobre o elétron na trajetória 1.

Apenas é correto o que se afirma em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- I e III.

Exercício 31

(UPF 2015) Uma lâmina muito fina e minúscula de cobre, contendo uma carga elétrica q , flutua em equilíbrio numa região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme de 20 kN/C , cuja direção é vertical e cujo sentido se dá de cima para baixo. Considerando que a carga do elétron seja de $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ e a aceleração gravitacional seja de 10 m/s^2 e sabendo que a massa da lâmina é de $3,2 \text{ mg}$, é possível afirmar que o número de elétrons em excesso na lâmina é:

- $3,0 \times 10^{12}$
- $1,0 \times 10^{13}$
- $1,0 \times 10^{10}$
- $2,0 \times 10^{12}$
- $3,0 \times 10^{11}$

Exercício 32

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Considere os dados abaixo para resolver a(s) questão(ões) quando for necessário.

Constantes físicas

Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Velocidade da luz no vácuo: $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$

Constante da lei de Coulomb: $k_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$

(CEFET MG 2015) Quatro objetos condutores esféricos e de mesmas dimensões estão inicialmente isolados e carregados com cargas

$$Q_1 = q, Q_2 = 2q, Q_3 = 3q \text{ e } Q_4 = 4q$$

respectivamente. A seguinte sequência de ações é executada sobre esses condutores:

- Os condutores 1 e 2 são colocados em contato e depois separados e isolados.
- Os condutores 2 e 3 são colocados em contato e depois separados e isolados.
- Os condutores 3 e 4 são colocados em contato e depois separados e isolados.

Após a execução da sequência descrita acima, seja F_{ij} a força eletrostática que o objeto j exerce sobre o objeto i quando estes estão separados por uma mesma distância d .

Considerando a situação apresentada, pode-se afirmar que

- $F_{23} < F_{14}$ e $F_{13} > F_{24}$
- $F_{41} = F_{13}$ e $F_{34} > F_{23}$
- $F_{12} = F_{34}$ e $F_{42} = F_{31}$
- $F_{32} > F_{41}$ e $F_{24} = F_{21}$
- $F_{14} > F_{31}$ e $F_{12} < F_{32}$

Exercício 33

(UFTM 2011) A indução eletrostática consiste no fenômeno da separação de cargas em um corpo condutor (induzido), devido à proximidade de outro corpo eletrizado (indutor).

Preparando-se para uma prova de física, um estudante anota em seu resumo os passos a serem seguidos para eletrizar um corpo neutro por indução, e a conclusão a respeito da carga adquirida por ele.

Passos a serem seguidos:

- Aproximar o indutor do induzido, sem tocá-lo.
- Conectar o induzido à Terra.

III. Afastar o indutor.

IV. Desconectar o induzido da Terra.

Conclusão:

No final do processo, o induzido terá adquirido cargas de sinais iguais às do indutor.

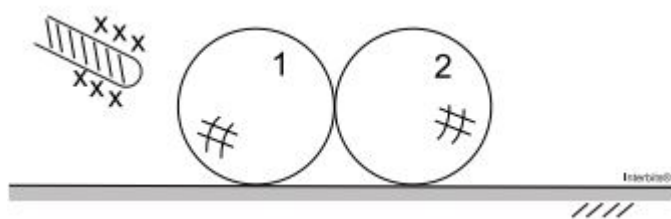
Ao mostrar o resumo para seu professor, ouviu dele que, para ficar correto, ele deverá

- a) inverter o passo III com IV, e que sua conclusão está correta.
- b) inverter o passo III com IV, e que sua conclusão está errada.
- c) inverter o passo I com II, e que sua conclusão está errada.
- d) inverter o passo I com II, e que sua conclusão está correta.
- e) inverter o passo II com III, e que sua conclusão está errada.

Exercício 34

(UFLA 2010) Duas esferas condutoras descarregadas e iguais 1 e 2 estão em contato entre si e apoiadas numa superfície isolante. Aproxima-se de uma delas um bastão eletrizado positivamente, sem tocá-a, conforme figura a seguir.

Em seguida as esferas são afastadas e o bastão eletrizado é removido.



É correto afirmar que

- a) as esferas permanecem descarregadas, pois não há transferência de cargas entre bastão e esferas.
- b) a esfera 1, mais próxima do bastão, fica carregada positivamente e a esfera 2 carregada negativamente.
- c) as esferas ficam eletrizadas com cargas iguais e de sinais opostos.
- d) as esferas ficam carregadas com cargas de sinais iguais e ambas de sinal negativo, pois o bastão atrai cargas opostas.

Exercício 35

(ENEM 2020)



DAVIS, J. Disponível em: <http://garfield.com>. Acesso em: 10 fev. 2015.

Por qual motivo ocorre a eletrização ilustrada na tirinha?

- a) Troca de átomos entre a calça e os pelos do gato.
- b) Diminuição do número de prótons nos pelos do gato.
- c) Criação de novas partículas eletrizadas nos pelos do gato.
- d) Movimentação de elétrons entre a calça e os pelos do gato.
- e) Repulsão entre partículas elétricas da calça e dos pelos do gato.

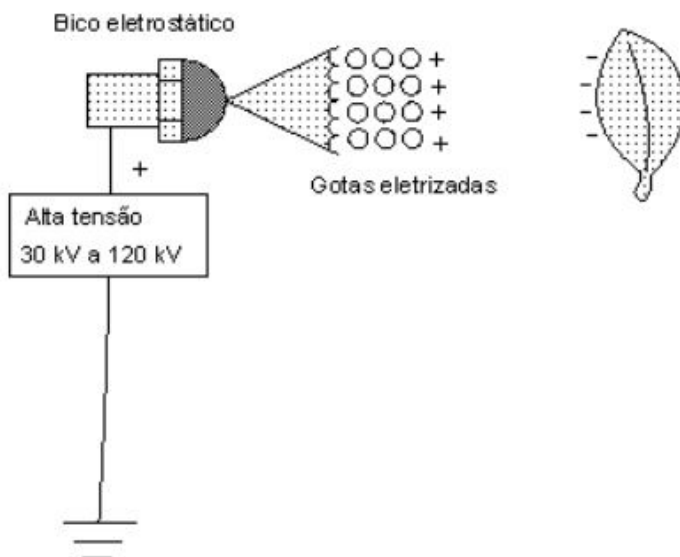
Exercício 36

(UPF 2012) Uma pequena esfera de 1,6 g de massa é eletrizada retirando-se um número n de elétrons. Dessa forma, quando a esfera é colocada em um campo elétrico uniforme de 1×10^9 N/C na direção vertical para cima, a esfera fica flutuando no ar em equilíbrio. Considerando que a aceleração gravitacional local g é 10 m/s^2 e a carga de um elétron é $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, pode-se afirmar que o número de elétrons retirados da esfera é:

- a) 1×10^{19}
- b) 1×10^{10}
- c) 1×10^9
- d) 1×10^8
- e) 1×10^7

Exercício 37

(PUCPR 2009) Atualmente é grande o interesse na redução dos impactos ambientais provocados pela agricultura através de pesquisas, métodos e equipamentos. Entretanto, a aplicação de agrotóxicos praticada continua extremamente desperdiçadora de energia e de produto químico. O crescente aumento dos custos dos insumos, mão de obra, energia e a preocupação cada vez maior em relação à contaminação ambiental têm realçado a necessidade de uma tecnologia mais adequada na colocação dos agrotóxicos nos alvos, bem como de procedimentos e equipamentos que levem à maior proteção do trabalhador. Nesse contexto, o uso de gotas com cargas elétricas, eletrizadas com o uso de bicos eletrostáticos, tem-se mostrado promissor, uma vez que, quando uma nuvem dessas partículas se aproxima de uma planta, ocorre o fenômeno de indução, e a superfície do vegetal adquire cargas elétricas de sinal oposto ao das gotas. Como consequência, a planta atrai fortemente as gotas, promovendo uma melhoria na deposição, inclusive na parte inferior das folhas.



A partir da análise das informações, é CORRETO afirmar:

- a) As gotas podem estar neutras que o processo acontecerá da mesma forma.
- b) O fenômeno da indução descrito no texto se caracteriza pela polarização das folhas das plantas, induzindo sinal igual ao da carga da gota.
- c) Quanto mais próximas estiverem gotas e folha menor será a força de atração.
- d) Outro fenômeno importante surge com a repulsão mútua entre as gotas após saírem do bico: por estarem com carga de mesmo sinal, elas se repelem, o que contribui para uma melhoria na distribuição do defensivo nas folhas.
- e) Existe um campo elétrico no sentido da folha para as gotas.

Exercício 38

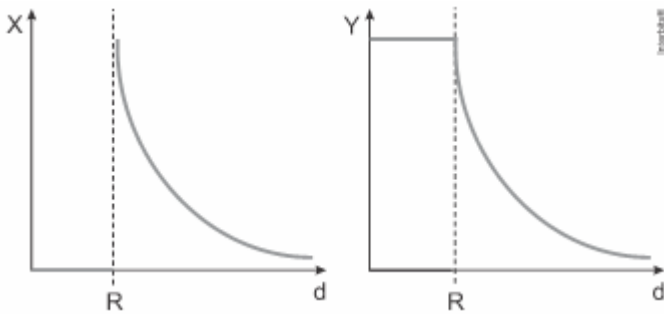
(PUCRJ 2016) Um sistema A é formado por cargas elétricas positivas e negativas situadas em posições fixas. A energia eletrostática total do sistema é $54 \mu\text{J}$. Seja um outro sistema B similar ao sistema A, exceto por duas diferenças: as cargas em B têm o dobro do valor das cargas em A; as distâncias entre as cargas em B são o triplo das distâncias em A.

Calcule em μJ a energia eletrostática do sistema B.

- a) 18
- b) 54
- c) 72
- d) 108
- e) 162

Exercício 39

(IFSC 2015) Os gráficos abaixo apresentam a relação entre duas grandezas físicas com a distância. As duas grandezas físicas em questão estão relacionadas a uma esfera condutora, de raio R , carregada positivamente.



Com base em seus conhecimentos a respeito de eletrostática analise as afirmações abaixo:

- O gráfico **X versus d** apresenta a relação entre o Campo Elétrico com a distância a partir do centro do condutor esférico.
- O gráfico **Y versus d** apresenta a relação entre o Potencial Elétrico com a distância a partir do centro do condutor esférico.
- A esfera condutora é obrigatoriamente maciça.
- A relação entre o Campo Elétrico e a distância é

$$E \propto \frac{1}{d'}$$

que é a mesma entre o Potencial Elétrico e a distância,

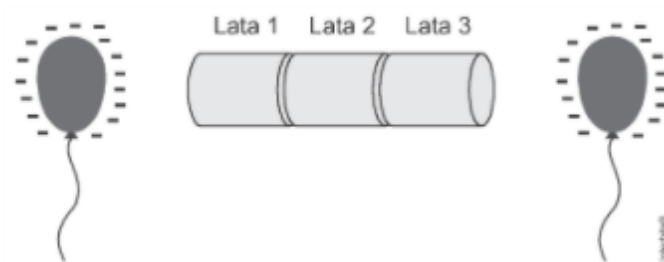
$$V \propto \frac{1}{d'}$$

Assinale a alternativa CORRETA.

- Apenas as afirmações III e IV são verdadeiras.
- Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- Apenas as afirmações I e IV são verdadeiras.
- Todas as afirmações são verdadeiras.

Exercício 40

(FUVEST 2021) Dois balões negativamente carregados são utilizados para induzir cargas em latas metálicas, alinhadas e em contato, que, inicialmente, estavam eletricamente neutras.

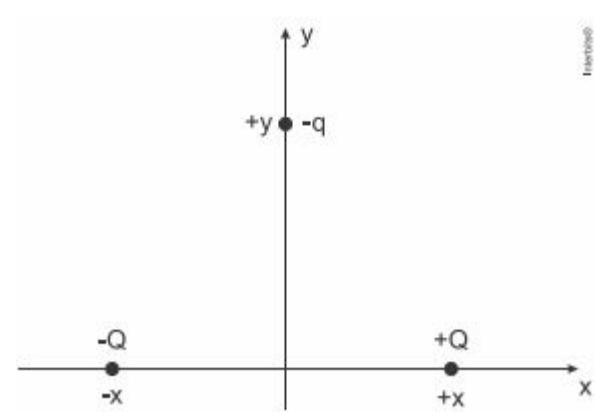


Conforme mostrado na figura, os balões estão próximos, mas jamais chegam a tocar as latas. Nessa configuração, as latas 1, 2 e 3 terão, respectivamente, carga total:

- Note e adote:
- O contato entre dois objetos metálicos permite a passagem de cargas elétricas entre um e outro. Suponha que o ar no entorno seja um isolante perfeito.
- 1: zero; 2: negativa; 3: zero.
 - 1: positiva; 2: zero; 3: positiva.
 - 1: zero; 2: positiva; 3: zero.
 - 1: positiva; 2: negativa; 3: positiva.
 - 1: zero; 2: zero; 3: zero.

Exercício 41

(MACKENZIE 2016)



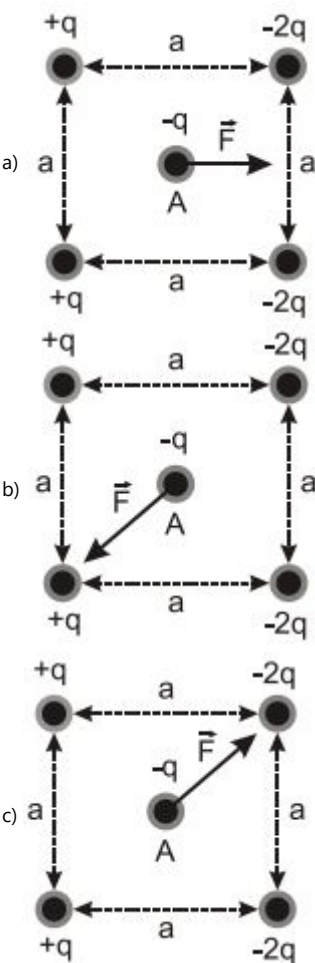
Dois corpos eletrizados com cargas elétricas puntiformes +Q e -Q são colocados sobre o eixo x nas posições +x e -x, respectivamente. Uma carga elétrica de prova -q é colocada sobre o eixo y na posição +y, como mostra a figura acima.

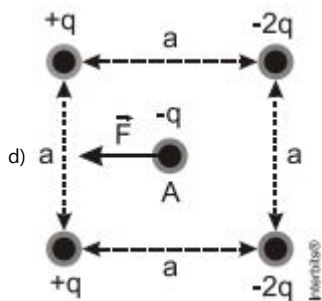
A força eletrostática resultante sobre a carga elétrica de prova

- tem direção horizontal e sentido da esquerda para a direita.
- tem direção horizontal e sentido da direita para a esquerda.
- tem direção vertical e sentido ascendente.
- tem direção vertical e sentido descendente.
- é um vetor nulo.

Exercício 42

(UNICAMP 2014) A atração e a repulsão entre partículas carregadas têm inúmeras aplicações industriais, tal como a pintura eletrostática. As figuras abaixo mostram um mesmo conjunto de partículas carregadas, nos vértices de um quadrado de lado a, que exercem forças eletrostáticas sobre a carga A no centro desse quadrado. Na situação apresentada, o vetor que melhor representa a força resultante agindo sobre a carga A se encontra na figura





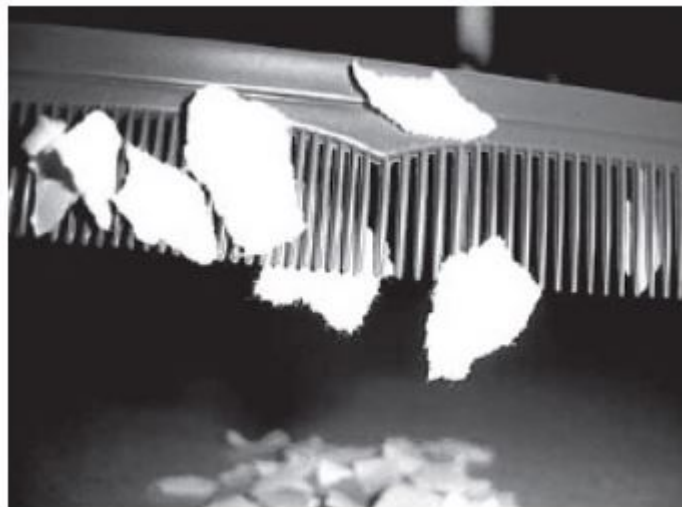
Exercício 43

(PUCRS 2014) Uma pequena esfera de peso $6,0 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ e carga elétrica $10,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ encontra-se suspensa verticalmente por um fio de seda, isolante elétrico e de massa desprezível. A esfera está no interior de um campo elétrico uniforme de 300 N/C , orientado na vertical e para baixo. Considerando que a carga elétrica da esfera é, inicialmente, positiva e, posteriormente, negativa, as forças de tração no fio são, respectivamente,

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

Exercício 44

(ENEM (Libras) 2017) Um pente plástico é atritado com papel toalha seco. A seguir ele é aproximado de pedaços de papel que estavam sobre a mesa. Observa-se que os pedaços de papel são atraídos e acabam grudados ao pente, como mostra a figura.



Disponível em: <http://ogostoamargodometal.wordpress.com>. Acesso em: 10 ago. 2012.

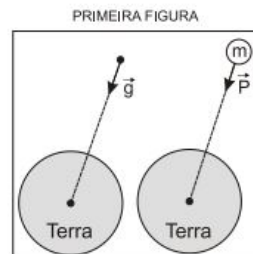
Nessa situação, a movimentação dos pedaços de papel até o pente é explicada pelo fato de os papeizinhos

- a) serem influenciados pela força de atrito que ficou retida no pente.
- b) serem influenciados pela força de resistência do ar em movimento.
- c) experimentarem um campo elétrico capaz de exercer forças elétricas.
- d) experimentarem um campo magnético capaz de exercer forças magnéticas.
- e) possuírem carga elétrica que permite serem atraídos ou repelidos pelo pente.

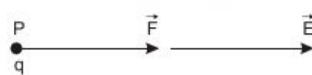
Exercício 45

(UNIRIO 2010) “Como é que um copo interage com outro, mesmo à distância?” Com o desenvolvimento da ideia do Campo Gravitacional criado por uma massa, passou a se explicar a força de atração gravitacional com mais clareza e melhor entendimento: uma porção de matéria cria em torno de si um campo gravitacional, onde a cada ponto é associado um vetor aceleração da gravidade. Quando um outro corpo é colocado neste ponto, passa a sofrer a ação de uma força de origem gravitacional. Ideia semelhante se aplica para o campo elétrico

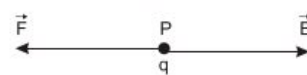
gerado por uma carga Q , com uma carga de prova q colocada num ponto P , próximo a Q , que sofre a ação de uma força elétrica F .



SEGUNDA FIGURA



TERCEIRA FIGURA



Com relação às três figuras, na ordem em que elas aparecem e, ainda com relação ao texto enunciado, analise as afirmativas a seguir.

- I. Para que o corpo de massa m seja atraído pela Terra, é necessário que ele esteja eletrizado.
- II. Para que a carga elétrica q da segunda figura seja submetida à força indicada, é necessário que ela esteja carregada positivamente.
- III. Se o corpo de massa m , da primeira figura, estiver negativamente carregado, ele sofrerá uma força de repulsão.
- IV. Não importa a carga do corpo de massa m , da primeira figura, matéria sempre atrai matéria na razão inversa do produto de suas massas.
- V. A carga elétrica de q , na terceira figura, com toda certeza é negativa. Pode-se afirmar que:

- a) Somente IV é verdadeira.
- b) Somente II e V são verdadeiras.
- c) Somente II, III e V são verdadeiras.
- d) Somente I e IV são verdadeiras.
- e) Todas são verdadeiras.

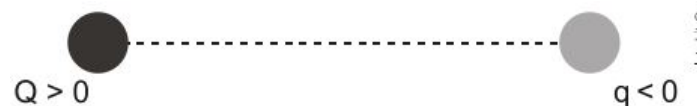
Exercício 46

(UERN 2013) Duas esferas metálicas idênticas estão carregadas com cargas elétricas de sinais iguais e módulos diferentes e se encontram situadas no vácuo, separadas uma da outra por uma distância x . Sobre a força elétrica, que atua em cada uma destas esferas, tem-se que são

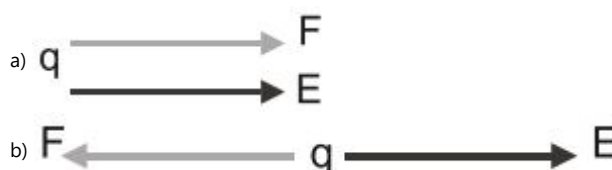
- a) iguais em módulo e possuem sentidos opostos.
- b) iguais em módulo e possuem o mesmo sentido.
- c) diferentes em módulo e possuem sentidos opostos.
- d) diferentes em módulo e possuem o mesmo sentido.

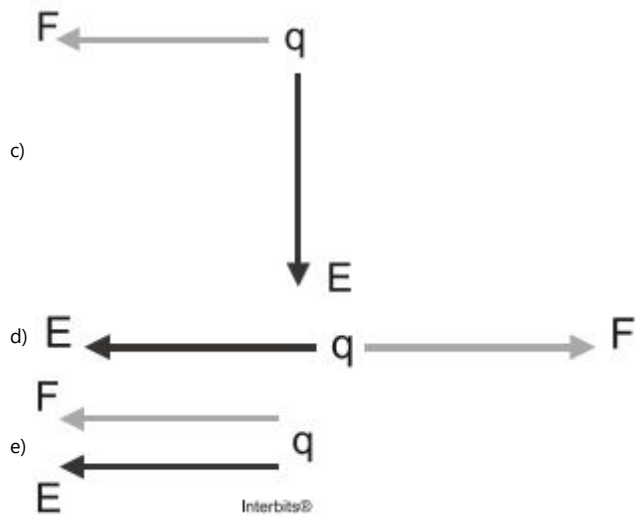
Exercício 47

(UEA 2014) Duas cargas elétricas puntiformes, Q e q , sendo Q positiva e q negativa, são mantidas a uma certa distância uma da outra, conforme mostra a figura.



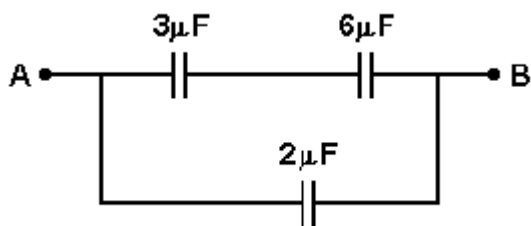
A força elétrica F , que a carga negativa q sofre, e o campo elétrico E , presente no ponto onde ela é fixada, estão corretamente representados por





Exercício 48

(Mackenzie 2001)



A carga elétrica que a associação de capacitores abaixo armazena, quando estabelecemos entre A e B a d.d.p. de 22V, é

- a) 22 μC
- b) 33 μC
- c) 44 μC
- d) 66 μC
- e) 88 μC

Exercício 49

(UECE 2017) Considere a energia potencial elétrica armazenada em dois sistemas compostos por: (i) duas cargas elétricas de mesmo sinal; (ii) duas cargas de sinais opostos. A energia potencial no primeiro e no segundo sistema, respectivamente,

- a) aumenta com a distância crescente entre as cargas e diminui com a redução da separação
- b) diminui com a distância decrescente entre as cargas e não depende da separação.
- c) aumenta com a distância crescente entre as cargas e não depende da separação.
- d) diminui com o aumento da distância entre as cargas e aumenta se a separação cresce.

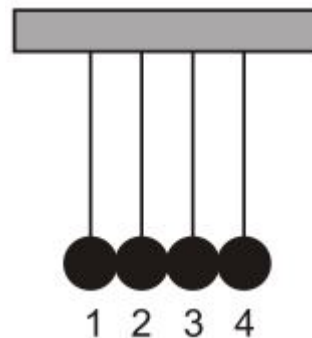
Exercício 50

(PUCRJ 2009) 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 3 m. 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:

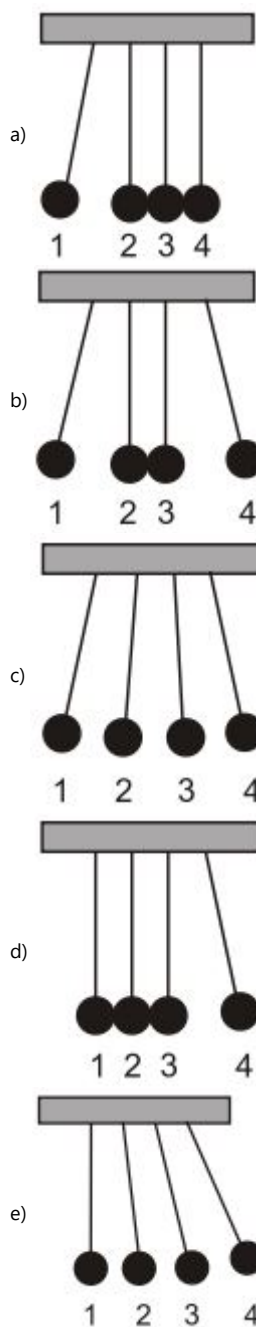
- a) atrativa e tem módulo $3 \times 10^9 \text{ N}$.
- b) atrativa e tem módulo $9 \times 10^9 \text{ N}$.
- c) repulsiva e tem módulo $3 \times 10^9 \text{ N}$.
- d) repulsiva e tem módulo $9 \times 10^9 \text{ N}$.
- e) zero.

Exercício 51

(UFF 2010) A figura representa quatro esferas metálicas idênticas penduradas por fios isolantes elétricos.

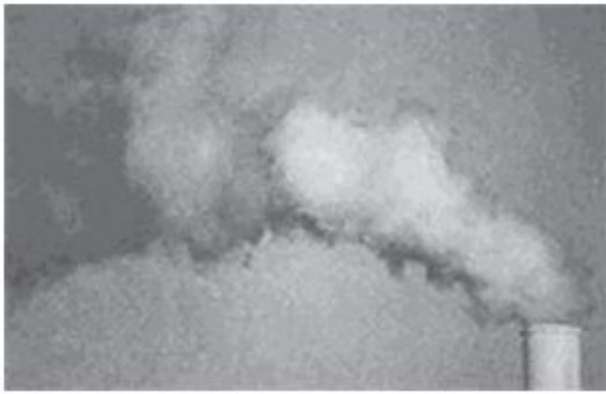


O arranjo está num ambiente seco e as esferas estão inicialmente em contato umas com as outras. A esfera 1 é carregada com uma carga elétrica +Q. Escolha a opção que representa a configuração do sistema depois de atingido o equilíbrio.

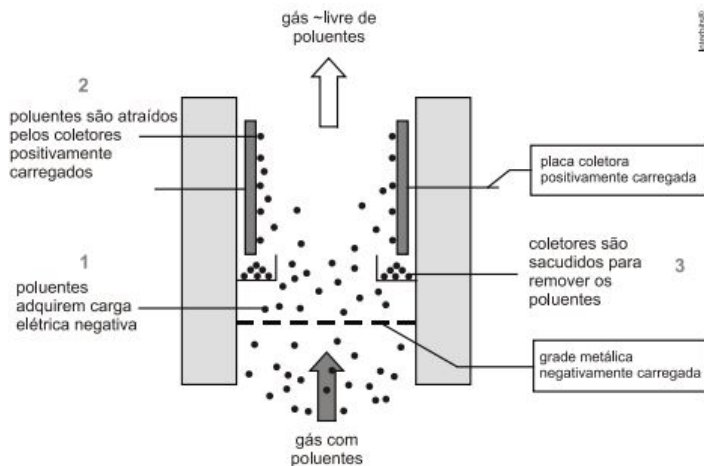


Exercício 52

(UFRGS 2013)



Um dos grandes problemas ambientais decorrentes do aumento da produção industrial mundial é o aumento da poluição atmosférica. A fumaça, resultante da queima de combustíveis fósseis como carvão ou óleo, carrega partículas sólidas quase microscópicas contendo, por exemplo, carbono, grande causador de dificuldades respiratórias. Faz-se então necessária a remoção destas partículas da fumaça, antes de ela chegar à atmosfera. Um dispositivo idealizado para esse fim está esquematizado na figura abaixo.



A fumaça poluída, ao passar pela grade metálica negativamente carregada, é ionizada e posteriormente atraída pelas placas coletoras positivamente carregadas. O ar emergente fica até 99% livre de poluentes. A filtragem do ar idealizada neste dispositivo é um processo fundamentalmente baseado na

- eletricidade estática.
- conservação da carga elétrica.
- conservação da energia.
- força eletromotriz.
- conservação da massa.

Exercício 53

(UFRGS 2014) Considere dois balões de borracha, A e B. O balão B tem excesso de cargas negativas; o balão A, ao ser aproximado do balão B, é repelido por ele. Por outro lado, quando certo objeto metálico isolado é aproximado do balão A, este é atraído pelo objeto.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A respeito das cargas elétricas líquidas no balão A e no objeto, pode-se concluir que o balão A só pode _____ e que o objeto só pode _____.

- ter excesso de cargas negativas – ter excesso de cargas positivas
- ter excesso de cargas negativas – ter excesso de cargas positivas ou estar eletricamente neutro
- ter excesso de cargas negativas – estar eletricamente neutro
- estar eletricamente neutro – ter excesso de cargas positivas ou estar eletricamente neutro
- estar eletricamente neutro – ter excesso de cargas positivas

Exercício 54

(MACKENZIE 2014) Duas pequenas esferas eletrizadas, com cargas Q_1 e Q_2 , separadas pela distância d , se repelem com uma força de intensidade $4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

Substituindo-se a carga Q_1 por outra carga igual a $3 \cdot Q_1$ e aumentando-se a distância entre elas para $2 \cdot d$, o valor da força de repulsão será

- $3 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
- $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
- $1 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
- $5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$
- $8 \cdot 10^{-4} \text{ N}$

Exercício 55

(UECE 2015) Imediatamente antes de um relâmpago, uma nuvem tem em seu topo predominância de moléculas com cargas elétricas positivas, enquanto sua base é carregada negativamente. Considere um modelo simplificado que trata cada uma dessas distribuições como planos de carga paralelos e com distribuição uniforme. Sobre o vetor campo elétrico gerado por essas cargas em um ponto entre o topo e a base, é correto afirmar que

- é vertical e tem sentido de baixo para cima.
- é vertical e tem sentido de cima para baixo.
- é horizontal e tem mesmo sentido da corrente de ar predominante no interior da nuvem.
- é horizontal e tem mesmo sentido no norte magnético da Terra.

Exercício 56

(UPE 2019) Atrita-se uma bola plástica (tipo pingue-pongue) com um papel (tipo guardanapo) e, com o mesmo papel, atrita-se uma segunda bola de mesmo material, de modo que as cargas elétricas fiquem distribuídas uniformemente nas bolas, com valores iguais $|q_1| = |q_2| = 0,02 \mu\text{C}$. Ao aproximá-las a uma distância de 6,0 cm de centro a centro, verificou-se uma força eletrostática, média de

Considere a constante eletrostática $K = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

- 10^{-3} N
- $1,2^{-3} \text{ N}$
- $5,4^{-3} \text{ N}$
- $3,6^{-3} \text{ N}$
- $1,8^{-3} \text{ N}$

Exercício 57

(UNESP 2010) Um dispositivo simples capaz de detectar se um corpo está ou não eletrizado, é o pêndulo eletrostático, que pode ser feito com uma pequena esfera condutora suspensa por um fio fino e isolante.

Um aluno, ao aproximar um bastão eletrizado do pêndulo, observou que ele foi repellido (etapa I). O aluno segurou a esfera do pêndulo com suas mãos, descarregando-a e, então, ao aproximar novamente o bastão, eletrizado com a mesma carga inicial, percebeu que o pêndulo foi atraído (etapa II). Após tocar o bastão, o pêndulo voltou a sofrer repulsão (etapa III). A partir dessas informações, considere as seguintes possibilidades para a carga elétrica presente na esfera do pêndulo:

Possibilidade	Etapa I	Etapa II	Etapa III
1	Neutra	Negativa	Neutra
2	Positiva	Neutra	Positiva
3	Negativa	Positiva	Negativa
4	Positiva	Negativa	Negativa
5	Negativa	Neutra	Negativa

Somente pode ser considerado verdadeiro o descrito nas possibilidades

- 1 e 3.
- 1 e 2.
- 2 e 4.
- 4 e 5.
- 2 e 5.

Exercício 58

(UDESC 2015) Uma das principais contribuições para os estudos sobre eletricidade foi a da definição precisa da natureza da força elétrica realizada, principalmente, pelos trabalhos de Charles Augustin de Coulomb (1736-1806). Coulomb realizou diversos experimentos para determinar a força elétrica existente entre objetos carregados, resumindo suas conclusões em uma relação que conhecemos atualmente como Lei de Coulomb.

Considerando a Lei de Coulomb, assinale a alternativa correta.

- a) A força elétrica entre dois corpos eletricamente carregados é diretamente proporcional ao produto das cargas e ao quadrado da distância entre estes corpos.
- b) A força elétrica entre dois corpos eletricamente carregados é inversamente proporcional ao produto das cargas e diretamente proporcional ao quadrado da distância entre estes corpos.
- c) A força elétrica entre dois corpos eletricamente carregados é diretamente proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre estes corpos.
- d) A força elétrica entre dois corpos eletricamente carregados é diretamente proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional a distância entre estes corpos.
- e) A força elétrica entre dois corpos eletricamente carregados é diretamente proporcional a distância entre estes corpos e inversamente proporcional ao produto das cargas.

Exercício 59

(UFJF 2017) Em uma experiência realizada em sala de aula, o professor de Física usou três esferas metálicas, idênticas e numeradas de 1 a 3, suspensas por fios isolantes em três arranjos diferentes, como mostra a figura abaixo:



Inicialmente, o Professor eletrizou a esfera 3 com carga negativa. Na sequência, o professor aproximou a esfera 1 da esfera 3 e elas se repeliram. Em seguida, ele aproximou a esfera 2 da esfera 1 e elas se atraíram. Por fim, aproximou a esfera 2 da esfera 3 e elas se atraíram. Na tentativa de explicar o fenômeno, 6 alunos fizeram os seguintes comentários:

João: A esfera 1 pode estar eletrizada negativamente, e a esfera 2, positivamente.

Maria: A esfera 1 pode estar eletrizada positivamente e a esfera 2 negativamente.

Letícia: A esfera 1 pode estar eletrizada negativamente, e a esfera 2 neutra.

Joaquim: A esfera 1 pode estar neutra e a esfera 2 eletrizada positivamente.

Marcos: As esferas 1 e 2 podem estar neutras.

Marta: As esferas 1 e 2 podem estar eletrizadas positivamente.

Assinale a alternativa que apresenta os alunos que fizeram comentários corretos com relação aos fenômenos observados:

- a) somente João e Maria.
- b) somente João e Letícia.
- c) somente Joaquim e Marta.
- d) somente João, Letícia e Marcos.
- e) somente Letícia e Maria.

Exercício 60

(UFRRJ 2004) As afirmativas a seguir se referem aos processos de eletrização.

I - Na eletrização de um corpo neutro por indução, este fica com carga elétrica diferente do indutor.

II - Na eletrização por atrito, os corpos ficam com cargas elétricas de sinais iguais.

III - Na eletrização por contato, os corpos ficam com cargas elétricas de sinais diferentes.

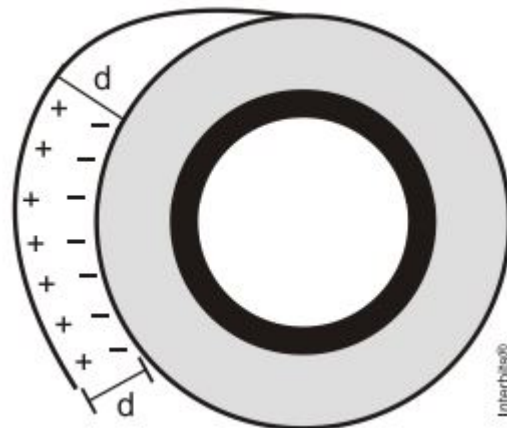
É correto afirmar que

- a) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- b) as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) apenas a afirmativa II é verdadeira.
- e) apenas a afirmativa III é verdadeira.

Exercício 61

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Quando um rolo de fita adesiva é desenrolado, ocorre uma transferência de cargas negativas da fita para o rolo, conforme ilustrado na figura a seguir.



Quando o campo elétrico criado pela distribuição de cargas é maior que o campo elétrico de ruptura do meio, ocorre uma descarga elétrica. Foi demonstrado recentemente que essa descarga pode ser utilizada como uma fonte econômica de raios-X.

(UNICAMP 2011) No ar, a ruptura dielétrica ocorre para campos elétricos a partir de $E = 3,0 \times 10^6 \text{ V/m}$. Suponha que ocorra uma descarga elétrica entre a fita e o rolo para uma diferença de potencial $V = 9 \text{ kV}$. Nessa situação, pode-se afirmar que a distância máxima entre a fita e o rolo vale

- a) 3 mm.
- b) 27 mm.
- c) 2 mm.
- d) 37 nm.

Exercício 62

(UERJ 2004) Em processos físicos que produzem apenas elétrons, prótons e nêutrons, o número total de prótons e elétrons é sempre par.

Esta afirmação expressa a lei de conservação de:

- a) massa
- b) energia
- c) momento
- d) carga elétrica

Exercício 63

(UFRGS 2010) Um aluno recebe um bastão de vidro e um pedaço de seda para realizar uma demonstração de eletrização por atrito. Após esfregar a seda no bastão, o aluno constata que a parte atritada do bastão ficou carregada positivamente.

Nesse caso, durante o processo de atrito, cargas elétricas

- a) positivas foram transferidas da seda para o bastão.
- b) negativas foram transferidas do bastão para a seda.
- c) negativas foram repelidas para a outra extremidade do bastão.
- d) negativas foram destruídas no bastão pelo calor gerado pelo atrito.
- e) positivas foram criadas no bastão pelo calor gerado pelo atrito.

Exercício 64

(UFAL 2010) Um estudante dispõe de um kit com quatro placas metálicas carregadas eletricamente. Ele observa que, quando aproximadas sem entrar em contato, as placas A e C se atraem, as placas A e B se repelem, e as placas C e D

se repelem. Se a placa D possui carga elétrica negativa, ele conclui que as placas A e B são, respectivamente,

- a) positiva e positiva.
- b) positiva e negativa.
- c) negativa e positiva.
- d) negativa e negativa.
- e) neutra e neutra.

Exercício 65

(ENEM 2014) Em museus de ciências, é comum encontrarem-se máquinas que eletrizam materiais e geram intensas descargas elétricas. O gerador de Van de Graaff (Figura 1) é um exemplo, como atestam as faíscas (Figura 2) que ele produz. O experimento fica mais interessante quando se aproxima do gerador em funcionamento, com a mão, uma lâmpada fluorescente (Figura 3). Quando a descarga atinge a lâmpada, mesmo desconectada da rede elétrica, ela brilha por breves instantes. Muitas pessoas pensam que é o fato de a descarga atingir a lâmpada que a faz brilhar. Contudo, se a lâmpada for aproximada dos corpos da situação (Figura 2), no momento em que a descarga ocorrer entre eles, a lâmpada também brilhará, apesar de não receber nenhuma descarga elétrica.



A grandeza física associada ao brilho instantâneo da lâmpada fluorescente, por estar próxima a uma descarga elétrica, é o(a)

- a) carga elétrica.
- b) campo elétrico.
- c) corrente elétrica.
- d) capacitância elétrica.
- e) condutividade elétrica.

Exercício 66

(UFTM 2012) Em uma festa infantil, o mágico resolve fazer uma demonstração que desperta a curiosidade das crianças ali presentes. Enche uma bexiga com ar, fecha-a, e, a seguir, após esfregá-la vigorosamente nos cabelos de uma das crianças, encosta o balão em uma parede lisa e perfeitamente vertical. Ao retirar a mão, a bexiga permanece fixada à parede. Qual foi a “mágica”?

- a) O ar da bexiga interage com a parede, permitindo o repouso da bexiga.
- b) Ao ser atritada, a bexiga fica eletrizada e induz a distribuição das cargas da parede, o que permite a atração.
- c) O atrito estático existente entre a bexiga e a parede é suficiente para segurá-la, em repouso, na parede.
- d) A bexiga fica eletrizada, gerando uma corrente elétrica que a segura à parede.
- e) Por ser bom condutor de eletricidade, o ar no interior da bexiga absorve energia elétrica da parede, permitindo a atração.

Exercício 67

(UNIFOR 2014) Sabemos que eletrostática é a parte da Física responsável pelo estudo das cargas elétricas em repouso. A história nos conta que grandes cientistas como Tales de Mileto conseguiram verificar a existência das cargas elétricas.

Analise as afirmações abaixo acerca do assunto.

- I. Um corpo é chamado neutro quando é desprovido de cargas elétricas.
- II. A eletrostática é descrita pela conservação de cargas elétricas, a qual assegura que em um sistema isolado, a soma de todas as cargas existentes será sempre constante.

III. A carga elétrica elementar é a menor quantidade de carga encontrada na natureza

IV. No processo de eletrização por atrito, a eletrização não depende da natureza do material.

É CORRETO apenas o que se afirma em:

- a) I e II
- b) III e IV
- c) I e IV
- d) II e III
- e) II e IV

Exercício 68

(ENEM PPL 2016) Durante a formação de uma tempestade, são observadas várias descargas elétricas, os raios, que podem ocorrer: das nuvens para o solo (descarga descendente), do solo para as nuvens (descarga ascendente) ou entre uma nuvem e outra. As descargas ascendentes e descendentes podem ocorrer por causa do acúmulo de cargas elétricas positivas ou negativas, que induz uma polarização oposta no solo.

Essas descargas elétricas ocorrem devido ao aumento da intensidade do(a)

- a) campo magnético da Terra.
- b) corrente elétrica gerada dentro das nuvens.
- c) resistividade elétrica do ar entre as nuvens e o solo.
- d) campo elétrico entre as nuvens e a superfície da Terra.
- e) força eletromotriz induzida nas cargas acumuladas no solo.

Exercício 69

(ENEM PPL 2012) No manual de uma máquina de lavar, o usuário vê o símbolo:



Este símbolo orienta o consumidor sobre a necessidade de a máquina ser ligada a

- a) um fio terra para evitar sobrecarga elétrica.
- b) um fio neutro para evitar sobrecarga elétrica.
- c) um fio terra para aproveitar as cargas elétricas do solo.
- d) uma rede de coleta de água da chuva.
- e) uma rede de coleta de esgoto doméstico.

Exercício 70

(IFSC 2014) Atingido por um raio na noite da última quinta-feira, o dedo médio da mão direita do Cristo Redentor (aquele popularmente conhecido como "pai de todos") será restaurado [...]. A restauração será feita com incentivos da Lei Rouanet e pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan).

Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/dedo-de-cristo-redentor-serarestaurado>. Acesso: 20 mar. 2014. [Adaptado]

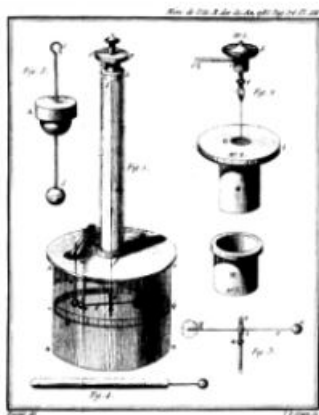


A descarga elétrica a que o texto se refere aconteceu no dia 16/01/2014. Assinale a alternativa que explica **CORRETAMENTE** o fenômeno ao qual o Cristo Redentor foi vítima.

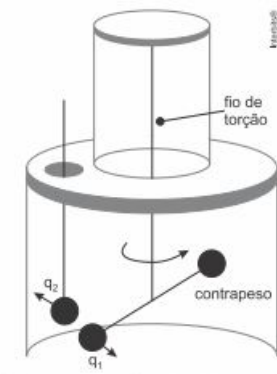
- a) O ar é bom condutor de eletricidade.
- b) Entre o Cristo Redentor e a nuvem havia uma diferença de potencial que permitiu a descarga elétrica.
- c) O Cristo Redentor foi construído de material condutor.
- d) Existe um excesso de carga elétrica na Terra.
- e) A descarga elétrica foi um aviso para que o ser humano trate melhor o planeta em que vive.

Exercício 71

(UFJF 2016) Em 1785, Charles Augustin de Coulomb, com um auxílio de uma balança de torção, investigou a interação entre cargas elétricas. A balança é composta por uma haste isolante, com duas esferas em suas extremidades, sendo uma isolante (contrapeso) e outra condutora, como mostram as figuras abaixo. Todo o conjunto é suspenso por um fio de torção. Quando o sistema entra em equilíbrio, a esfera condutora é carregada com uma carga q_1 e outra esfera, com carga q_2 , é aproximada da esfera metálica. O sistema sofre uma torção, que depende do sinal e intensidade das cargas. Com isso, é possível determinar a força de interação entre as esferas carregadas em função do ângulo de rotação. Assim, assinale a alternativa que descreve a Lei de Coulomb.



A balança de torção de Coulomb, *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1784.



Esquema simplificado da balança de torção de Coulomb.

- a) A força elétrica é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.
- b) A força elétrica é proporcional ao produto das massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.
- c) A força elétrica é proporcional ao somatório das cargas e inversamente proporcional à distância entre elas.
- d) Independentemente dos sinais das cargas, a torção no fio não irá mudar de direção.
- e) Quanto maior a massa das esferas, maior a aceleração causada pela força Coulombiana.

Exercício 72

(FATEC 2010) Leia o texto a seguir.

Técnica permite reciclagem de placas de circuito impresso e recuperação de metais.

Circuitos eletrônicos de computadores, telefones celulares e outros equipamentos poderão agora ser reciclados de forma menos prejudicial ao ambiente graças a uma técnica que envolve a moagem de placas de circuito impresso.

O material moído é submetido a um campo elétrico de alta tensão para separar os materiais metálicos dos não-metálicos, visto que a enorme diferença entre a condutividade elétrica dos dois tipos de materiais permite que eles sejam separados.

(<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125070306>, acessado em 04.09.2009. Adaptado.)

Considerando as informações do texto e os conceitos físicos, pode-se afirmar que os componentes

- a) metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem menor ação deste por serem de maior condutividade elétrica.
- b) metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem maior ação deste por serem de maior condutividade elétrica.
- c) metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem menor ação deste por serem de menor condutividade elétrica.
- d) não-metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem maior ação deste por serem de maior condutividade elétrica.
- e) não-metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem menor ação deste por serem de maior condutividade elétrica.

Exercício 73

(ENEM 2010) Duas irmãs que dividem o mesmo quarto de estudos combinaram de comprar duas caixas com tampas para guardarem seus pertences dentro de suas caixas, evitando, assim, a bagunça sobre a mesa de estudos. Uma delas comprou uma metálica, e a outra, uma caixa de madeira de área e espessura lateral diferentes, para facilitar a identificação. Um dia as meninas foram estudar para a prova de Física e, ao se acomodarem na mesa de estudos, guardaram seus celulares ligados dentro de suas caixas. Ao longo desse dia, uma delas recebeu ligações telefônicas, enquanto os amigos da outra tentavam ligar e recebiam a mensagem de que o celular estava fora da área de cobertura ou desligado.

Para explicar essa situação, um físico deveria afirmar que o material da caixa, cujo telefone celular não recebeu as ligações é de

- a) madeira e o telefone não funcionava porque a madeira não é um bom condutor de eletricidade.
- b) metal e o telefone não funcionava devido à blindagem eletrostática que o metal proporcionava.
- c) metal e o telefone não funcionava porque o metal refletia todo tipo de radiação que nele incidia.
- d) metal e o telefone não funcionava porque a área lateral da caixa de metal era maior.
- e) madeira e o telefone não funcionava porque a espessura desta caixa era maior que a espessura da caixa de metal.

Exercício 74

(ENEM PPL 2018) Em uma manhã ensolarada, uma jovem vai até um parque para acampar e ler. Ela monta sua barraca próxima de seu carro, de uma árvore e de um quiosque de madeira. Durante sua leitura, a jovem não percebe a aproximação de uma tempestade com muitos relâmpagos.

A melhor maneira de essa jovem se proteger dos relâmpagos é

- a) entrar no carro.
- b) entrar na barraca.
- c) entrar no quiosque.
- d) abrir um guarda-chuva.
- e) ficar embaixo da árvore.

Exercício 1

a) Fazer o aterramento dos arames da cerca.

Exercício 2

e) tem direção do eixo y, sentido para cima e módulo 0,3 N.

Exercício 3

c) $-\frac{1}{4} Q$

Exercício 4

c) Blindagem pela carcaça metálica.

Exercício 5

c) apenas III.

Exercício 6

b) Apenas II.

Exercício 7

b) 0,40

Exercício 8

d) 1,59

Exercício 9

c) a velocidade da bola de massa m é maior que a velocidade da bola de massa 2m.

Exercício 10

d) $-40 \mu\text{C}$

Exercício 11

d) a eletrização por indução somente pode ser realizada com o envolvimento de um terceiro corpo.

Exercício 12

c) A intensidade da força elétrica que atua em um íon Ca^{++} na membrana é igual a $2,4 \cdot 10^{-12} \text{ N}$.

Exercício 13

b) $\frac{2K_0 q_1 q_2}{mv_0^2}$

Exercício 14

e) zero e

$$\frac{2 \cdot k_0 \cdot Q}{r^2}$$

Exercício 15

b) 100 elétrons a mais que prótons.

Exercício 16

b) (-20, -40)

Exercício 17

a) $1 \text{ e } 4 - 1 \text{ e } 2$

Exercício 18

b) $F/2$

Exercício 19

a) $-0,28$

Exercício 20

b) são nulos nos pontos P, Q e S.

Exercício 21

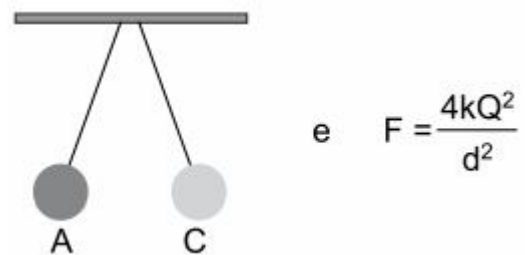
d) Apenas II e III.

Exercício 22

e) $7Q/16$

Exercício 23

b)



Exercício 24

c) +Q, +Q, -Q, -Q

Exercício 25

a) repulsiva $-k_0 Q^2/(9d^2)$

Exercício 26

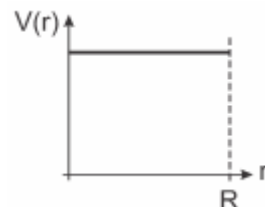
e) as esferas A e C estão eletrizadas com cargas elétricas positivas e a esfera B está eletrizada com cargas elétricas negativas.

Exercício 27

b) $-mgh$ e 0

Exercício 28

a)



Exercício 29

a) o potencial elétrico devido a Q diminui com inverso de d.

Exercício 30

d) I e II.

Exercício 31

c) $1,0 \times 10^{10}$

Exercício 32

b) $F_{41} = F_{13}$ e $F_{34} > F_{23}$

Exercício 33

b) inverter o passo III com IV, e que sua conclusão está errada.

Exercício 34

c) as esferas ficam eletrizadas com cargas iguais e de sinais opostos.

Exercício 35

d) Movimentação de elétrons entre a calça e os pelos do gato.

Exercício 36

d) 1×10^8

Exercício 37

d) Outro fenômeno importante surge com a repulsão mútua entre as gotas após saírem do bico: por estarem com carga de mesmo sinal, elas se repelem, o que contribui para uma melhoria na distribuição do defensivo nas folhas.

Exercício 38

c) 72

Exercício 39

c) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.

Exercício 40

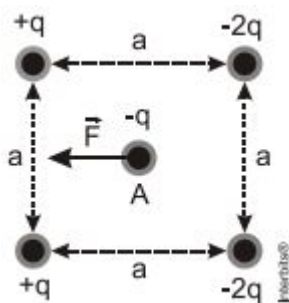
d) 1: positiva; 2: negativa; 3: positiva.

Exercício 41

a) tem direção horizontal e sentido da esquerda para a direita.

Exercício 42

d)



Exercício 43

d) $9,0 \cdot 10^{-3}$ e $3,0 \cdot 10^{-3}$ N

Exercício 44

c) experimentarem um campo elétrico capaz de exercer forças elétricas.

Exercício 45

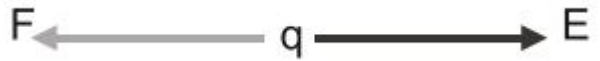
b) Somente II e V são verdadeiras.

Exercício 46

a) iguais em módulo e possuem sentidos opostos.

Exercício 47

b)



Exercício 48

e) $88 \mu\text{C}$

Exercício 49

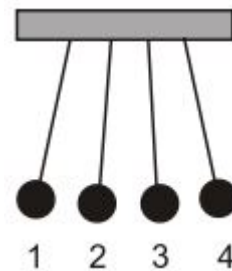
d) diminui com o aumento da distância entre as cargas e aumenta se a separação cresce.

Exercício 50

d) repulsiva e tem módulo 9×10^9 N.

Exercício 51

c)



Exercício 52

a) eletricidade estática.

Exercício 53

b) ter excesso de cargas negativas – ter excesso de cargas positivas ou estar eletricamente neutro

Exercício 54

a) $3 \cdot 10^{-3}$ N

Exercício 55

b) é vertical e tem sentido de cima para baixo.

Exercício 56

a) 10^{-3} N

Exercício 57

e) 2 e 5.

Exercício 58

c) A força elétrica entre dois corpos eletricamente carregados é diretamente proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre estes corpos.

Exercício 59

b) somente João e Letícia.

Exercício 60

a) apenas a afirmativa I é verdadeira.

Exercício 61

a) 3 mm.

Exercício 62

d) carga elétrica

Exercício 63

b) negativas foram transferidas do bastão para a seda.

Exercício 64

a) positiva e positiva.

Exercício 65

b) campo elétrico.

Exercício 66

b) Ao ser atritada, a bexiga fica eletrizada e induz a distribuição das cargas da parede, o que permite a atração.

Exercício 67

d) II e III

Exercício 68

d) campo elétrico entre as nuvens e a superfície da Terra.

Exercício 69

a) um fio terra para evitar sobrecarga elétrica.

Exercício 70

b) Entre o Cristo Redentor e a nuvem havia uma diferença de potencial que permitiu a descarga elétrica.

Exercício 71

a) A força elétrica é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.

Exercício 72

b) metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem maior ação deste por serem de maior condutividade elétrica.

Exercício 73

b) metal e o telefone não funcionava devido à blindagem eletrostática que o metal proporcionava.

Exercício 74

a) entrar no carro.