

Exercício 1

(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.

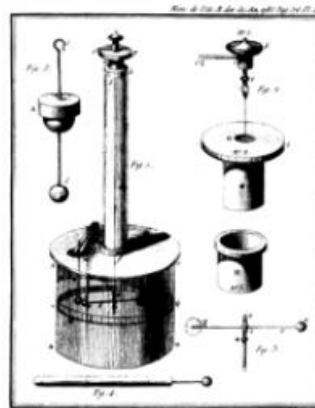
(<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125070306>, acessado em 04.09.2009. Adaptado.)

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

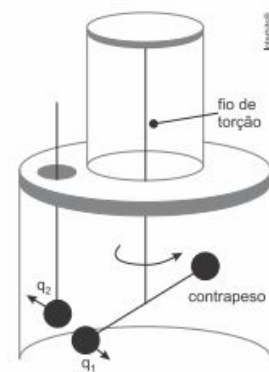
- a) metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem menor ação deste por serem de maior condutividade elétrica.
- b) metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem maior ação deste por serem de maior condutividade elétrica.
- c) metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem menor ação deste por serem 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 2

(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 torsão no fio não irá mudar de direção.
- e) Quanto maior a massa das esferas, maior a aceleração causada pela força Coulombiana.

Exercício 3

(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 4

(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.

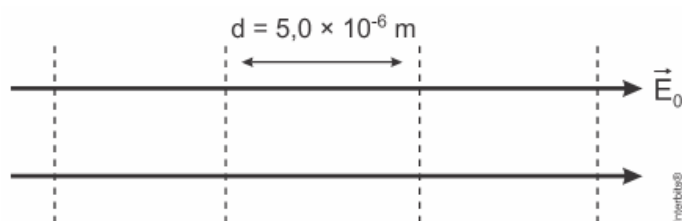
Analise as afirmações abaixo acerca do assunto.

- 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 5

(UNICAMP 2022) As máscaras de proteção N95 e PFF2 se tornaram ferramentas importantes no combate à disseminação do novo coronavírus durante a pandemia da Covid-19. Essas máscaras possuem fibras compostas de um material com campo elétrico permanente e são capazes de realizar uma filtragem eletrostática das partículas ou gotículas dispersas no ar. Considere um campo elétrico uniforme de módulo $E_0 = 4,0 \cdot 10^2$ V/m em uma região do espaço. A diferença de potencial elétrico entre duas linhas tracejadas paralelas entre si e perpendiculares à direção desse campo elétrico, separadas por uma distância d , conforme mostra a figura a seguir, é igual a



- a) $1,6 \cdot 10^{-10}$ V.
- b) $2,0 \cdot 10^{-7}$ V.
- c) $0,8 \cdot 10^{-6}$ V.
- d) $1,2 \cdot 10^{-4}$ V.

Exercício 6

(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 7

Utilize as informações abaixo para responder à(s) questão(ões) a seguir.

A aplicação de campo elétrico entre dois eletrodos é um recurso eficaz para separação de compostos iônicos. Sob o efeito do campo elétrico, os íons são atraídos para os eletrodos de carga oposta.

(UERJ 2017) Admita que a distância entre os eletrodos de um campo elétrico é de 20 cm e que a diferença de potencial efetiva aplicada ao circuito é de 6 V.

Nesse caso, a intensidade do campo elétrico, em V/m, equivale a:

- a) 40
- b) 30
- c) 20
- d) 10

Exercício 8

(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 9

(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.

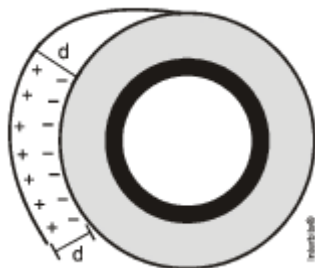
Nesse caso, durante o processo de atrito, cargas elétricas

- 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 10

(UNICAMP 2011) 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.



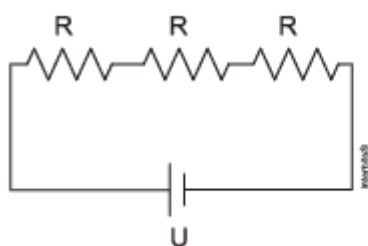
Quando o campo elétrico criado pela distribuição de cargas é maior que o campo elétrico de ruptura do meio, ocorre uma descarga elétrica. Foi demonstrado recentemente que essa descarga pode ser utilizada como uma fonte econômica de raios-X.

Para um pedaço da fita de área $A = 5,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ mantido a uma distância constante $d = 2,0 \text{ mm}$ do rolo, a quantidade de cargas acumuladas é igual a $Q = CV$, sendo V a diferença de potencial entre a fita desenrolada e o rolo e $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ em que $\epsilon_0 = 9,0 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{Vm}}$. Nesse caso, a diferença de potencial entre a fita e o rolo para $Q = 4,5 \times 10^{-9} \text{ C}$ é de

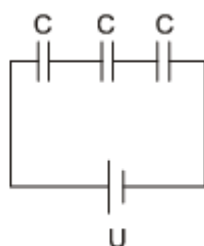
- a) $1,2 \times 10^2 \text{ V}$.
- b) $5,0 \times 10^{-4} \text{ V}$.
- c) $2,0 \times 10^3 \text{ V}$.
- d) $1,0 \times 10^{-20} \text{ V}$.

Exercício 11

(UPE 2010) No circuito A, considere os três resistores com resistências iguais e, no circuito B, considere os três capacitores com capacitâncias iguais.



Circuito A



Circuito B

É CORRETO afirmar que a resistência equivalente é igual a

- a) $3R$, e a capacitância equivalente é igual a $3C$.
- b) $R/3$, e a capacitância equivalente é igual a $3C$.
- c) $3R$, e a capacitância equivalente é igual a $C/3$.
- d) $R/3$, e a capacitância equivalente é igual a $C/3$.
- e) R , e a capacitância equivalente é igual a C .

Exercício 12

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

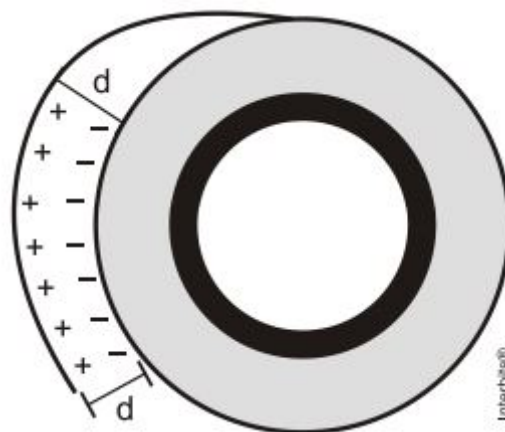
Esta afirmação expressa a lei de conservação de:

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

Exercício 13

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 14

(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 15

(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:

- somente João e Maria.
- somente João e Letícia.
- somente Joaquim e Marta.
- somente João, Letícia e Marcos.
- somente Letícia e Maria.

Exercício 16

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

Exercício 17

(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 repelido (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 18

(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 19

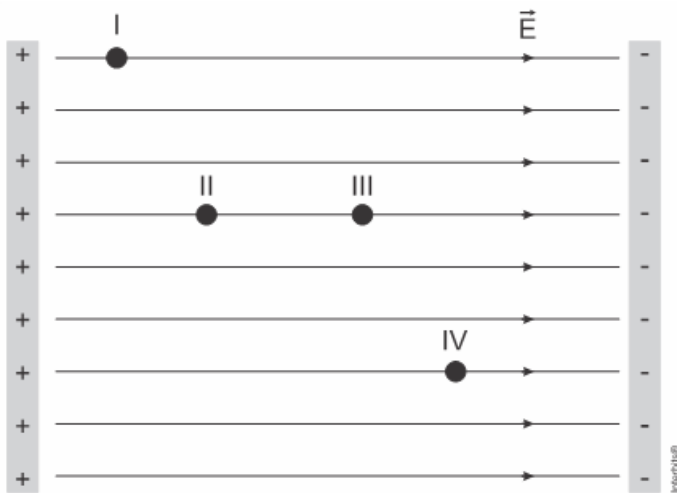
(UECE 2015) Imediatamente antes de um relâmpago, uma nuvem tem em seu topo predominância de moléculas com cargas elétricas positivas, enquanto sua base é carregada negativamente. Considere um modelo simplificado que trata cada uma dessas distribuições como planos de carga paralelos e com distribuição 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.

- c) é horizontal e tem mesmo sentido da corrente de ar predominante no interior da nuvem.
 d) é horizontal e tem mesmo sentido no norte magnético da Terra.

Exercício 20

(UERJ 2019) Na ilustração, estão representados os pontos I, II, III e IV em um campo elétrico uniforme.



Uma partícula de massa desprezível e carga positiva adquire a maior energia potencial elétrica possível se for colocada no ponto:

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

Exercício 21

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

- a) $3 \cdot 10^{-3}$ N
 b) $2 \cdot 10^{-3}$ N
 c) $1 \cdot 10^{-3}$ N
 d) $5 \cdot 10^{-4}$ N
 e) $8 \cdot 10^{-4}$ N

Exercício 22

(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 repellido 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.

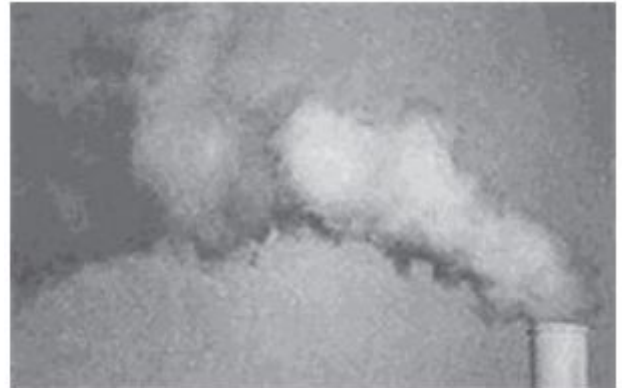
A respeito das cargas elétricas líquidas no balão A e no objeto, pode-se concluir que o balão A só pode _____ e que o objeto só pode _____.

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

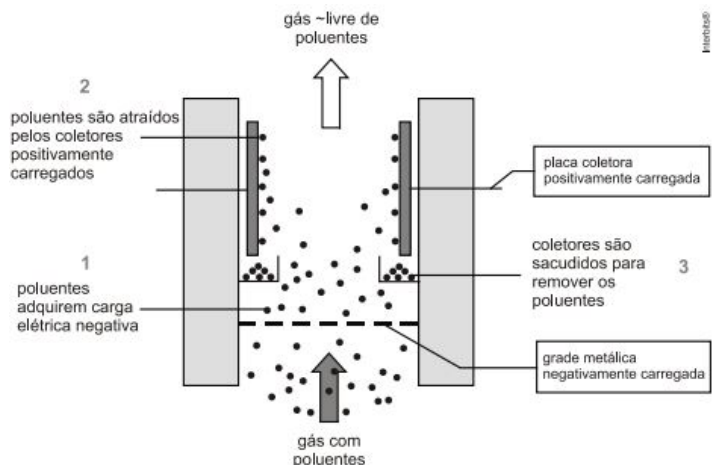
- c) ter excesso de cargas negativas – estar eletricamente neutro
 d) estar eletricamente neutro – ter excesso de cargas positivas ou estar eletricamente neutro
 e) estar eletricamente neutro – ter excesso de cargas positivas

Exercício 23

(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.

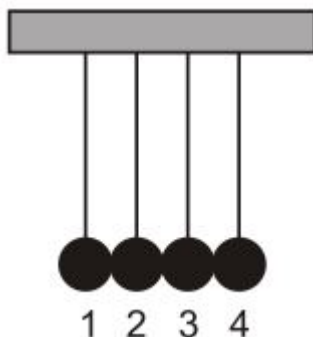


A fumaça poluída, ao passar pela grade metálica negativamente carregada, é ionizada e posteriormente atraída pelas placas coletoras positivamente carregadas. O ar emergente fica até 99% livre de poluentes. A filtragem do ar idealizada neste dispositivo é um processo fundamentalmente baseado na

- a) eletricidade estática.
 b) conservação da carga elétrica.
 c) conservação da energia.
 d) força eletromotriz.
 e) conservação da massa.

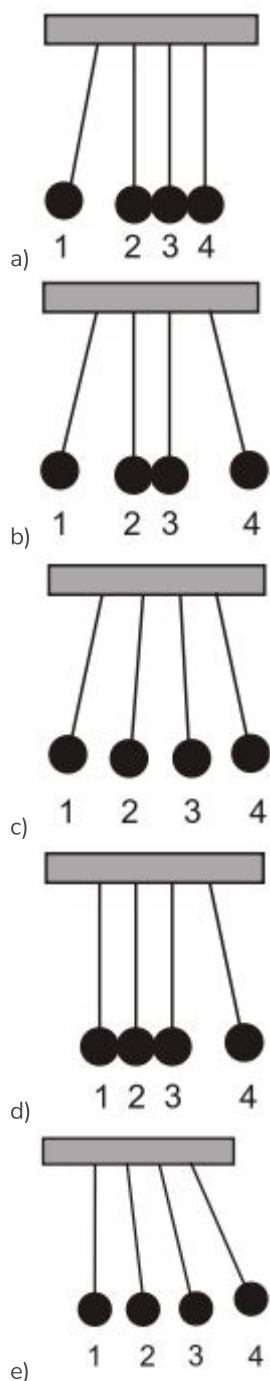
Exercício 24

(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 25

(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:

- atrativa e tem módulo $3 \times 10^9\text{ N}$.
- atrativa e tem módulo $9 \times 10^9\text{ N}$.
- repulsiva e tem módulo $3 \times 10^9\text{ N}$.
- repulsiva e tem módulo $9 \times 10^9\text{ N}$.
- zero.

Exercício 26

(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,

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

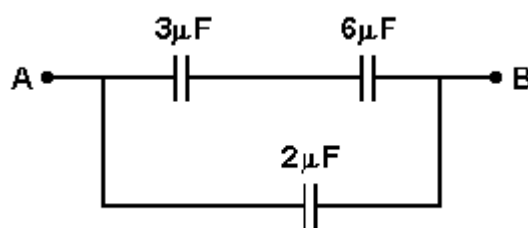
Exercício 27

(UECE 2008) Um capacitor tem uma capacitância de $8,0 \times 10^{-11}\text{ F}$. Se o potencial elétrico entre suas placas for 12 V , o número de elétrons em excesso na sua placa negativa é:

- $9,6 \times 10^{14}$
- $8,0 \times 10^{20}$
- $6,0 \times 10^9$
- $5,0 \times 10^8$

Exercício 28

(Mackenzie 2001)

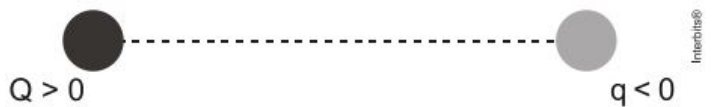


A carga elétrica que a associação de capacitores abaixo armazena, quando estabelecemos entre A e B a d.d.p. de 22 V , é

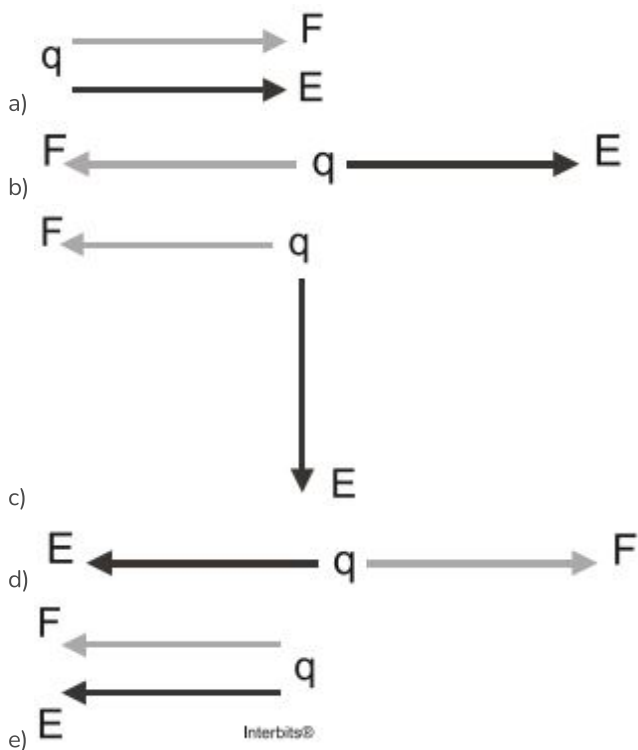
- $22\text{ }\mu\text{C}$
- $33\text{ }\mu\text{C}$
- $44\text{ }\mu\text{C}$
- $66\text{ }\mu\text{C}$
- $88\text{ }\mu\text{C}$

Exercício 29

(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 30

(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 31

(UNESP 2018) Suponha uma pequeníssima esfera contendo 12 nêutrons, 11 prótons e 10 elétrons, ao redor da qual gira um elétron a $1,6 \cdot 10^{-10}$ m de seu centro, no vácuo.

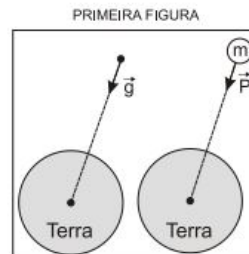
Considerando a carga elementar $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C e a constante eletrostática do vácuo $k_0 = 9 \cdot 10^9$ N \cdot m²/C², a intensidade da força elétrica entre a esfera e o elétron é

- a) $5,6 \cdot 10^{-10}$ N
- b) $9,0 \cdot 10^{-9}$ N
- c) $1,4 \cdot 10^{-9}$ N
- d) $1,4 \cdot 10^{-12}$ N
- e) $9,0 \cdot 10^{-12}$ N

Exercício 32

(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 .



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.

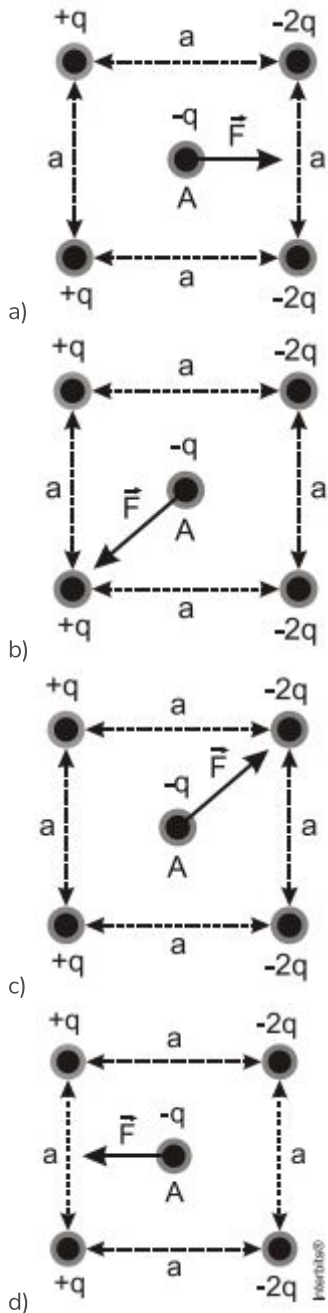
Exercício 33

(PUCRS 2014) Uma pequena esfera de peso $6,0 \cdot 10^{-3}$ N e carga elétrica $10,0 \cdot 10^{-6}$ 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) $3,5 \cdot 10^{-3}$ e $1,0 \cdot 10^{-3}$ N
- b) $4,0 \cdot 10^{-3}$ e $2,0 \cdot 10^{-3}$ N
- c) $5,0 \cdot 10^{-3}$ e $2,5 \cdot 10^{-3}$ N
- d) $9,0 \cdot 10^{-3}$ e $3,0 \cdot 10^{-3}$ N
- e) $9,5 \cdot 10^{-3}$ e $4,0 \cdot 10^{-3}$ N

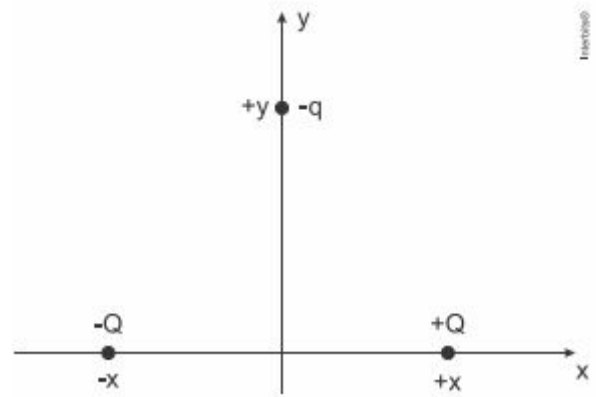
Exercício 34

(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 35

(MACKENZIE 2016)



Dois corpos eletrizados com cargas elétricas pontiformes $+Q$ 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 36

(UFU 2007) Um capacitor formado por duas placas planas e paralelas está ligado a uma bateria, que apresenta uma diferença de potencial igual a 100 V . A capacitância do capacitor é igual a $1 \times 10^{-4}\text{ F}$ e a distância inicial entre as suas placas é igual a 5 mm . Em seguida, a distância entre as placas do capacitor é aumentada para 15 mm , mantendo-se a diferença de potencial entre elas igual a 100 V .

Tendo por base essas informações, marque a alternativa que apresenta corretamente a quantidade de carga armazenada no capacitor nas duas situações descritas.

- $1,0 \times 10^{-2}\text{ C}$ quando a distância entre as placas do capacitor é igual a 5 mm , passando para $3,3 \times 10^{-3}\text{ C}$ quando a distância entre as placas é aumentada para 15 mm .
- $1,0 \times 10^{-2}\text{ C}$ quando a distância entre as placas do capacitor é igual a 5 mm , passando para $3,3 \times 10^{-2}\text{ C}$ quando a distância entre as placas é aumentada para 15 mm .
- $1,0 \times 10^{-6}\text{ C}$ independente da distância entre as placas, uma vez que a diferença de potencial é mantida a mesma, ou seja, 100 V .
- $1,0 \times 10^{-6}\text{ C}$ quando a distância entre as placas do capacitor é igual a 5 mm , passando para $3,3 \times 10^{-6}\text{ C}$ quando a distância entre as placas é aumentada para 15 mm .

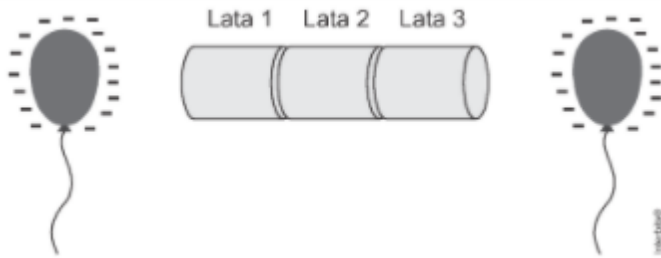
Exercício 37

(UERN 2013) O capacitor equivalente de uma associação em série, constituída por 3 capacitores iguais, tem capacitância $2\mu\text{F}$. Utilizando-se 2 destes capacitores para montar uma associação em paralelo, a mesma apresentará uma capacitância de

- $3\mu\text{F}$
- $6\mu\text{F}$
- $12\mu\text{F}$
- $18\mu\text{F}$

Exercício 38

(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:

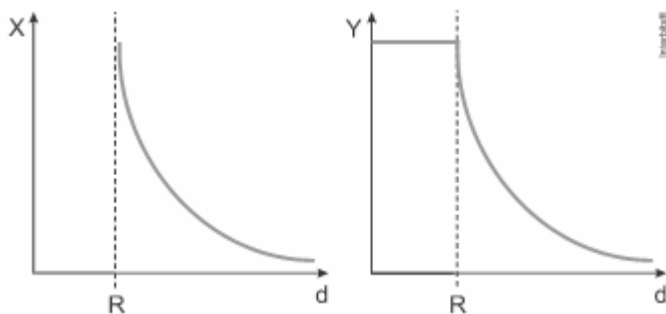
Note e adote:

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.

- a) 1: zero; 2: negativa; 3: zero.
- b) 1: positiva; 2: zero; 3: positiva.
- c) 1: zero; 2: positiva; 3: zero.
- d) 1: positiva; 2: negativa; 3: positiva.
- e) 1: zero; 2: zero; 3: zero.

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:

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

IV. A relação entre o Campo Elétrico e a distância é $E \propto \frac{1}{d^2}$, que é a mesma entre o Potencial Elétrico e a distância, $V \propto \frac{1}{d}$.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Apenas as afirmações III e IV são verdadeiras.

- b) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmações I e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmações são verdadeiras.

Exercício 40

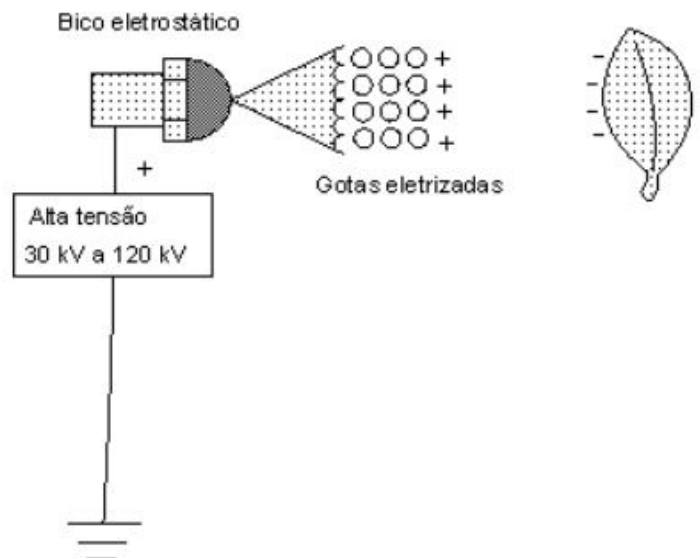
(PUCRJ 2016) Um sistema A é formado por cargas elétricas positivas e negativas situadas em posições fixas. A energia eletrostática total do sistema é $54 \mu J$. Seja um outro sistema B similar ao sistema A, exceto por duas diferenças: as cargas em B têm o dobro do valor das cargas em A; as distâncias 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 41

(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.

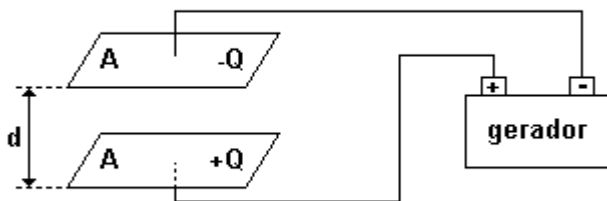
Exercício 42

(UEL 2000)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Um capacitor plano é formado de duas armaduras planas, iguais, cada uma de área A e colocadas paralelamente a uma distância d . A capacidade eletrostática C de um capacitor plano é dada por: $C=EA/d$, na qual E varia com a natureza do dielétrico colocado entre as armaduras. Quando o meio é o vácuo ou o ar $E = 8,85 \times 10^{-12}$ F/m, sendo F (farad) a unidade da capacidade eletrostática no Sistema Internacional.

Ligando as armaduras do capacitor aos terminais de uma bateria, as armaduras ficam eletrizadas com cargas $+Q$ e $-Q$ conforme está indicado no esquema.



A carga do capacitor é a carga Q da sua armadura positiva. A relação entre a carga Q e a ddp U é constante e igual à capacidade eletrostática do capacitor: $Q/U=C$.

Se a área de cada armadura, desse mesmo capacitor de capacidade $8,85 \times 10^{-12}$ F é de 200 cm^2 e o dielétrico entre as armaduras é o ar, então a distância entre elas, em metros, vale

- a) $1,0 \times 10^{-4}$
 b) $2,0 \times 10^{-4}$
 c) $6,0 \times 10^{-3}$
 d) $5,0 \times 10^{-3}$
 e) $2,0 \times 10^{-2}$

Exercício 43

(UECE 2008) Três capacitores, de placas paralelas, estão ligados em paralelo. Cada um deles tem armaduras de área A , com espaçamento d entre elas. Assinale a alternativa que contém o valor da distância entre as armaduras, também de área A , de um único capacitor, de placas paralelas, equivalente à associação dos três.

- a) $d/3$
 b) $3d$
 c) $(3d)/2$
 d) $(2/3)$

Exercício 44

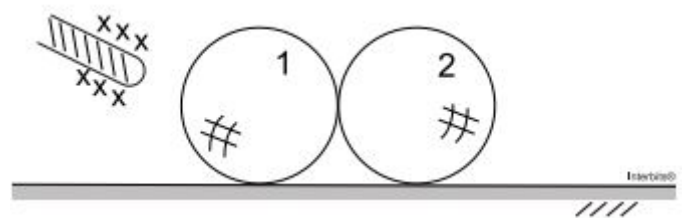
(UPF 2012) Uma pequena esfera de $1,6 \text{ g}$ de massa é eletrizada retirando-se um número n de elétrons. Dessa forma, quando a esfera é colocada em um campo elétrico uniforme de $1 \times 10^9 \text{ N/C}$ na direção vertical para cima, a esfera fica flutuando no ar em equilíbrio. Considerando que 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 45

(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 46

(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:

- I. Aproximar o indutor do induzido, sem tocá-lo.
- II. 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

- inverter o passo III com IV, e que sua conclusão está correta.
- inverter o passo III com IV, e que sua conclusão está errada.
- inverter o passo I com II, e que sua conclusão está errada.
- inverter o passo I com II, e que sua conclusão está correta.
- inverter o passo II com III, e que sua conclusão está errada.

Exercício 47

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 48

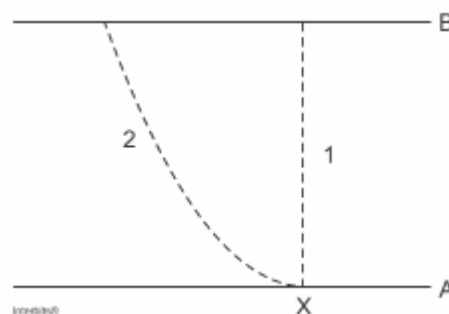
(UPF 2015) Uma lâmina muito fina e minúscula de cobre, contendo uma carga elétrica q , flutua em equilíbrio numa região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme de 20 kN/C , cuja direção é vertical e cujo sentido se dá de cima para baixo. Considerando que a carga do elétron seja de $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 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 49

(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 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.

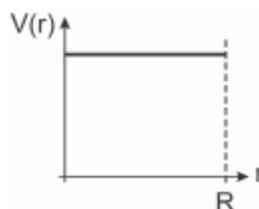
Exercício 50

(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 .

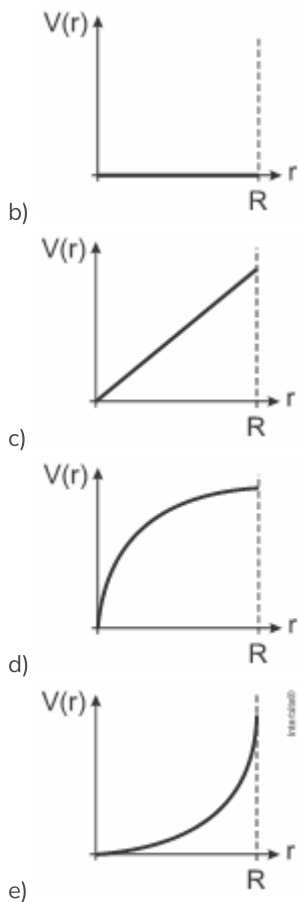
- o potencial elétrico devido a Q diminui com inverso de d .
- a força elétrica tem direção radial e aproximando de Q .
- o campo elétrico depende apenas do módulo da carga Q .
- a energia potencial elétrica das cargas depende com o inverso de d^2 .

Exercício 51

(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.

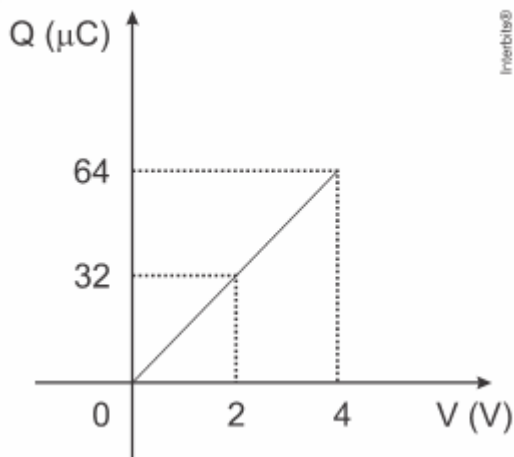


a)



Exercício 52

(UFPR 2019) Um dado capacitor apresenta uma certa quantidade de carga Q em suas placas quando submetido a uma tensão V . O gráfico ao lado apresenta o comportamento da carga Q (em microcoulombs) desse capacitor para algumas tensões V aplicadas (em volts).

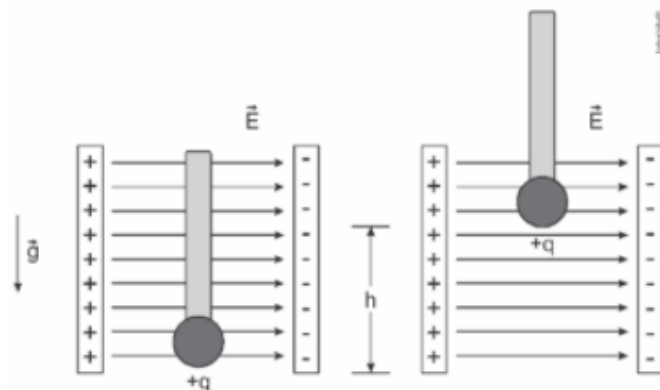


Com base no gráfico, assinale a alternativa que expressa corretamente a energia U armazenada nesse capacitor quando submetido a uma tensão de 3 V.

- a) $U = 24 \mu\text{J}$.
- b) $U = 36 \mu\text{J}$.
- c) $U = 72 \mu\text{J}$.
- d) $U = 96 \mu\text{J}$.
- e) $U = 144 \mu\text{J}$.

Exercício 53

(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.

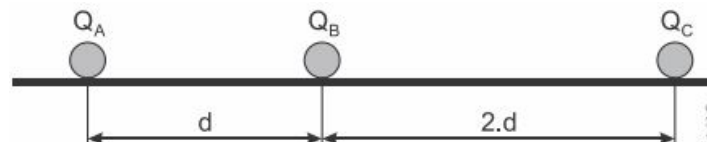


Ao longo do movimento descrito, os trabalhos realizados pela força gravitacional e pela força elétrica sobre a esfera são, respectivamente:

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

Exercício 54

(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.



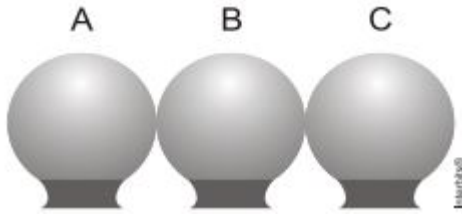
Quanto aos sinais das cargas elétricas de cada esfera eletrizada, podemos afirmar que

- 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 55

(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.

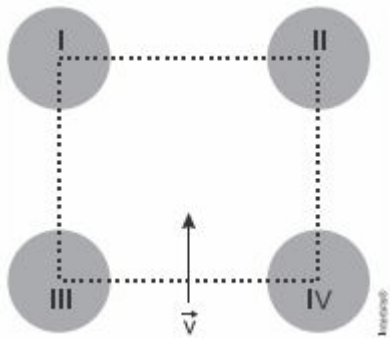


Depois de assim permanecerem por alguns instantes, as três esferas são simultaneamente separadas. Considerando-se que o experimento foi realizado no vácuo ($k_0 = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$) e que a distância final (d) entre as esferas A e B é muito maior que seu raio, a força 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 56

(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:

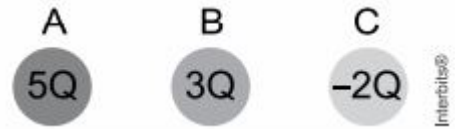
Q é um número positivo.

- 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 57

(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.

a) e $F = \frac{10kQ^2}{d^2}$

b) e $F = \frac{4kQ^2}{d^2}$

c) e $F = \frac{10kQ^2}{d^2}$

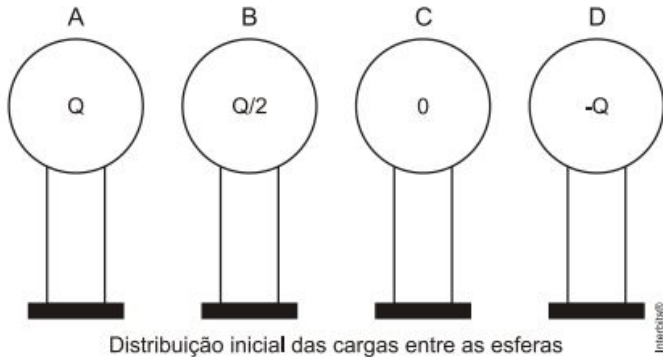
d) e $F = \frac{2kQ^2}{d^2}$

e) e $F = \frac{4kQ^2}{d^2}$

Exercício 58

(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:

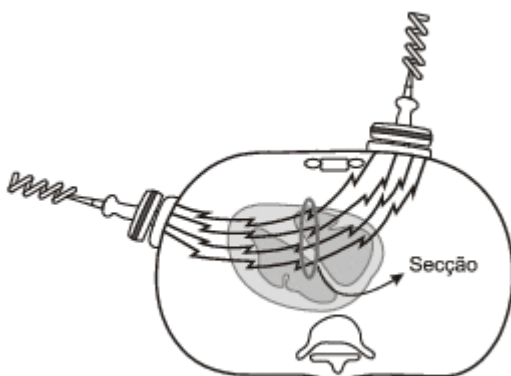


I – contato entre as esferas A e B e esferas C e D. Após os respectivos contatos, as esferas são novamente separadas;
 II – a seguir, faz-se o contato apenas entre as esferas C e B. Após o contato, as esferas são novamente separadas;
 III – finalmente, faz-se o contato apenas entre as esferas A e C. 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 59

(ACAFE 2014) É comum vermos em filmes ou séries de TV a utilização de um equipamento elétrico capaz de estimular os batimentos do coração após uma parada cardíaca. Tal equipamento é o desfibrilador, aparelho provido de dois eletrodos que aplica um choque no paciente, a fim de provocar a passagem de uma grande corrente variável pelo coração em um curto intervalo de tempo, estabelecendo assim o ritmo normal das contrações. A descarga acontece porque o desfibrilador libera a energia elétrica acumulada em um capacitor.



Fonte: BIT Boletim Informativo de Tecnovigilância, Brasília, Número 01, jan/fev/mar 2011 - ISSN 2178-440X (Adaptado).

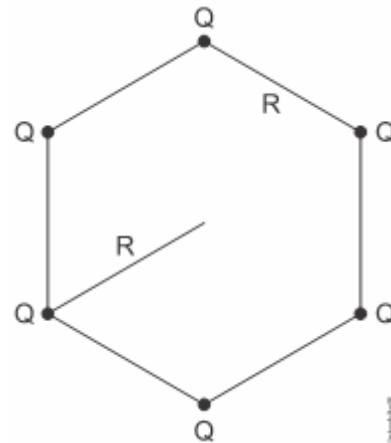
Imagine que um desses aparelhos possua uma tensão de 3 kV entre os eletrodos e que o capacitor esteja carregado com 300 J de energia. Despreze as resistências elétricas dos componentes do desfibrilador e também do paciente.

A alternativa **correta** que apresenta o módulo da corrente média, em ampère, que atravessa o tórax do paciente se a descarga ocorre no tempo de 10 ms é:

- a) 20
- b) 30
- c) 10
- d) 40

Exercício 60

(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.

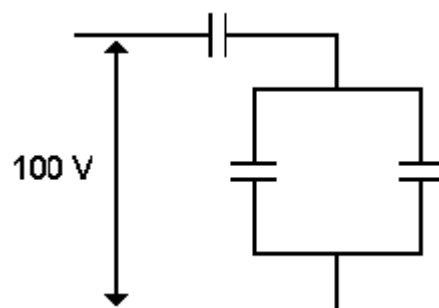
- I. O campo elétrico resultante no centro do hexágono tem módulo igual a $6kQ/R^2$.
- II. O trabalho necessário para se trazer uma carga q , desde o infinito até o centro do hexágono, é igual a $6kQq/R$.
- III. A força resultante sobre uma carga de prova q , colocada no centro do hexágono, é nula.

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 61

(MACKENZIE 1999) A energia armazenada pela associação de 3 capacitores de mesmo valor nominal, mostrada a seguir, é 0,1J. A capacitância de cada capacitor é:

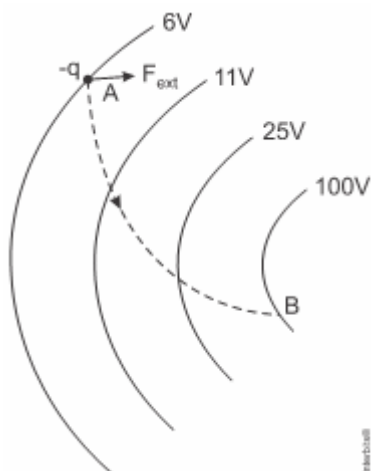


- a) $10 \mu F$
- b) $15 \mu F$

- c) $20 \mu\text{F}$
- d) $25 \mu\text{F}$
- e) $30 \mu\text{F}$

Exercício 62

(ESC. NAVAL 2018) Analise a figura abaixo.

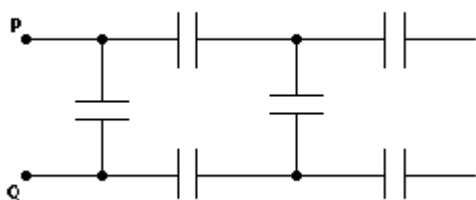


Na figura acima, a linha pontilhada mostra a trajetória de uma partícula de carga $-q = -3,0 \text{ C}$ que percorre $6,0$ metros, ao se deslocar do ponto A, onde estava em repouso, até o ponto B, onde foi conduzida novamente ao repouso. Nessa região do espaço, há um campo elétrico conservativo, cujas 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 63

(UECE 2007) Considere seis capacitores de capacitância C conforme indicado na figura:

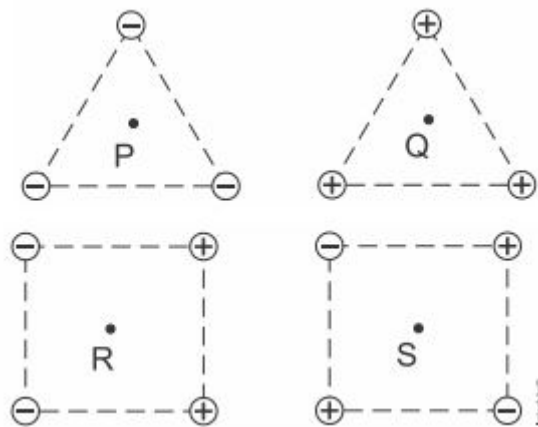


A capacitância equivalente entre os pontos P e Q é

- a) $6C$
- b) $C/6$
- c) $4C/3$
- d) $3C/4$

Exercício 64

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



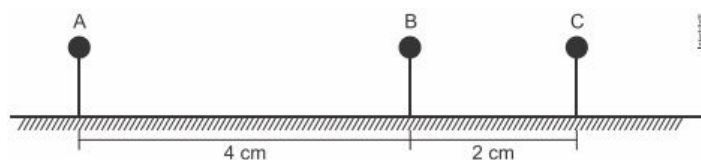
Sobre os campos elétricos resultantes, é correto afirmar que

- 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 65

(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:

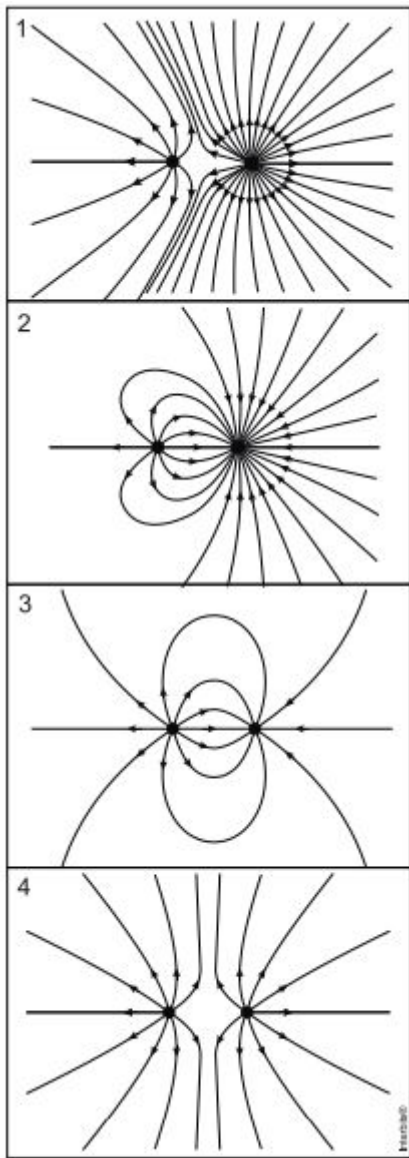


O módulo da força elétrica exercida por B na esfera C é F . O módulo da força elétrica exercida por A na esfera B é

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

Exercício 66

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



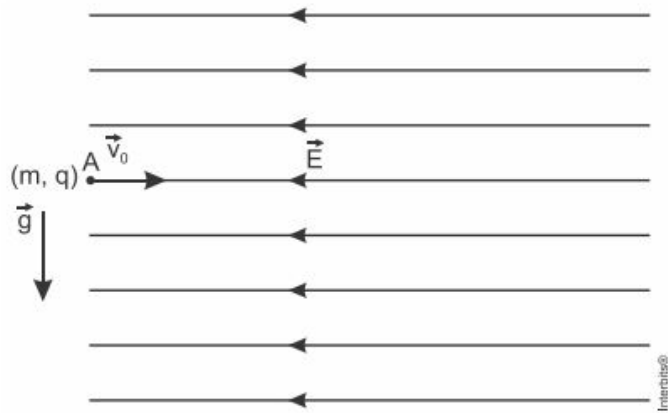
Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas da sentença abaixo, na ordem em que aparecem.

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 67

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



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

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

Exercício 68

(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 $2 \times 10^3 \text{ V/m}$, uma das esferas, de massa $3,2 \times 10^{-15} \text{ kg}$, permanecia com velocidade constante no interior da câmara. Essa esfera tem

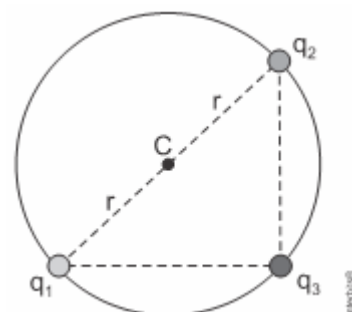
Note e adote:

- carga do elétron = $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- carga do próton = $+1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- aceleração local da gravidade = 10 m/s^2

- 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 69

(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 70

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

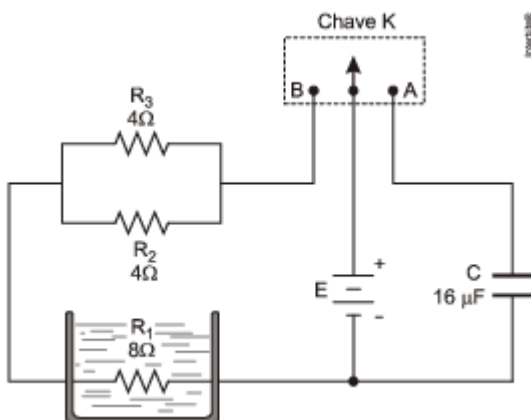


A figura acima mostra uma região de vácuo onde uma partícula puntiforme, de carga elétrica positiva q_1 e massa m , está sendo lançada com velocidade v_0 em sentido ao centro de um núcleo atômico fixo de carga q_2 . Sendo K_0 a constante eletrostática no vácuo e sabendo que a partícula q_1 está muito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

- a) $\frac{K_0 q_1 q_2}{m v_0^2}$
 b) $\frac{2 K_0 q_1 q_2}{m v_0^2}$
 c) $\frac{K_0 q_1 q_2}{2 m v_0^2}$
 d) $\sqrt{\frac{K_0 q_1 q_2}{m v_0^2}}$
 e) $\sqrt{\frac{K_0 q_1 q_2}{2 m v_0^2}}$

Exercício 71

(IME 2010)



Na figura, o frasco de vidro não condutor térmico e elétrico contém 0,20 kg de um líquido isolante elétrico que está inicialmente a 20°C. Nesse líquido está mergulhado um resistor R_1 de 8Ω. A chave K está inicialmente na vertical e o capacitor C, de 16μF, está descarregado. Ao colocar a chave no Ponto A verifica-se que a energia do capacitor é de 0,08 J. Em seguida, comutando a chave para o Ponto B e ali permanecendo durante 5 s, a temperatura do líquido subirá para 26°C. Admita que todo o

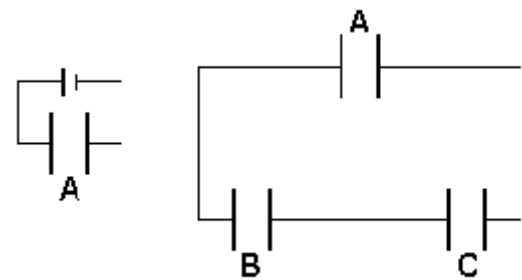
calor gerado pelo resistor R_1 seja absorvido pelo líquido e que o calor gerado nos resistores R_2 e R_3 não atinja o frasco. Nessas condições, é correto afirmar que o calor específico do líquido, em $cal \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$, é

Dado: 1 cal = 4,2 J

- a) 0,4
 b) 0,6
 c) 0,8
 d) 0,9
 e) 1,0

Exercício 72

(PUCMG 1999) Um capacitor A é ligado a uma fonte de 12volts e, quando carregado totalmente, adquire uma carga Q. A seguir, é desligado da fonte e ligado a dois outros capacitores B e C, iguais a A, de acordo com a figura a seguir:

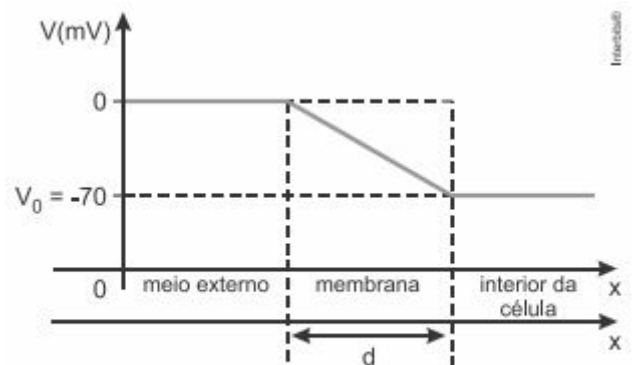


Após a ligação dos três capacitores, as cargas que permanecem em A, B e C, respectivamente, serão:

- a) Q, Q, Q
 b) Q, Q/2, Q/2
 c) Q, Q/2, Q/3
 d) Q/2, Q/2, Q/2
 e) Q/3, Q/3, Q/3

Exercício 73

(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 um íon Ca^{++} na membrana é igual a $2,4 \cdot 10^{-12}$ N.
- d) A energia potencial adquirida por um íon 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 74

(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 75

(UDESC 2011) A carga elétrica de uma partícula com 2,0 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 nC
- b) + 40 μC
- c) + 40 mC
- d) - 40 μC
- e) - 40 mC

Exercício 76

(UFSC 2018) A trovoada é constituída por um conjunto de fenômenos associados com as nuvens, tais como relâmpagos, trovões e chuvas. Após as mídias noticiarem um enorme incêndio em Pedrógão Grande, região de Portugal, em 17 de junho de 2017, o termo trovoada seca ganhou destaque, pois seria a suposta responsável pelo incêndio. A trovoada seca não é um fenômeno desconhecido dos cientistas. Ela ocorre por causa de nuvens de crescimento vertical, denominadas cúmulos-nimbos. Esse tipo de trovoada ocorre devido a alguns fatores, como por exemplo a baixa umidade do ar e a elevada temperatura ambiente. O nome refere-se ao fato de ocorrerem descargas

elétricas com ausência de chuva, pois a água da chuva evapora-se antes de chegar ao solo.



Disponível em:

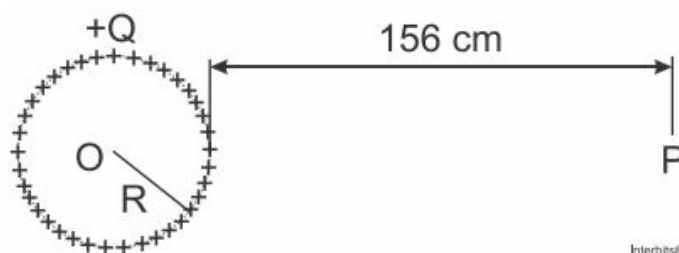
<<https://www.publico.pt/2017/06/18/sociedade/noticia/o-que-e-a-trovoada-seca-1776108>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

Sobre os fenômenos atmosféricos, é correto afirmar que:

- 01) o vapor d'água presente na atmosfera, quando atinge grandes altitudes, condensa-se, formando as nuvens.
- 02) uma descarga elétrica ocorre porque existe uma corrente elétrica de milhões de volts entre as nuvens e a Terra.
- 04) na trovoada seca, a água da chuva perde calor para a atmosfera e passa do estado líquido para o gasoso antes de chegar ao solo.
- 08) em uma descarga atmosférica, ocorre o relâmpago, luz vista no céu, e o trovão, som provocado pela expansão do ar atmosférico.
- 16) a água que evapora na superfície da Terra, proveniente de rios e lagos, por exemplo, sobe porque é mais densa que o ar.
- 32) uma descarga atmosférica constitui-se de uma corrente elétrica que pode ocorrer das nuvens para a Terra, da Terra para as nuvens e nas próprias nuvens.

Exercício 77

(ESC. NAVAL 2015) Analise a figura abaixo.



Uma casca esférica metálica fina, isolada, de raio $R = 4,00$ cm e carga Q , produz um potencial elétrico igual a 10,0 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

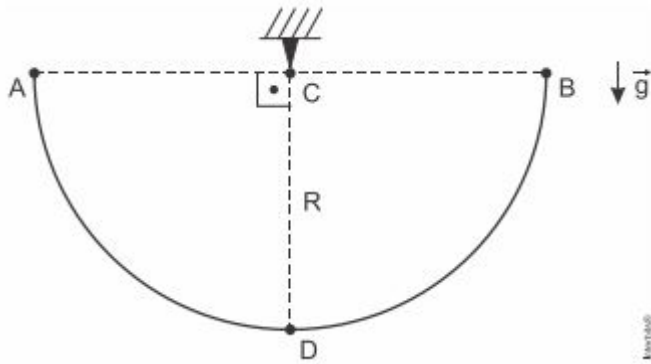
- a) 0,01
- b) 0,39
- c) 0,51
- d) 1,59
- e) 2,00

Exercício 78

(EPCAR 2015) Uma pequenina esfera vazada, no ar, com carga elétrica igual a 1 μC 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 $4 \mu\text{C}$ 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.



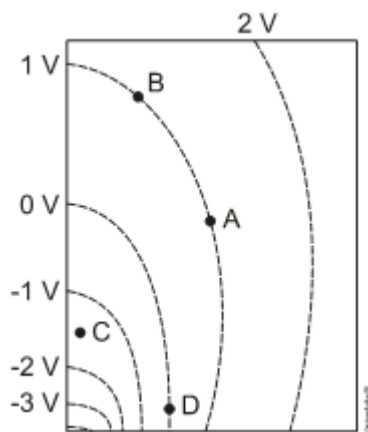
Despreze quaisquer forças dissipativas e considere a aceleração da gravidade constante.

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 79

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



Considere as seguintes afirmações sobre essa situação.

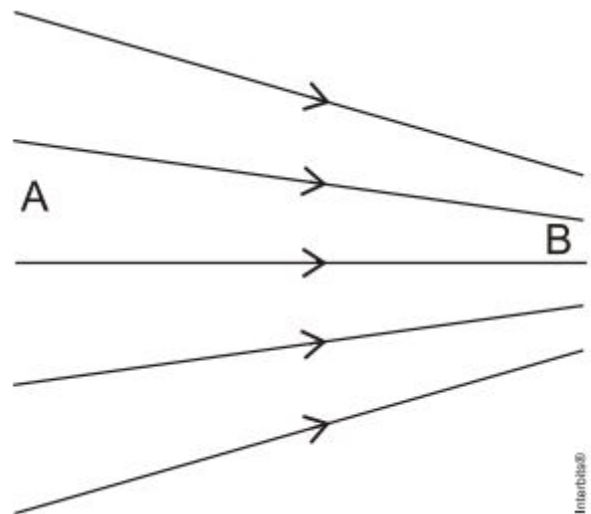
- I. O trabalho realizado pela força elétrica para mover uma carga elétrica de 1 C de D até A é de -1 J .
- II. O módulo do campo elétrico em C é maior do que em B.
- III. O módulo do campo elétrico em D é zero.

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 80

(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:

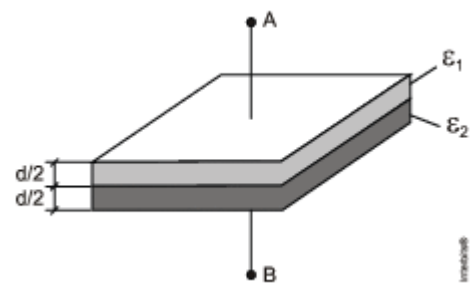
- I. O campo é mais intenso na região A.
- II. O potencial elétrico é maior na região B.
- III. Uma partícula com carga negativa pode ser a fonte desse campo.

Está(ão) correta(s)

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

Exercício 81

(EPCAR (AFA) 2012) A região entre as placas de um capacitor plano é preenchida por dois dielétricos de permissividades ϵ_1 e ϵ_2 conforme ilustra a figura a seguir.



Sendo S a área de cada placa, d a distância que as separa e U a ddp entre os pontos A e B, quando o capacitor está totalmente carregado, o módulo da carga Q de cada placa é igual a

- a) $\frac{2S}{d(\epsilon_1 + \epsilon_2)} \cdot U$
- b) $\frac{2S(\epsilon_1 + \epsilon_2)}{d} \cdot U$
- c) $\frac{2S\epsilon_1\epsilon_2}{d(\epsilon_1 + \epsilon_2)} \cdot U$
- d) $\frac{d(\epsilon_1 + \epsilon_2)}{2S\epsilon_1\epsilon_2} \cdot U$

Exercício 82

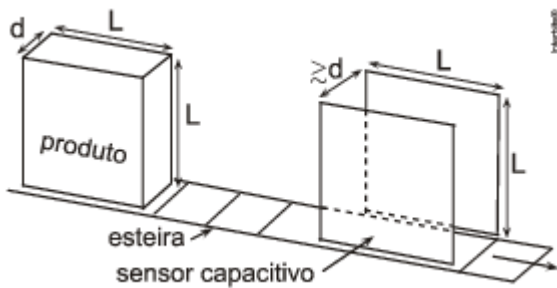
(FUVEST 2017) Um objeto metálico, X, eletricamente isolado, tem carga negativa $5,0 \cdot 10^{-12} \text{ C}$. Um segundo objeto metálico, Y, neutro, mantido em contato com a Terra, é aproximado do primeiro e ocorre uma faísca entre ambos, sem que eles se toquem. A duração da faísca é $0,5 \text{ s}$ e sua intensidade é 10^{-11} A .

No final desse processo, as cargas elétricas totais dos objetos X e Y são, respectivamente,

- zero e zero.
- zero e $-5,0 \cdot 10^{-12} \text{ C}$.
- $-2,5 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ e $-2,5 \cdot 10^{-12} \text{ C}$.
- $-2,5 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ e $+2,5 \cdot 10^{-12} \text{ C}$.
- $+5,0 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ e zero.

Exercício 83

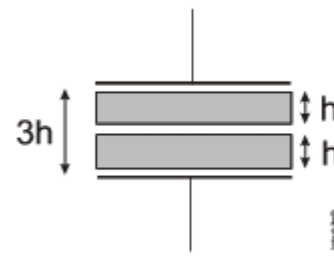
(ITA 2013) Certo produto industrial constitui-se de uma embalagem rígida cheia de óleo, de dimensões $L \times L \times d$, sendo transportado numa esteira que passa por um sensor capacitivo de duas placas paralelas e quadradas de lado L , afastadas entre si de uma distância ligeiramente maior que d , conforme a figura. Quando o produto estiver inteiramente inserido entre as placas, o sensor deve acusar um valor de capacitância C_0 . Considere, contudo, tenha havido antes um indesejado vazamento de óleo, tal que a efetiva medida da capacitância seja $C = 3/4 C_0$. Sendo dadas as respectivas constantes dielétricas do óleo, $\kappa = 2$; e do ar, $\kappa_{ar} = 1$, e desprezando o efeito da constante dielétrica da embalagem, assinale a porcentagem do volume de óleo vazado em relação ao seu volume original.



- 5%
- 50%
- 100%
- 10%
- 75%

Exercício 84

(ITA 2012) Um capacitor de placas paralelas de área A e distância $3h$ possui duas placas metálicas idênticas, de espessura h e área A cada uma. Compare a capacitância C deste capacitor com a capacitância C_0 que ele teria sem as duas placas metálicas.



- $C = C_0$
- $C > 4C_0$
- $0 < C < C_0$
- $C_0 < C < 2C_0$
- $2C_0 < C < 4C_0$

Exercício 85

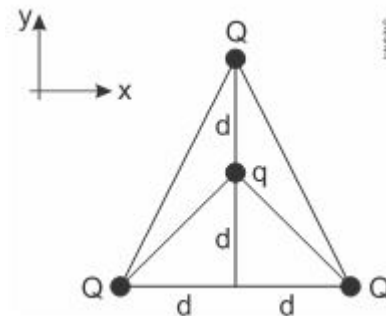
(PUCRJ 2012) Um sistema eletrostático composto por 3 cargas $Q_1 = Q_2 = +Q$ e $Q_3 = q$ é montado de forma a permanecer em equilíbrio, isto é, imóvel.

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 86

(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:

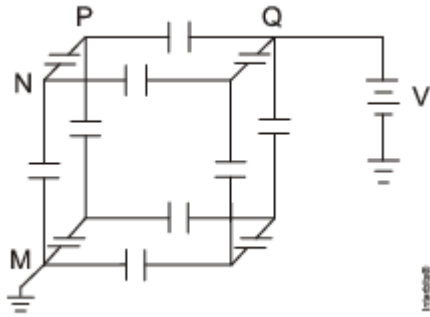
A constante k_0 da lei de Coulomb vale $9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

- 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 87

(ITA 2011) Uma diferença de potencial eletrostático V é estabelecida entre os pontos M e Q da rede cúbica de capacitores

idênticos mostrada na figura.



A diferença de potencial entre os pontos N e P é

- a) $V/2$.
- b) $V/3$.
- c) $V/4$.
- d) $V/5$.
- e) $V/6$.

Exercício 88

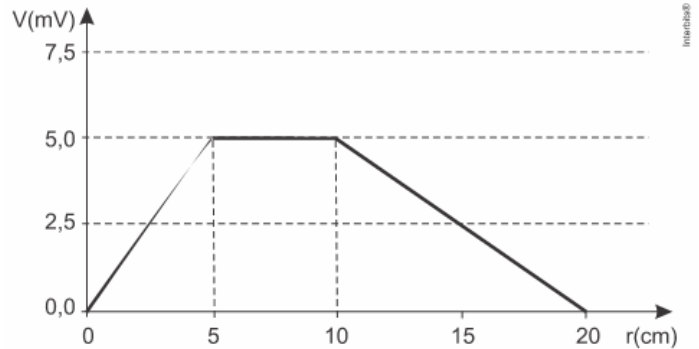
(Uem 2020) Um capacitor de placas planas e paralelas está ligado a uma bateria de modo que a diferença de potencial entre suas placas é igual a 12 V. A área de cada placa (de espessura desprezível) é igual a $0,01 \text{ m}^2$ e a distância entre elas é igual a 5 mm. Suponha que o campo elétrico estabelecido seja uniforme em toda a região entre as placas. Considere um ponto A sobre a placa positiva e um ponto B localizado entre as placas, a uma distância igual a 2 mm da placa positiva. A permissividade elétrica no interior do capacitor é igual a $9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$.

Sobre esse capacitor, assinale o que for correto.

- 01) A capacitância é igual a 18 pF.
- 02) A carga acumulada na placa positiva é igual a 0,6 nC.
- 04) A ddp (diferença de potencial) entre os pontos A e B é igual a 4,8 V.
- 08) O módulo do campo elétrico entre as placas é igual a 1.400 V/m.

16) Desprezando-se a força gravitacional, uma partícula positiva que estiver localizada no ponto B será acelerada em direção à placa negativa.

Exercício 89 (UFPR 2016)



Verificou-se que, numa dada região, o potencial elétrico V segue o comportamento descrito pelo gráfico $V \times r$ acima.

(Considere que a carga elétrica do elétron é $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

Baseado nesse gráfico, considere as seguintes afirmativas:

1. A força elétrica que age sobre uma carga $q = 4 \mu\text{C}$ colocada na posição $r = 8 \text{ cm}$ vale $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ N}$.
2. O campo elétrico, para $r = 2,5 \text{ cm}$, possui módulo $E = 0,1 \text{ N/C}$.
3. Entre 10 cm e 20 cm, o campo elétrico é uniforme.
4. Ao se transferir um elétron de $r = 10 \text{ cm}$, para $r = 20 \text{ cm}$, a energia potencial elétrica aumenta de $8,0 \cdot 10^{-22} \text{ J}$.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

GABARITO

Exercício 1

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

Exercício 2

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

Exercício 3

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

Exercício 4

d) II e III

Exercício 5

b) $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ V}$.

Exercício 6

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

Exercício 7

b) 30

Exercício 8

a) positiva e positiva.

Exercício 9

b) negativas foram transferidas do bastão para a seda.

Exercício 10

c) $2,0 \times 10^3$ V.

Exercício 11

c) $3R$, e a capacitância equivalente é igual a $C/3$.

Exercício 12

d) carga elétrica

Exercício 13

a) 3 mm.

Exercício 14

a) apenas a afirmativa I é verdadeira.

Exercício 15

b) somente João e Letícia.

Exercício 16

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 17

e) 2 e 5.

Exercício 18

a) 10^{-3} N

Exercício 19

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

Exercício 20

a) I

Exercício 21

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

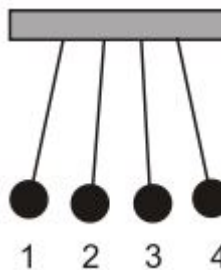
Exercício 22

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

Exercício 23

a) eletricidade estática.

Exercício 24



c)

Exercício 25

d) repulsiva e tem módulo 9×10^9 N.

Exercício 26

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

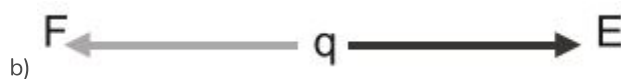
Exercício 27

c) $6,0 \times 10^9$

Exercício 28

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

Exercício 29



b)

Exercício 30

a) iguais em módulo e possuem sentidos opostos.

Exercício 31

b) $9,0 \cdot 10^{-9}$ N

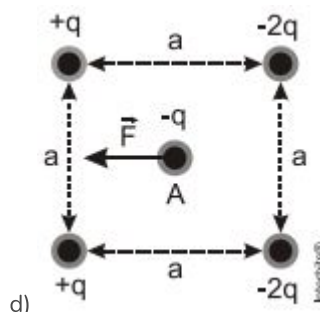
Exercício 32

b) Somente II e V são verdadeiras.

Exercício 33

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

Exercício 34



d)

Exercício 35

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

Exercício 36

a) $1,0 \times 10^{-2}$ C quando a distância entre as placas do capacitor é igual a 5 mm, passando para $3,3 \times 10^{-3}$ C quando a distância

entre as placas é aumentada para 15 mm.

Exercício 37

c) $12\mu\text{F}$

Exercício 38

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

Exercício 39

c) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.

Exercício 40

c) 72

Exercício 41

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 42

e) $2,0 \times 10^{-2}$

Exercício 43

a) $d/3$

Exercício 44

d) 1×10^8

Exercício 45

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

Exercício 46

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

Exercício 47

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

Exercício 48

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

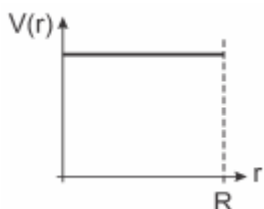
Exercício 49

d) I e II.

Exercício 50

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

Exercício 51



a)

Exercício 52

c) $U = 72 \mu\text{J}$.

Exercício 53

b) $-mgh$ e 0

Exercício 54

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

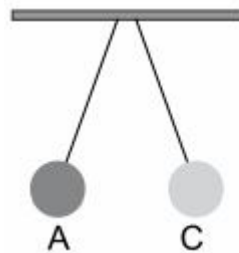
Exercício 55

a) repulsiva $-k_0Q^2/(9d^2)$

Exercício 56

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

Exercício 57



b)

$$e \quad F = \frac{4kQ^2}{d^2}$$

Exercício 58

e) $7Q/16$

Exercício 59

a) 20

Exercício 60

d) Apenas II e III.

Exercício 61

e) $30 \mu\text{F}$

Exercício 62

a) $-0,28$

Exercício 63

c) $4C/3$

Exercício 64

b) são nulos nos pontos P, Q e S.

Exercício 65

b) $F/2$

Exercício 66

a) 1 e 4 - 1 e 2

Exercício 67

b) $(-20, -40)$

Exercício 68

b) 100 elétrons a mais que prótons.

Exercício 69

e) zero e $\frac{2 \cdot k_0 \cdot Q}{r^2}$

Exercício 70

b) $\frac{2K_0q_1q_2}{mv_0^2}$

Exercício 71

c) 0,8

Exercício 72

e) Q/3, Q/3, Q/3

Exercício 73

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

Exercício 74

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

Exercício 75

d) - 40 μC

Exercício 76

01) o vapor d'água presente na atmosfera, quando atinge grandes altitudes, condensa-se, formando as nuvens.

08) em uma descarga atmosférica, ocorre o relâmpago, luz vista no céu, e o trovão, som provocado pela expansão do ar atmosférico.

32) uma descarga atmosférica constitui-se de uma corrente elétrica que pode ocorrer das nuvens para a Terra, da Terra para as nuvens e nas próprias nuvens.

Exercício 77

d) 1,59

Exercício 78

b) 0,40

Exercício 79

b) Apenas II.

Exercício 80

c) apenas III.

Exercício 81

c) $\frac{2S\epsilon_1\epsilon_2}{d(\epsilon_1+\epsilon_2)} \cdot U$

Exercício 82

a) zero e zero.

Exercício 83

b) 50%

Exercício 84

e) $2C_0 < C < 4C_0$

Exercício 85

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

Exercício 86

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

Exercício 87

d) $\sqrt{5}$.

Exercício 88

01) A capacitância é igual a 18 pF.

04) A ddp (diferença de potencial) entre os pontos A e B é igual a 4,8 V.

16) Desprezando-se a força gravitacional, uma partícula positiva que estiver localizada no ponto B será acelerada em direção à placa negativa.

Exercício 89

d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.