

Exercícios de indução eletrostática e eletrização por indução

NÍVEL INICIAL

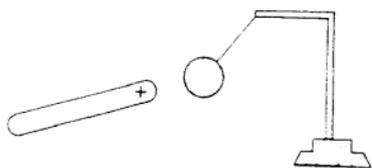
1) Em um procedimento de eletrização por indução, sabemos que os dois corpos envolvidos:

- Terminam com a mesma quantidade de cargas;
- Terminam com cargas de sinais iguais;
- Terminam como isolantes;
- Terminam com cargas de sinais opostos;
- Terminam eletricamente neutros.

2) Um bastão de vidro é atritado em um pano de lã. Após esse procedimento, o bastão, agora carregado, é usado como indutor em uma eletrização por indução. Nesse último processo verificamos que o induzido termina com carga negativa. Qual a carga elétrica do bastão de vidro?

- Positiva;
- Negativa;
- Neutra;
- Impossível determinar.

3) O pêndulo eletrostático (também chamado de eletroscópio de pêndulo) é um dispositivo usado para verificar se um corpo está ou não carregado eletricamente. A figura a seguir mostra um bastão carregado eletricamente com carga positiva próximo (sem encostar) da esfera do pêndulo eletricamente neutro. Observe que a esfera se move em direção ao bastão.



Se mantivermos a esfera eletricamente neutra e usássemos um bastão carregado eletricamente com carga negativa, sem estabelecer o contato, o que ocorreria com o pêndulo?

- Seria atraído pelo bastão negativo;
- Seria repelido pelo bastão negativo;
- Não faria movimento algum;
- Passaria a ter carga elétrica positiva.

4) Lucas faz a seguinte experiência: Coloca pedacinhos de papel picado sobre a mesa e atrita um canudinho de refresco nos cabelos secos de uma

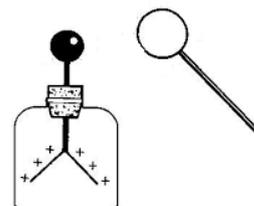
amiga. Após isso ele aproxima o canudo dos pedacinhos de papel e observe que eles são atraídos pelo canudo. A atração pode ser explicada por:

- Os pedacinhos de papel estavam também eletrizados com cargas de sinal oposto a do canudinho;
- Os pedacinhos de papel estavam também eletrizados com cargas de mesmo sinal a do canudinho;
- Mesmo eletricamente neutros ocorreu no papel a indução eletrostática;
- O papel foi atraído pelo canudo não por conta da eletricidade envolvida, mas pela atração gravitacional.

5) Sobre corpos carregados eletricamente é correto afirmar que:

- Corpos positivos atraem somente corpos negativos;
- Corpos positivos atraem somente corpos positivos;
- Corpos neutros não podem ser atraídos;
- Corpos negativos atraem corpos positivos e também neutros;
- Corpos negativos repelem corpos negativos e também neutros.

6) O eletroscópio de folhas da figura a seguir, está próximo de um corpo carregado eletricamente. Observe que as folhas do eletroscópio estão abertas e com cargas positivas, ou seja, o corpo está carregado.



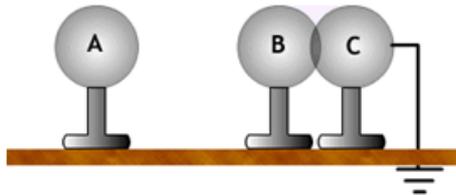
De acordo com a figura, qual o sinal de carga elétrica do corpo próximo ao eletroscópio?

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) D;
- 2) A
- 3) A
- 4) C
- 5) D
- 6) Positiva

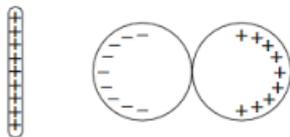
NÍVEL INTERMEDIÁRIO

1) (FUVEST–SP) Três esferas metálicas iguais, A, B e C, estão apoiadas em suportes isolantes, tendo a esfera A carga elétrica negativa. Próximas a ela, as esferas B e C estão em contato entre si, sendo que C está ligada à terra por um fio condutor, como na figura. A partir dessa configuração, o fio é retirado e, em seguida, a esfera A é levada para muito longe. Finalmente, as esferas B e C são afastadas uma da outra. Após esses procedimentos, as cargas das três esferas satisfazem as relações:



- a) $Q_A < 0$ $Q_B > 0$ $Q_C > 0$
- b) $Q_A < 0$ $Q_B = 0$ $Q_C = 0$
- c) $Q_A = 0$ $Q_B < 0$ $Q_C < 0$
- d) $Q_A > 0$ $Q_B > 0$ $Q_C = 0$
- e) $Q_A > 0$ $Q_B < 0$ $Q_C > 0$

2) (FUVEST–SP) Aproximando-se uma barra eletrizada de duas esferas condutoras, inicialmente descarregadas e encostadas uma na outra, observa-se a distribuição de cargas esquematizada na figura abaixo.



Em seguida, sem tirar do lugar a barra eletrizada, afasta-se um pouco uma esfera da outra. Finalmente, sem mexer mais nas esferas, move-se a barra, levando-a para muito longe das esferas. Nessa situação final, a alternativa que melhor representa a distribuição de cargas nas duas esferas é:

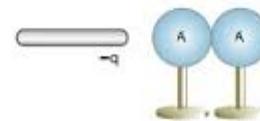
- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

3) (CEFET–MG) O eletroscópio da figura, eletrizado com carga desconhecida, consiste de uma esfera metálica ligada, através de uma haste condutora, a duas folhas metálicas e delgadas. Esse conjunto encontra-se isolado por uma rolha de cortiça presa ao gargalo de uma garrafa de vidro transparente, como mostra a figura. Sobre esse dispositivo, afirma-se:



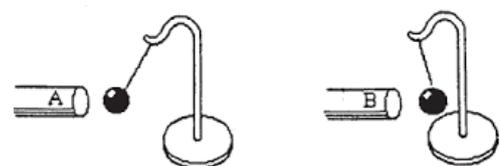
- I. As folhas movem-se quando um corpo neutro é aproximado da esfera sem tocá-la.
 - II. O vidro que envolve as folhas delgadas funciona como uma blindagem eletrostática.
 - III. A esfera e as lâminas estão eletrizadas com carga de mesmo sinal e a haste está neutra.
 - IV. As folhas abrem-se ainda mais quando um objeto, de mesma carga do eletroscópio, aproxima-se da esfera sem tocá-la.
- Estão corretas apenas as afirmativas
- a) I e II.
 - b) I e IV.
 - c) II e III.
 - d) III e IV.

4) (UFCE) A figura mostra as esferas metálicas, A e B, montadas em suportes isolantes. Elas estão em contato, de modo a formarem um único condutor descarregado. Um bastão isolante, carregado com carga negativa, $-q$, é trazido para perto da esfera A, sem tocá-la. Em seguida, com o bastão na mesma posição, as duas esferas são separadas. Sobre a carga final em cada uma das esferas podemos afirmar:



- a) A carga final em cada uma das esferas é nula.
- b) A carga final em cada uma das esferas é negativa.
- c) A carga final em cada uma das esferas é positiva.
- d) A carga final é positiva na esfera A e negativa na esfera B.
- e) A carga final é negativa na esfera A e positiva na esfera B.

5) (UEPI) Um pêndulo eletrostático sofre atração elétrica por um bastão A e repulsão elétrica por outro bastão, B, conforme indica a figura.



Assinale, entre as alternativas adiante, qual a que melhor representa a relação entre as cargas elétricas dos bastões A e B e do pêndulo eletrostático.

- a) O pêndulo pode estar eletricamente neutro.
- b) Se A for eletricamente positivo, o pêndulo pode ser positivo ou neutro.
- c) Se A for negativo, o pêndulo pode ser positivo.
- d) Se B for negativo, o pêndulo pode ser negativo ou neutro.
- e) A e B podem ter cargas de mesmo sinal e o pêndulo ser neutro.

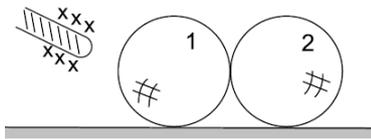
6) **(IFSC)** Quando se inicia a operação em uma máquina de Xerox, acende-se uma lâmpada, que varre todo o documento a ser copiado. A imagem é projetada por meio de espelhos e lentes sobre a superfície de um tambor fotossensível, que é um cilindro de alumínio revestido de um material fotocondutor. Os fotocondutores são materiais com propriedade isolante no escuro. Mas, quando expostos à luz, são condutores. Assim, quando a imagem refletida nos espelhos chega ao tambor, as cargas superficiais do cilindro se alteram: as áreas claras do documento eliminam as cargas elétricas que estão sobre a superfície do cilindro e as áreas escuras as preservam. Forma-se, então, uma imagem latente, que ainda precisa ser revelada. Para isso, o cilindro é revestido por uma fina tinta de pó, o tonalizador, ou toner, que adere à imagem latente formada sobre o tambor. Em seguida, toda a imagem passa para as fibras do papel, através de pressão e calor. E, assim, chega-se à cópia final.

Fonte: Revista Globo Ciência, dez. 1996, p. 18.

O texto acima se refere a uma aplicação do fenômeno de eletrização, pois é graças a ele que o toner adere ao cilindro metálico mencionado. O processo de eletrização pode ocorrer de três formas distintas: atrito, indução e contato, mas todos os processos têm algo em comum. É **CORRETO** afirmar que o comum destes processos é:

- a) Deixar o corpo eletrizado, com um desequilíbrio entre o número de cargas elétricas positivas e negativas.
- b) Deixar o corpo eletrizado, com um equilíbrio entre o número de cargas elétricas positivas e negativas.
- c) Arrancar as cargas positivas do corpo eletrizado.
- d) Deixar o corpo eletrizado com uma corrente elétrica negativa.
- e) Deixar o corpo eletrizado com um campo magnético

7) **(UFLA-MG)** 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-la, 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.

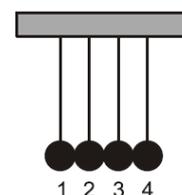
8) **(UNESP-SP)** Um dispositivo simples capaz de detectar se um corpo está ou não eletrizado, é o pêndulo eletrostático, que pode ser feito com uma pequena esfera condutora suspensa por um fio fino e isolante. Um aluno, ao aproximar um bastão eletrizado do pêndulo, observou que ele foi repelido (etapa 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

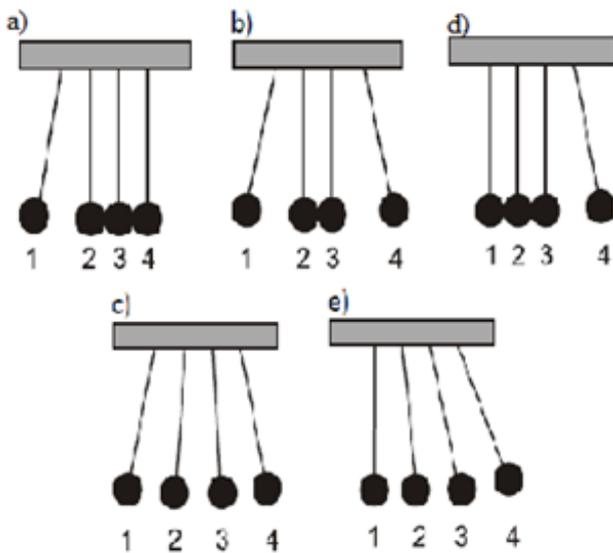
Somente pode ser considerado verdadeiro o descrito nas possibilidades

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

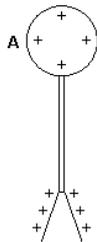
9) **(UFF-RJ)** A figura representa quatro esferas metálicas idênticas penduradas por fios isolantes elétricos.



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.



10) (PUC-PR) O eletroscópio de folhas representado na figura está carregado positivamente; se uma pessoa tocar na esfera A ele se descarrega porque:



- a) os elétrons da pessoa passam para o eletroscópio.
- b) os prótons da pessoa passam para o eletroscópio.
- c) os elétrons do eletroscópio passam para a pessoa.
- d) os nêutrons da pessoa passam para o eletroscópio.
- e) os prótons do eletroscópio passam para a pessoa.

11) (PUC-MG) Dispõe-se de duas esferas metálicas, iguais e inicialmente descarregadas, montadas sobre pés isolantes e de um bastão de ebonite, carregado negativamente. Os itens de I a IV podem ser colocados numa ordem que descreva uma experiência em que as esferas sejam carregadas por indução.

- I. Aproximar o bastão de uma das esferas.
- II. Colocar as esferas em contato.
- III. Separar as esferas.
- IV. Afastar o bastão.

Qual é a opção que ordena de maneira ADEQUADA as operações?

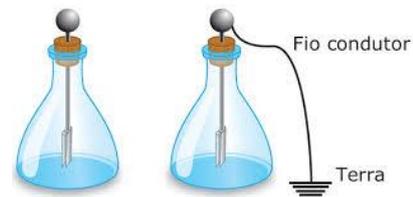
- a) II, I, III, IV b) II, I, IV, III
- c) I, III, IV, II d) IV, II, III, I

12) (UFMG) Duas esferinhas metálicas, P e Q, suspensas por fios isolantes e próximas uma da outra, repelem-se.

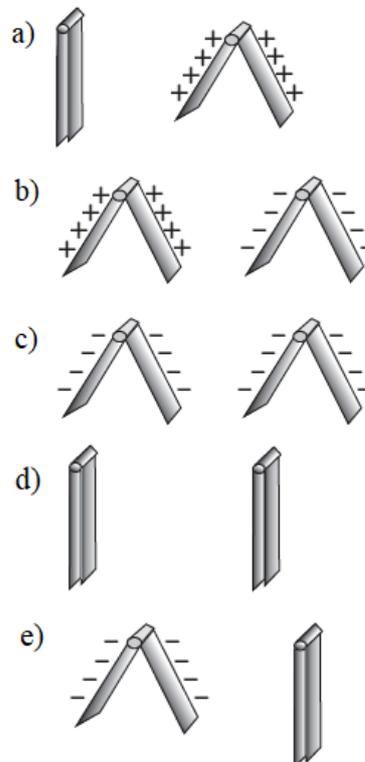
Pode-se concluir, com certeza, que

- a) ambas têm cargas positivas.
- b) ambas têm cargas negativas.
- c) uma tem carga positiva e a outra, negativa.
- d) uma tinha carga negativa e a outra, ao se aproximar dela, adquiriu carga positiva por indução.
- e) ambas têm cargas de mesmo sinal, positivo ou negativo.

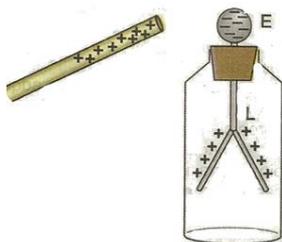
13) (EFOA-MG) As figuras a seguir ilustram dois eletroscópios. O da esquerda está totalmente isolado e o da direita está ligado à Terra por um fio condutor de eletricidade.



Das figuras a seguir, a que melhor representa as configurações das partes móveis dos eletroscópios, quando aproximarmos das partes superiores de ambos um bastão carregado negativamente, é



14) (UFMG) Um eletroscópio acha-se induzido, conforme a figura.



Ligando a esfera E à Terra, por meio de um fio condutor, observa-se que as lâminas L se fecham completamente porque

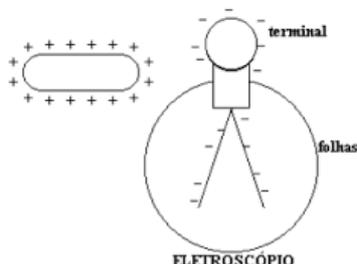
- A) cargas positivas de L sobem e neutralizam a esfera E.
- B) cargas positivas de E descem e neutralizam L.
- C) cargas negativas de E escoam para a Terra, e cargas positivas sobem para E.
- D) cargas negativas da Terra movem-se para o eletroscópio, neutralizando as lâminas.
- E) cargas de E e de L escoam para a Terra.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) A
- 2) A
- 3) B
- 4) D
- 5) C
- 6) A
- 7) C
- 8) E
- 9) C
- 10) A
- 11) A
- 12) E
- 13) E
- 14) D

NÍVEL AVANÇADO

1) (ITA-SP) Um objeto metálico carregado positivamente, com carga $+Q$, é aproximado de um eletroscópio de folhas, que foi previamente carregado negativamente com carga igual a $-Q$



I. À medida que o objeto for se aproximando do eletroscópio, as folhas vão se abrindo além do que já estavam.

II. À medida que o objeto for se aproximando, as folhas permanecem como estavam.

III. Se o objeto tocar o terminal externo do eletroscópio, as folhas devem necessariamente fechar-se.

Nesse caso, pode-se afirmar que:

- somente a afirmativa I é correta
- as afirmativas II e III são corretas
- as afirmativas I e III são corretas
- somente a afirmativa III é correta
- nenhuma das afirmativas é correta

2) (UFPB) O médico e cientista inglês William Gilbert (1544-1603), retomando as experiências pioneiras com os fenômenos elétricos, realizadas pelo filósofo grego Tales de Mileto, no século VI a.C. (experiências que marcaram o início da Ciência da Eletricidade, fundamental para o progresso de nossa civilização) verificou que vários corpos, ao serem atritados, se comportam como o âmbar e que a atração exercida por eles se manifestava sobre qualquer outro corpo, mesmo que este não fosse leve. Hoje observa-se que a geração de eletricidade estática por atrito é mais comum do que se pode imaginar e com várias aplicações. A respeito destas experiências, analise as proposições a seguir.

I Em regiões de clima seco, é relativamente comum um passageiro sentir um pequeno choque ao descer de um veículo e tocá-lo. Isto ocorre porque, sendo o ar seco, bom isolante elétrico, a eletricidade estática adquirida por atrito não se escoava para o ambiente, e o passageiro, ao descer, faz a ligação do veículo com o solo.

II. Ao caminharmos sobre um tapete de lã, o atrito dos sapatos com o tapete pode gerar cargas que se acumulam em nosso corpo. Se tocarmos a maçaneta de uma porta, nessas condições, poderá saltar uma faísca,

produzindo um leve choque. Este processo é conhecido como eletrização por indução.

III. É muito comum observar-se, em caminhões que transportam combustíveis, uma corrente pendurada na carroceria, que é arrastada no chão. Isso é necessário para garantir a descarga constante da carroceria que, sem isso, pode, devido ao atrito com o ar durante o movimento, apresentar diferenças de potencial, em relação ao solo, suficientemente altas para colocar em risco a carga inflamável.

IV. Quando penteamos o cabelo num dia seco, podemos notar que os fios repelem-se uns aos outros. Isso ocorre porque os fios de cabelo, em atrito com o pente, eletrizam-se com carga de mesmo sinal.

A partir da análise feita, assinale a alternativa correta:

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

3) (UFMG) Aproximando-se um pente de um pedacinho de papel, observa-se que não há força entre eles. No entanto, ao se passar o pente no cabelo e, em seguida, aproximá-lo do pedacinho de papel, este será atraído pelo pente. Sejam F_{pente} e F_{papel} os módulos das forças eletrostáticas que atuam, respectivamente, sobre o pente e sobre o papel. Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que:

- o pente e o papel têm cargas de sinais opostos e $F_{\text{pente}} = F_{\text{papel}}$.
- o pente e o papel têm cargas de sinais opostos e $F_{\text{pente}} > F_{\text{papel}}$.
- o pente está eletricamente carregado, o papel está eletricamente neutro e $F_{\text{pente}} = F_{\text{papel}}$.
- o pente está eletricamente carregado, o papel está eletricamente neutro e $F_{\text{pente}} > F_{\text{papel}}$.

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- D
- D
- C