

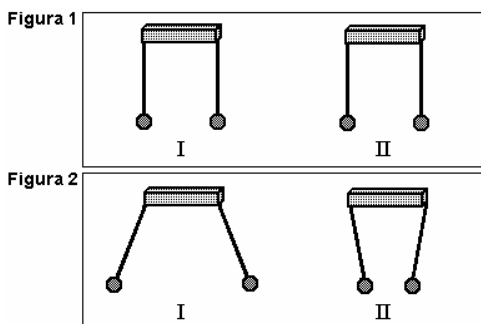
Processos de eletrização

- 1) Em relação aos principais conceitos da eletrostática, é correto afirmar que
- um pêndulo eletrostático neutro é atraído tanto por um corpo eletrizado negativamente como por um corpo eletrizado positivamente, devido à indução.
 - no processo de eletrização por atrito de dois corpos condutores, um fio terra pode ser conectado entre esses dois corpos, permitindo a obtenção de cargas mais elevadas.
 - um corpo carregado eletricamente possui diferentes quantidades de cargas positivas e negativas, de modo que, aquele que nomeamos como positivamente carregado, possui elétrons em excesso.
 - os conceitos de campo elétrico e de potencial elétrico são bastante semelhantes, visto que ambos envolvem o conhecimento da intensidade, da direção e do sentido de aplicação dos vetores de campo e de potencial elétrico.
 - quando dois corpos carregados eletricamente, mesmo que de formatos distintos, se encostam, há uma partilha de cargas elétricas de tal modo que ambos fiquem com cargas de mesmo tipo e intensidade.

2) Em seu laboratório, o Professor Ladeira prepara duas montagens - I e II -, distantes uma da outra, como mostrado na figura 1.

Em cada montagem, duas pequenas esferas metálicas, idênticas, são conectadas por um fio e penduradas em um suporte isolante. Esse fio pode ser de material isolante ou condutor elétrico. Em seguida, o professor transfere certa quantidade de carga para apenas uma das esferas de cada uma das montagens. Ele, então, observa que, após a transferência de carga, as esferas ficam em equilíbrio, como mostrado na figura 2. Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que, após a transferência de carga,

- em cada montagem, ambas as esferas estão carregadas.
- em cada montagem, apenas uma das esferas está carregada.
- na montagem I, ambas as esferas estão carregadas e, na II, apenas uma delas está carregada.
- na montagem I, apenas uma das esferas está carregada e, na II, ambas estão carregadas.



3) Duas barras isolantes, A e B, iguais, colocadas sobre uma mesa, têm em suas extremidades, esferas com cargas elétricas de módulos iguais e sinais opostos. A barra A é fixa, mas a barra B pode girar livremente em torno de seu centro O, que permanece fixo. Nas situações I e II, a barra B foi colocada em equilíbrio, em posições opostas. Para cada uma dessas duas situações, o equilíbrio da barra B pode ser considerado como sendo, respectivamente

(SITUAÇÕES DE EQUILÍBRIO - após o sistema ser levemente deslocado de sua posição inicial

Estável = tende a retornar ao equilíbrio inicial

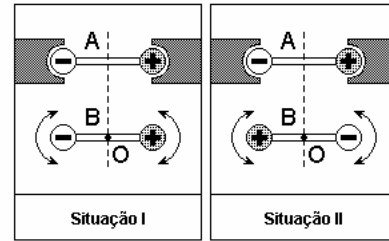
Instável = tende a afastar-se do equilíbrio inicial

Indiferente = permanece em equilíbrio na nova posição)

- indiferente e instável.
- instável e instável.

www.professorpanosso.com.br

- estável e indiferente.
- estável e estável.
- estável e instável.



4) Considere um bastão de PVC carregado com um excesso de cargas positivas e três esferas metálicas condutoras neutras e eletricamente isoladas do ambiente. Elas são postas em contato, lado a lado, alinhadas. O bastão carregado é aproximado de uma das esferas das extremidades, de maneira a estar posicionado na mesma linha, mas não a toca, conforme esquematicamente mostrado na Figura A. A seguir, a esfera do centro é afastada das outras duas e só após o bastão é afastado, como mostrado na Figura B.

Após afastar o bastão e com as esferas em equilíbrio eletrostático:

- a esfera 1 ficou com um excesso de cargas positivas, a esfera 2 ficou neutra e a esfera 3 ficou com um excesso de cargas negativas.

- a esfera 1 ficou com um excesso de cargas negativas e as esferas 2 e 3 ficaram, cada uma, com um excesso de cargas positivas.

- a esfera 1 ficou com um excesso de cargas positivas e as esferas 2 e 3 ficaram, cada uma, com um excesso de cargas negativas.

- a esfera 1 ficou com um excesso de cargas negativas e cada uma das esferas 2 e 3 ficou neutra.

- a esfera 1 ficou com um excesso de cargas negativas, a esfera 2 ficou neutra e a esfera 3 ficou com um excesso de cargas positivas.

Figura A

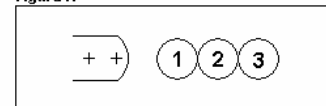
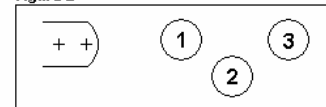


Figura B



5) A mão da garota da figura toca a esfera eletrizada de uma máquina eletrostática conhecida como gerador de Van de Graaf. A respeito do descrito são feitas as seguintes afirmações:

I. Os fios de cabelo da garota adquirem cargas elétricas de mesmo sinal e por isso se repelem.

II. O clima seco facilita a ocorrência do fenômeno observado no cabelo da garota.

III. A garota conseguiria o mesmo efeito em seu cabelo, se na figura sua mão apenas se aproximasse da esfera de metal sem tocá-la.



Processos de eletrização

Está correto o que se lê em

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

6) Duas pequenas esferas idênticas A e B têm cargas respectivamente $Q_A = -14 \times 10^{-6} \text{ C}$ e $Q_B = 50 \times 10^{-6} \text{ C}$. As duas são colocadas em contato e após atingido o equilíbrio eletrostático são separadas. Lembrando-se que a carga de um elétron é $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, é correto afirmar que, após atingido o equilíbrio,

- a) $2 \cdot 10^{14}$ prótons terão passado de A para B.
b) $1,6 \cdot 10^{19}$ prótons terão passado de A para B.
c) $2 \cdot 10^{14}$ elétrons terão passado de A para B.
d) $1,6 \cdot 10^{19}$ elétrons terão passado de A para B.
e) $2 \cdot 10^{14}$ elétrons terão passado de B para A.

7) Em certos dias do ano, freqüentemente tomamos pequenos "choques" ao fecharmos a porta do carro ou ao cumprimentarmos uma colega com um simples aperto de mãos. Em quais circunstâncias é mais provável que ocorram essas descargas elétricas?

- a) Em dias muito quentes e úmidos, porque o ar se torna condutor.
b) Em dias secos, pois o ar seco é bom isolante e os corpos se eletrizam mais facilmente.
c) Em dias frios e chuvosos, pois a água da chuva é ótima condutora de eletricidade.
d) A umidade do ar não influi nos fenômenos da eletrostática, logo essas descargas poderão ocorrer a qualquer momento.

8) A eletrização que ocorre nas gotículas existentes nas nuvens, pode ser observada em inúmeras situações diárias, como quando, em tempo seco, os cabelos são atraídos para o pente, ou quando ouvimos pequenos estalos, por ocasião da retirada do corpo de uma peça de lã.

Nesse contexto, considere um bastão de vidro e quatro esferas condutoras, eletricamente neutras, A, B, C e D. O bastão de vidro é atritado, em um ambiente seco, com uma flanela, ficando carregado positivamente. Após esse processo, ele é posto em contato com a esfera A. Esta esfera é, então, aproximada das esferas B e C - que estão alinhadas com ela, mantendo contato entre si, sem tocar-se. A seguir, as esferas B e C, que estavam inicialmente em contato entre si, são separadas e a B é aproximada da D - ligada à terra por um fio condutor, sem tocá-la. Após alguns segundos, esse fio é cortado.

A partir da situação, é correto afirmar que o sinal da carga das esferas A, B, C e D é, respectivamente,

- a) +, +, +, -. b) -, -, +, +. c) +, +, -, -.
d) -, +, -, +. e) +, -, +, +.

9) Considere dois corpos sólidos envolvidos em processos de eletrização. Um dos fatores que pode ser observado tanto na eletrização por contato quanto na por indução é o fato de que, em ambas,

- a) torna-se necessário manter um contato direto entre os corpos.
b) deve-se ter um dos corpos ligado temporariamente a um aterramento.
c) ao fim do processo de eletrização, os corpos adquirem cargas elétricas de sinais opostos.
d) um dos corpos deve, inicialmente, estar carregado eletricamente.
e) para ocorrer, os corpos devem ser bons condutores elétricos.

10) Em uma atividade experimental de eletrostática, um estudante verificou que, ao eletrizar por atrito um canudo de refresco com um papel toalha, foi possível grudar o canudo em uma parede, mas o papel toalha não.

Assinale a alternativa que pode explicar corretamente o que o estudante observou.

www.professorpanosso.com.br

- a) Só o canudo se eletrizou, o papel toalha não se eletriza.
b) Ambos se eletrizam, mas as cargas geradas no papel toalha escoam para o corpo do estudante.
c) Ambos se eletrizam, mas as cargas geradas no canudo escoam para o corpo do estudante.
d) O canudo e o papel toalha se eletrizam positivamente, e a parede tem carga negativa.
e) O canudo e o papel toalha se eletrizam negativamente, e a parede tem carga negativa.

11) Duas pequenas esferas metálicas idênticas, E_1 e E_2 , são utilizadas numa experiência de Eletrostática. A esfera E_1 está inicialmente neutra e a esfera E_2 , eletrizada positivamente com a carga $4,8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. As duas esferas são colocadas em contato e em seguida afastadas novamente uma da outra. Sendo a carga de um elétron igual a $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e a de um próton igual a $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, podemos dizer que:

- a) a esfera E_2 recebeu $1,5 \cdot 10^{10}$ prótons da esfera E_1 .
b) a esfera E_2 recebeu $3,0 \cdot 10^{10}$ prótons da esfera E_1 .
c) a esfera E_2 recebeu $1,5 \cdot 10^{10}$ elétrons da esfera E_1 .
d) a esfera E_2 recebeu $3,0 \cdot 10^{10}$ elétrons da esfera E_1 .
e) a esfera E_2 pode ter recebido $3,0 \cdot 10^{10}$ elétrons da esfera E_1 , como também pode ter cedido $3,0 \cdot 10^{10}$ prótons à esfera E_1 .

12) Uma estudante observou que, ao colocar sobre uma mesa horizontal três pêndulos eletrostáticos idênticos, equidistantes entre si, como se cada um ocupasse o vértice de um triângulo equilátero, as esferas dos pêndulos se atraíram mutuamente. Sendo as três esferas metálicas, a estudante poderia concluir corretamente que

- a) as três esferas estavam eletrizadas com cargas de mesmo sinal.
b) duas esferas estavam eletrizadas com cargas de mesmo sinal e uma com carga de sinal oposto.
c) duas esferas estavam eletrizadas com cargas de mesmo sinal e uma neutra.
d) duas esferas estavam eletrizadas com cargas de sinais opostos e uma neutra.
e) uma esfera estava eletrizada e duas neutras.

13) Considere quatro esferas condutoras idênticas, x, y, z e t com cargas elétricas respectivamente, $+4Q$, $-2Q$, $+7Q$ e $-4Q$. Ligando-se, por um fio condutor de capacidade desprezível, uma dessas esferas, sucessivamente, às outras esferas numa ordem adequada, obtém-se uma esfera com carga elétrica $-Q$, usando somente três esferas. As esferas usadas, em uma ordem conveniente, são:

- a) x, y e z b) x, z e t c) x, t e y d) y, z e t e) z, t e x

14) Duas esferas A e B, metálicas e idênticas, estão carregadas com cargas respectivamente iguais a $16 \mu\text{C}$ e $4 \mu\text{C}$. Uma terceira esfera C, metálica e idêntica às anteriores, está inicialmente descarregada. Coloca-se C em contato com A. Em seguida, esse contato é desfeito e a esfera C é colocada em contato com B. Supondo-se que não haja troca de cargas elétricas com o meio exterior, a carga final de C é de

- a) $8 \mu\text{C}$ b) $6 \mu\text{C}$ c) $4 \mu\text{C}$ d) $3 \mu\text{C}$ e) nula

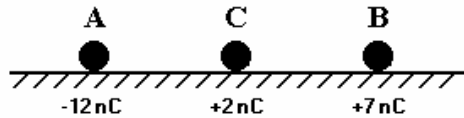
15) A figura a seguir mostra três esferas iguais: A e B, fixas sobre um plano horizontal e carregadas eletricamente com $q_A = -12 \text{ nC}$ e $q_B = +7 \text{ nC}$ e C, que pode deslizar sem atrito sobre o plano, carregada com $q_C = +2 \text{ nC}$. Não há troca de carga elétrica entre as esferas e o plano. Estando solta, a esfera C dirige-se de encontro à esfera A, com a qual interage eletricamente, retornando de encontro à B, e assim por diante, até que o sistema atinge o equilíbrio, com as esferas não mais se tocando. Nesse momento,



Processos de eletrização

as cargas A, B e C, em nC, serão, respectivamente:

- a) -1, -1 e -1 b) -2, -1/2 e -1/2 c) +2, -1 e +2 d) -3, zero e +3
e) -3/2, zero e -3/2



16) Com relação à ocorrência de uma descarga elétrica na atmosfera, analise:

I. objetos pontiagudos como o pára-raios estão mais propensos a dissipar cargas elétricas, pois, devido a sua forma, as cargas elétricas livres tendem a se acumular nesse local, em um processo conhecido como “poder das pontas”;

II. o processo de acúmulo de cargas na atmosfera assemelha-se ao processo de carga de duas placas condutoras paralelas que possuem um dielétrico entre elas. Quando o raio ocorre, diz-se que o dielétrico, no caso o ar, foi rompido, passando a conduzir;

III. o interior de corpos metálicos, como um carro, constitui um ambiente seguro contra raios que neles incidam, devido ao fato de o campo elétrico no interior desses corpos ser nulo.

É correto o contido em

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

17) 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.

18) Duas esferas metálicas inicialmente eletrizadas com cargas de $10 \mu\text{C}$ e $-2 \mu\text{C}$ são postas em contato. Após o equilíbrio eletrostático, as esferas são separadas. Percebe-se que a primeira fica com carga de $5 \mu\text{C}$ e a outra, com $3 \mu\text{C}$. É correto afirmar que durante o contato a segunda esfera:

- a) recebeu $3 \mu\text{C}$ de prótons.
b) perdeu $2 \mu\text{C}$ de elétrons.
c) perdeu $5 \mu\text{C}$ de elétrons.
d) recebeu $5 \mu\text{C}$ de prótons.
e) perdeu $3 \mu\text{C}$ de prótons.

19) Um bastão de vidro é atritado em certo tipo de tecido. O bastão, a seguir, é encostado num eletroscópio previamente descarregado, de forma que as folhas do mesmo sofrem uma pequena deflexão. Atrita-se a seguir o bastão novamente com o

mesmo tecido, aproximando-o do mesmo eletroscópio, evitando o contato entre ambos. As folhas do eletroscópio deverão:

- a) manter-se com a mesma deflexão, independente da polaridade da carga do bastão;
b) abrir-se mais, somente se a carga do bastão for negativa;
c) abrir-se mais, independentemente da polaridade da carga do bastão;
d) abrir-se mais, somente se a carga do bastão for positiva;
e) fechar-se mais ou abrir-se mais, dependendo da polaridade da carga do bastão.

20) Duas pequenas esferas metálicas idênticas, inicialmente neutras, encontram-se suspensas por fios inextensíveis e isolantes.



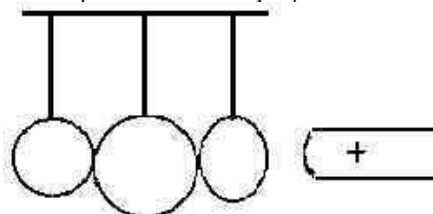
Um jato de ar perpendicular ao plano da figura é lançado durante certo intervalo de tempo sobre as esferas. Observa-se então que ambas as esferas estão fortemente eletrizadas. Quando o sistema alcança novamente o equilíbrio estático, podemos afirmar que as tensões nos fios:

- a) aumentaram e as esferas se atraem;
b) diminuíram e as esferas se repelem;
c) aumentaram e as esferas se repelem;
d) diminuíram e as esferas se atraem;
e) não sofreram alterações.

21) De acordo com o modelo atômico atual, os prótons e nêutrons não são mais considerados partículas elementares. Eles seriam formados de três partículas ainda menores, os quarks. Admite-se a existência de 12 quarks na natureza, mas só dois tipos formam os prótons e nêutrons, o quark up (u), de carga elétrica positiva, igual a $2/3$ do valor da carga do elétron, e o quark down (d), de carga elétrica negativa, igual a $1/3$ do valor da carga do elétron. A partir dessas informações, assinale a alternativa que apresenta corretamente a composição do próton e do nêutron:

próton	nêutron
a) d, d, d	u, u, u
b) d, d, u	u, u, d
c) d, u, u	u, d, d
d) u, u, u	d, d, d
e) d, d, d	d, d, d

22) Três esferas metálicas neutras, eletricamente isoladas do ambiente, estão encostadas umas nas outras com seus centros alinhados. Carrega-se um dos extremos de um bastão de vidro positivamente. Este extremo carregado é aproximado a uma das esferas ao longo da linha formada por seus centros (veja a figura abaixo para uma ilustração).



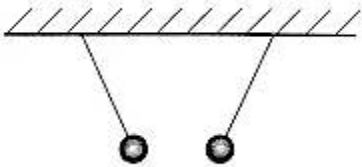
Mantendo o bastão próximo, mas sem que ele toque nas esferas, estas são afastadas umas das outras, sem que se lhes

Processos de eletrização

toque, continuando ao longo da mesma linha que formavam enquanto estavam juntas. Podemos afirmar que após afastar-se o bastão, as esferas ficam:

- duas delas com carga positiva e uma com carga negativa;
- duas delas neutras e uma com carga positiva;
- uma neutra, uma com carga positiva e uma com carga negativa;
- duas neutras e uma com carga negativa.

23) Um professor mostra uma situação em que duas esferas metálicas idênticas estão suspensas por fios isolantes. As esferas se aproximam uma da outra, como indicado na figura.



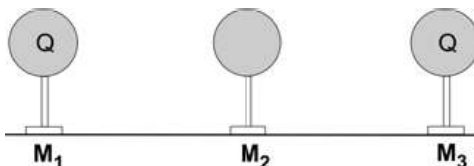
Três estudantes fizeram os seguintes comentários sobre essa situação.

- Cecília - uma esfera tem carga positiva, e a outra está neutra;
 Heloísa - uma esfera tem carga negativa, e a outra tem carga positiva;
 Rodrigo - uma esfera tem carga negativa, e a outra está neutra.
 Assinale a alternativa correta.
- Apenas Heloísa fez um comentário pertinente.
 - Apenas Cecília e Rodrigo fizeram comentários pertinentes.
 - Todos os estudantes fizeram comentários pertinentes.
 - Apenas Heloísa e Rodrigo fizeram comentários pertinentes.

24) Três esferas condutoras A, B e C têm o mesmo diâmetro. A esfera A está inicialmente neutra e as outras duas estão carregadas com cargas $Q_B = 1,2 \mu\text{C}$ e $Q_C = 1,8 \mu\text{C}$. Com a esfera A, toca-se primeiramente a esfera B e depois a C. As cargas elétricas de A, B e C, depois desses contatos, são, respectivamente:

- $0,6 \mu\text{C}$, $0,6 \mu\text{C}$ e $1,8 \mu\text{C}$.
- $0,6 \mu\text{C}$, $1,2 \mu\text{C}$ e $1,2 \mu\text{C}$.
- $1,0 \mu\text{C}$, $1,0 \mu\text{C}$ e $1,0 \mu\text{C}$.
- $1,2 \mu\text{C}$, $0,6 \mu\text{C}$ e $1,2 \mu\text{C}$.
- $1,2 \mu\text{C}$, $0,8 \mu\text{C}$ e $1,0 \mu\text{C}$.

25) Três esferas metálicas, M_1 , M_2 e M_3 , de mesmo diâmetro e montadas em suportes isolantes, estão bem afastadas entre si e longe de outros objetos. Inicialmente M_1 e M_3 têm cargas iguais, com valor Q , e M_2 está descarregada. São realizadas duas operações, na seqüência indicada:



I. A esfera M_1 é aproximada de M_2 até que ambas fiquem em contato elétrico. A seguir, M_1 é afastada até retornar à sua posição inicial.

II. A esfera M_3 é aproximada de M_2 até que ambas fiquem em contato elétrico. A seguir, M_3 é afastada até retornar à sua posição inicial.

Após essas duas operações, as cargas nas esferas serão cerca de

	M_1	M_2	M_3
a)	$Q/2$	$Q/4$	$Q/4$
b)	$Q/2$	$3Q/4$	$3Q/4$
c)	$2Q/3$	$2Q/3$	$2Q/3$
d)	$3Q/4$	$Q/2$	$3Q/4$
e)	Q	zero	Q

26) Têm-se 4 esferas idênticas, uma carregada eletricamente com carga Q e as outras eletricamente neutras. Colocando-se, separadamente, a esfera eletrizada em contato com cada uma das outras esferas, a sua carga final será de:

a) $\frac{Q}{4}$

d) $\frac{Q}{32}$

b) $\frac{Q}{8}$

e) $\frac{Q}{64}$

c) $\frac{Q}{16}$

panosso

GABARITO:

- 1) a; 2) c; 3) e; 4) e; 5) b; 6) c; 7) b; 8) e; 9) d; 10) b; 11) c; 12) d; 13) c; 14) b; 15) b; 16) e; 17) e; 18) c; 19) c; 20) c; 21) c; 22) c; 23) c; 24) d; 25) b; 26) b.