

1. De um corpo eletricamente neutro, retira-se uma certa quantidade de elétrons e ele adquire carga de  $Q = 8 \times 10^{-11}$  C.

Sendo a carga elementar  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C, o número de elétrons retirados desse corpo foi cerca de

- a) 2 milhões.      b) 500 mil.      c) 500 milhões.  
 d) 500 bilhões.      e) 100 bilhões.
2. Uma partícula está eletrizada com carga de  $Q = -4,0 \times 10^{-12}$  C. Sendo  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C, o módulo da carga do elétron e considerando que ela estava inicialmente neutra, essa partícula
- a) ganhou  $2,5 \times 10^7$  elétrons.      b) perdeu  $2,5 \times 10^7$  prótons.  
 c) ganhou  $4,0 \times 10^7$  elétrons.      d) perdeu  $6,4 \times 10^7$  prótons.  
 e) ganhou  $6,4 \times 10^7$  elétrons.
3. Uma esfera metálica que estava neutra sofreu a ação de três processos eletrostáticos consecutivos na ordem dada abaixo:

- I - retiram-se dela  $5 \times 10^{13}$  elétrons;  
 II - retiram-se dela mais  $5 \times 10^{12}$  elétrons;  
 III - ela recebe  $5,55 \times 10^{14}$  elétrons.

Sendo  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C, calcule, a carga da esfera ao final de cada processo.

4. A eletricidade estática gerada por atrito é fenômeno comum no cotidiano. Pode ser observada ao pentearmos o cabelo em um dia seco, ao retirarmos um casaco de lã ou até mesmo ao caminharmos sobre um tapete. Ela ocorre porque o atrito entre materiais gera

	Materiais
1	Vidro
2	Cabelo
3	Náilon
4	Pele de gato
5	Seda

desequilíbrio entre o número de prótons e elétrons de cada material, tornando-os carregados positivamente ou negativamente. Uma maneira de identificar qual tipo de carga um material adquire quando atritado com outro é consultando uma lista elaborada experimentalmente, chamada série triboelétrica, como a mostrada abaixo. A lista está ordenada de tal forma que qualquer material adquire carga positiva quando atritado com os materiais que o seguem.

Num dia bem seco, um pedaço de seda é fortemente atritado com uma placa de vidro, ficando os dois eletrizados, com cargas  $Q_s$  e  $Q_v$ , respectivamente. (Dado:  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C.)

- a) Identifique os sinais de  $Q_s$  e  $Q_v$ .
- b) A eletrização ocorreu porque partículas portadoras de carga foram transferidas de um para o outro. Que partículas são essas?
- c) Se durante a esfregação foram transferidas  $n = 2 \times 10^{10}$  dessas partículas, dê as cargas  $Q_s$  da seda e  $Q_v$  do vidro.
5. Três esferas metálicas idênticas, A, B e C, se encontram isoladas e bem afastadas uma das outras. A esfera A possui carga Q e as outras estão neutras. Faz-se a esfera A tocar primeiro a esfera B e depois a esfera C. Em seguida, faz-se a esfera B tocar a esfera C. No final desse procedimento, as cargas das esferas A, B e C serão, respectivamente,
- a)  $Q/2$ ,  $Q/2$  e  $Q/8$ .      b)  $Q/4$ ,  $Q/8$  e  $Q/8$ .  
 c)  $Q/2$ ,  $3Q/8$  e  $3Q/8$ .      d)  $Q/2$ ,  $3Q/8$  e  $Q/8$ .  
 e)  $Q/4$ ,  $3Q/8$  e  $3Q/8$ .
6. Têm-se três esferas metálicas idênticas, A, B e C, fixas a suportes eletricamente isolantes, estando apenas a esfera A eletrizada negativamente. Para eletrizá-las as outras duas esferas, realizam-se os seguintes procedimentos:

- I - aproximam-se as esferas A e B (Fig. 1);

- II - liga-se a esfera B ao solo através de um fio condutor (fio-terra) (Fig. 2);  
 III - corta-se o contato da esfera B com o solo, afasta-se para longe a esfera A e faz-se o contato de B com C, ligando o fio condutor entre elas (Fig. 3);  
 IV - elimina-se definitivamente o fio condutor (Fig. 4).

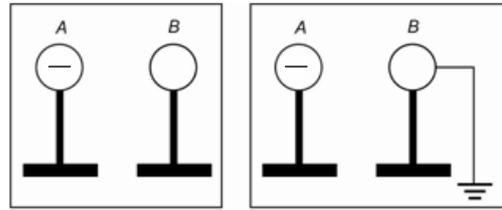


Fig. 1

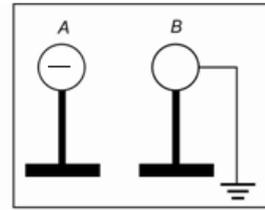


Fig. 2

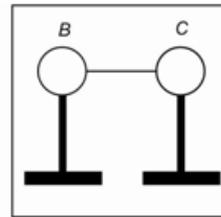


Fig. 3

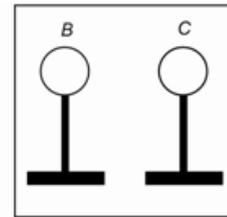


Fig. 4

- a) Analise a Fig. 2 e indique (na própria figura) com uma seta ( $\uparrow$  ou  $\downarrow$ ) o sentido do fluxo de partículas através do fio, e com (+ ou -) indique o sinal da carga dessas partículas. Que partículas são essas?
- b) Analise a Fig. 3 e indique com uma seta ( $\rightarrow$  ou  $\leftarrow$ ) o sentido do fluxo de partículas através do fio, e com (+ ou -) indique o sinal da carga dessas partículas. Que partículas são essas?

7. Ainda com relação à questão anterior:

- a) Se o fluxo entre a esfera B e o solo é de  $2,5 \times 10^{12}$  partículas, calcule a carga  $Q_B$  que ela adquire? Dado  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C.  
 b) Na Fig. 4, calcule as cargas,  $Q'_B$  e  $Q'_C$ , das esferas B e C, respectivamente.

8. (Fuvest) 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 1, a seguir. 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:

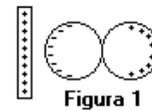
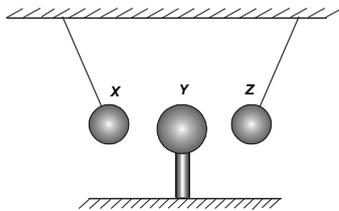


Figura 1

- a)      b)      c)   
 d)      e)

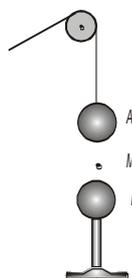
9. Dispõe-se de n esferas metálicas idênticas, estando apenas uma delas eletrizada com carga Q não nula e as demais, neutras. Determine a carga final da esfera inicialmente eletrizada quando ela:

- a) for colocada em contato simultâneo com todas as outras esferas.  
 b) tocar todas as outras esferas, uma de cada vez, uma única vez.
10. Têm-se três esferas metálicas, *A*, *B* e *C* eletrizadas. Aproximando-se uma da outra constata-se que *A* atrai *B* e que *B* repele *C*. Então podemos afirmar que
- a) *A* e *B* possuem cargas positivas e *C* possui carga negativa.  
 b) *A* e *B* possuem cargas negativas e *C* possui carga positiva.  
 c) *A* e *C* possuem cargas positivas e *B* possui carga negativa.  
 d) *A* e *C* possuem carga de mesmo sinal e *B* possui carga de sinal contrário ao sinal de *A*.  
 e) *A* e *C* possuem cargas de sinais contrários e *B* possui carga de sinal contrário ao sinal de *A*.
11. Têm-se três esferas metálicas, *A*, *B* e *C*, que podem estar eletrizadas. Aproximando-se, duas a duas, uma da outra constata-se que *A* atrai *B* e que *B* repele *C*. Existem quatro possibilidades para a situação descrita. Usando os símbolos: **P** (positiva); **N** (negativa) e **0** (neutra), encontre essas quatro possibilidades.
12. Na figura, *X*, *Y* e *Z* são esferas metálicas. *Y* está fixada em um suporte isolante, enquanto *X* e *Z* estão penduradas por fios que também são isolantes.



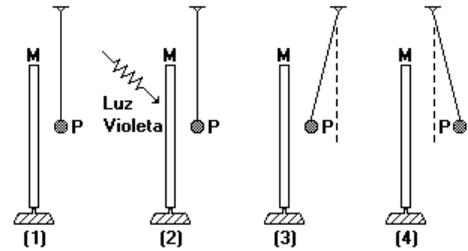
- As esferas estão em equilíbrio eletrostático. Nessas condições, é necessário que
- a) todas as esferas estejam positivamente carregadas.  
 b) todas as esferas tenham cargas elétricas totais diferentes de zero.  
 c) pelo menos duas das esferas tenham cargas elétricas totais diferentes de zero.  
 d) pelo menos uma das esferas tenha carga elétrica total diferente de zero.  
 e) pelo menos duas das esferas tenham cargas elétricas de sinais contrários.

13. (Fuvest) Uma esfera condutora *A*, de peso **P**, eletrizada positivamente, é presa por um fio isolante que passa por uma roldana. A esfera *A* se aproxima, com velocidade constante, de uma esfera *B*, idêntica à anterior, mas neutra e isolada. A esfera *A* toca em *B* e, em seguida, é puxada para cima, com velocidade também constante. Quando *A* passa pelo ponto *M*, a tração no fio é **T**<sub>1</sub> na descida e **T**<sub>2</sub> na subida.



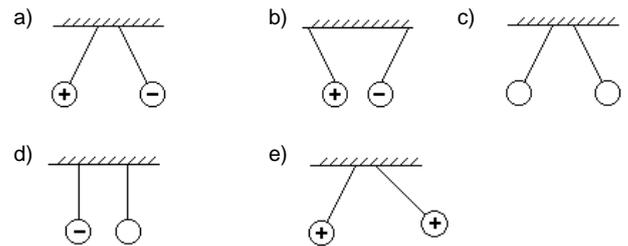
- Podemos afirmar que
- a)  $T_1 < T_2 < P$ .      b)  $T_1 < P < T_2$ .      c)  $T_2 < T_1 < P$ .  
 d)  $T_2 < P < T_1$ .      e)  $P < T_1 < T_2$ .
14. (Fuvest) Dispõe-se de uma placa metálica *M* e de uma esferinha metálica *P*, suspensa por um fio isolante, inicialmente neutras e iso-

ladas. Um feixe de luz violeta é lançado sobre a placa retirando partículas elementares da mesma. As figuras (1) a (4) adiante, ilustram o desenrolar dos fenômenos ocorridos.



- Podemos afirmar que na situação (4):
- a) *M* e *P* estão eletrizadas positivamente.  
 b) *M* está negativa e *P* neutra.  
 c) *M* está neutra e *P* positivamente eletrizada.  
 d) *M* e *P* estão eletrizadas negativamente.  
 e) *M* e *P* foram eletrizadas por indução.

15. (Unicamp) Cada uma das figuras a seguir representa duas bolas metálicas de massas iguais, em repouso, suspensas por fios isolantes. As bolas podem estar carregadas eletricamente. O sinal da carga está indicado em cada uma delas. A ausência de sinal indica que a bola está descarregada. O ângulo do fio com a vertical depende do peso da bola e da força elétrica devido à bola vizinha.



Indique em cada caso se a figura está certa ou errada.

**Respostas:**

- 01] C.      02] A.  
 03] a) 8 μC; b) 8,8 μC; c) -80 μC.  
 04] a) Q<sub>S</sub>(-), Q<sub>V</sub>(+); (-); b) elétrons; c) -3,2 nC e +3,2 nC.  
 05] E .  
 06] a) (↓), (-); elétrons; b) (←), (-); elétrons.  
 07] a) -4×10<sup>-7</sup> C. b) Q<sub>B</sub>' = Q<sub>C</sub>' = -2×10<sup>-7</sup> C.  
 08] A.      09] a) Q/n; b) Q/2<sup>n-1</sup>.  
 10] E.  
 11]

A	B	C
N	P	P
0	P	P
P	N	N
0	N	N

- 12] D.      13] D.  
 14] A.      15] a) E; b) C; c) E; d) E; e) E.

