

1. Uma casca semicircular cilíndrica fina tem carga total  $+Q$  uniformemente distribuída tal como ilustrado na Figura a) ao lado. Uma carga pontual negativa  $-Q$  é colocada no ponto indicado. Uma carga de teste  $+q$  é colocada no ponto C (equidistante de  $-Q$  e  $+Q$ ). Sejam as forças na carga de teste  $F_P$  e  $F_C$  devido as cargas  $-Q$  (pontual) e  $+Q$  (casca cilíndrica), respectivamente.

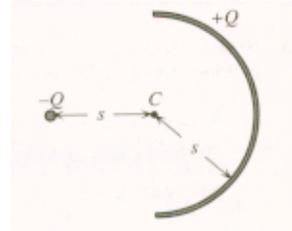


Fig.a)

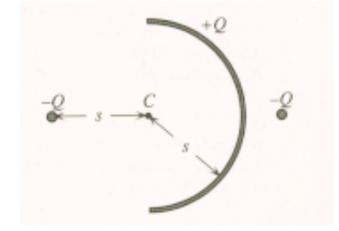
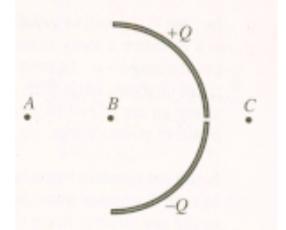


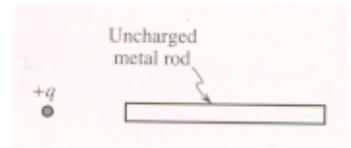
Fig. b)

- a) a magnitude de  $F_P$  é maior, menor ou igual a  $F_C$ ?
- b) a magnitude da força resultante em  $+q$  é maior, menor ou igual a magnitude de  $F_P$ ?
- c) considere agora que uma segunda carga negativa seja colocada tal como mostrado na Fig. b. A magnitude da força resultante em  $+q$  é maior, menor ou igual à magnitude da força no caso da Fig.a)?

2. Considere agora uma casca semicircular cilíndrica fina dividida em duas partes. A parte superior com carga  $+Q$  e a parte inferior com carga  $-Q$  (em ambos os casos as cargas estão uniformemente distribuídas). Indique a direção da força resultante em uma carga de teste positiva colocada primeiramente no ponto A, depois no ponto B e depois no ponto C.

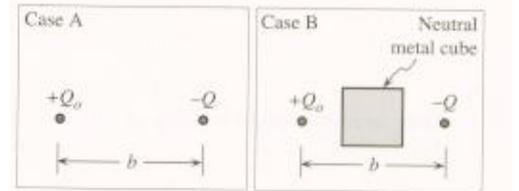


3. Uma carga pontual positiva é colocada perto de um bastão metálico descarregado (vide Figura ao lado).

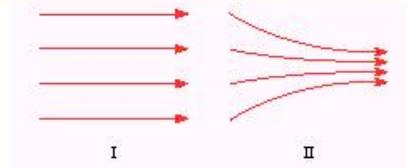


- a) Esboce a distribuição de cargas no bastão
- b) há uma força elétrica resultante (não nula) no bastão? Em que direção e sentido? Explique.
- c) há uma força elétrica resultante (não nula) na carga  $+q$ ? Em que direção e sentido? Explique.

4. Na Figura ao lado, a magnitude da força elétrica na carga  $+Q_0$  no caso A é maior, menor ou igual a magnitude da força elétrica no caso B?

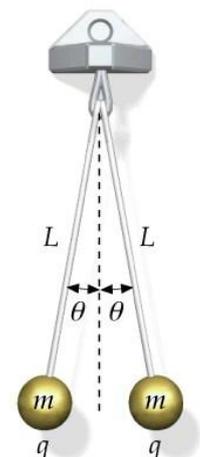


5. Os desenhos I e II da Figura ao lado mostram dois exemplos de linhas de campo elétrico. Quais das seguintes afirmações são verdadeiras e quais são falsas?



- a) Em I e II o campo elétrico é o mesmo por toda a parte;
- b) Quando você move da esquerda para a direita em cada caso, o campo elétrico torna-se mais forte;
- c) o campo elétrico em I é o mesmo por toda a parte mas em II, torna-se mais forte quando move da esquerda para a direita;
- d) Os campos elétricos I e II podem ser sido criados por cargas negativas localizadas em qualquer parte da esquerda e cargas positivas em qualquer parte da direita;
- e) I e II originam-se de um simples ponto de carga positivas localizada em qualquer parte da esquerda.

8. Na sala de aula, vimos que após serem atritados por um papel, dois canudinhos plásticos pendurados por um fio fino se repelem. Numa primeira aproximação, podemos desconsiderar a massa dos fios e considerar os canudinhos como duas massas pontuais de valor  $m$  separadas por uma distância  $r = 2L\text{sen}\theta$ , tal como na Figura ilustrado ao lado.



a) conhecendo-se os valores de  $m$  e  $q$ , mostrar que podemos obter o valor de  $q$  através da expressão:

$$q = 2L\text{sen}\theta \cdot (mg \tan\theta/k)^{1/2}$$

onde  $k \sim 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$  representa a constante da lei de Coulomb.

- b) estime o valor da carga  $q$  em cada canudinho a partir dos dados  $L = 0.80\text{m}$ ,  $m = 0.3\text{g}$
- c) sabendo o valor da carga elementar (carga do elétron,  $e = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ), estime o número  $N_e$  de elétrons correspondente ao valor de  $q$  do canudinho.
- d) compare o valor de  $N_e$  obtido no item anterior com número total de elétrons,  $N_T$ , do canudinho.

obs:

A ordem de grandeza deste número pode ser estimada considerando o canudinho como constituído apenas de átomos de Carbono, cada um com 6 elétrons. Estime a fração dos elétrons que são colocados no canudo (sabe-se que o canudo adquire carga negativa).

a massa molecular do C é 12g.

respostas:  $q \sim 66 \text{ nC}$  ( $1 \text{ nC} = 10^{-9}\text{C}$ );  $C \sim 4.1 \cdot 10^{11}$ ,  $N_T \sim 9 \cdot 10^{22}$ ; fração  $(N_e/N_T) \sim 4.6 \cdot 10^{-12}$

9. Num dia seco seu corpo pode ficar eletrificado. Quando a diferença de potencial se torna suficientemente grande um faísca de cargas negativas pode pular entre sua mão e uma superfície metálica. Isto acontece quando a diferença de potencial atinge a rigidez dielétrica do ar ( $3.0 \times 10^6$  N/C). Supondo que a faísca apareça quando a distância entre a sua mão e uma maçaneta seja de 3.0 mm. Supondo que o campo elétrico seja uniforme, calcule a diferença de potencial entre sua mão e a maçaneta.
- b) num tubo de raios catódicos de TV os elétrons deixam o catodo (em  $V=0$ ) e são acelerados ao anodo em  $V=20000V$ . Calcule a energia cinética e a velocidade dos elétrons no anodo (dados:  $e=1.6 \times 10^{-19}C$  e  $m_e=9.1 \times 10^{-31}Kg$ ).