

ELETROSTÁTICA

ELETRIZAÇÃO, FORÇA ELÉTRICA E CAMPO ELÉTRICO

- (Unicamp-SP) Duas cargas elétricas Q_1 e Q_2 atraem-se quando colocadas próximas uma da outra.
 - O que se pode afirmar sobre os sinais de Q_1 e de Q_2 ?
 - A carga Q_1 é repelida por uma terceira carga, Q_3 , positiva. Qual é o sinal de Q_2 ?
- Três pequenas esferas metálicas idênticas A, B e C estão eletrizadas com cargas $+3Q$, $-2Q$ e $+5Q$, respectivamente. Qual a carga final de cada esfera se:
 - fizermos contatos sucessivos na ordem: A com C; A com B e B com C?
 - fizermos contato simultâneo entre A, B e C?
- Sabendo-se que uma partícula alfa é composta de dois prótons e dois nêutrons, determine sua carga e sua massa.
- Deseja-se retirar de um corpo neutro, $7 \cdot 10^{10}$ elétrons. Que carga adquirirá esse corpo?
- Qual a diferença entre acrescentarmos elétrons a um isolante e a um condutor?
- Aproxima-se um bastão eletrizado positivamente de um eletroscópio de folhas. O que se observa? Na presença do bastão, toca-se com o dedo no metal do eletroscópio. O que se observará quando o bastão for afastado? Por que?
- No sistema apresentado abaixo, o meio é o vácuo e a carga $q = 3 \mu C$. As cargas extremas são fixas. Qual a intensidade da força elétrica resultante sobre a carga $(-q)$?



- (Mahler - Adaptado) Duas esferas isoladas A e B se encontram a uma distância $r = 84\text{ cm}$ e estão carregadas com $m_1 = +18$ e $m_2 = +7$ unidades eletrostáticas. Qual o trabalho que deve ser realizado contra a força repulsiva de ambas as esferas, para diminuir sua distância (a) 21 cm e (b) para 21 cm ?

9. No modelo atômico de Bohr, para o átomo de Hidrogênio, o elétron gira ao redor do próton com trajetória circular de $0,5 \times 10^{-10}$ m de raio. Calcule a força de atração entre o elétron e o próton nesse modelo.
10. Calcule a aceleração sofrida por uma partícula de massa $m = 1,0$ g submetida a um campo elétrico de intensidade $E = 2,0 \times 10^4$ N/C. A carga da partícula é $q = 2,0 \times 10^{-6}$ C.
11. (UFGO) Um corpo possui carga elétrica de $1,6 \mu C$. Sabendo-de que a carga elétrica fundamental é $1,6 \cdot 10^{-19} C$, pode-se afirmar que no corpo há uma falta de, aproximadamente:
- a) 10^{18} elétrons.
 - b) 10^{13} elétrons.
 - c) 10^{13} prótons.
 - d) 10^{19} elétrons.
12. (Faap-SP) Três esferas metálicas, idênticas, eletricamente neutras, são munidas de hastes suportes verticais isolantes. Eletriza-se a esfera B com carga $16 C$. Faz-se o contato entre as esferas A e B; após realiza-se o contato entre as esferas A e C e finalmente o contato entre B e C. Podemos afirmar que a distribuição final de carga para a esfera C será:
- a) $Q_C = 4 \mu C$
 - b) $Q_C = 8 \mu C$
 - c) $Q_C = 6 \mu C$
 - d) $Q_C = 16 \mu C$
 - e) $Q_C = 2 \mu C$
13. (UFRN) Quando duas cargas puntiformes se encontram separadas por uma distância d , observa-se que a força entre elas é de 16 N. Ao alterarmos a distância entre essas cargas, essa força passa a valer 4 N. Assim sendo, podemos concluir que a nova distância entre as cargas é de:
- a) $\frac{d}{8}$
 - b) $\frac{d}{4}$
 - c) $2d$

d) 4d

14. (Unifor-Ce) Duas pequenas esferas idênticas estão eletrizadas com cargas de $6,0 \mu C$ e $-10 \mu C$, respectivamente. Colocando-se as esferas em contato, o número de elétrons que passam de uma esfera para a outra vale:

(Dado: carga elementar $e = 1,60 \cdot 10^{-19} C$)

a) $5,0 \cdot 10^{13}$

b) $4,0 \cdot 10^{13}$

c) $2,5 \cdot 10^{13}$

d) $4,0 \cdot 10^6$

e) $2,0 \cdot 10^6$



15. (Fatec-SP) Considere as seguintes afirmações:

I. Na eletrização por atrito, os dois corpos ficam carregados com cargas iguais porém de sinais contrários.

II. Na eletrização por contato, os corpos ficam eletrizados com cargas de mesmo sinal.

III. No processo de indução eletrostática, o corpo induzido se eletrizará sempre com cargas de sinal contrário às do indutor.

É(são) verdadeira(s):

a) todas as afirmações.

b) somente a primeira.

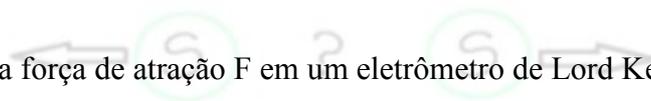
c) a primeira e a terceira.

d) somente a segunda.

e) a segunda e a terceira.



16. (Mahler) De um fio de seda de $a = 400$ cm de comprimento, pende uma esferinha oca de $m = 0,2$ g de massa. Próximo de sua posição vertical há uma esfera isolada, de mesmo raio. Ao carregar positivamente ambas as esferas, elas são separadas por $b = 8,0$ cm. Calcule a força de repulsão F entre elas.



17. (Mahler) Qual é a força de atração F em um eletrômetro de Lord Kelvin cujos pratos possuem $S = 48 \text{ cm}^2$ de superfície cada um, e estão a uma distância $d = 0,4$ cm, e se carregam com $V = 1000$ volts? Constante dielétrica absoluta $\epsilon = 8,8 \cdot 10^{14} C/V$.

18. (Mahler) Duas esferinhas, que pesam 1 g cada uma, pendem de dois segmentos de seda separados de $a = 490,5$ cm de comprimento e possuem cargas iguais. Ao repelirem-se, se colocam de modo que seus centros de gravidade ficam a uma distância $s = 1$ cm. Quanto vale a carga e de cada uma?
19. (Mahler) Quanto vale a força repulsiva F existente entre dois corpos iguais distantes $r = 100$ cm cada um dos quais contendo $e = 0,001$ C?
20. (Mahler) Entre as cargas de duas esferas, separadas uma da outra e isoladas, existe a relação

$$\frac{e}{e'} = \frac{5}{6} . \text{ Seus raios estão entre si como } \frac{r}{r'} = \frac{10}{9} . \text{ Qual relação haverá entre suas}$$

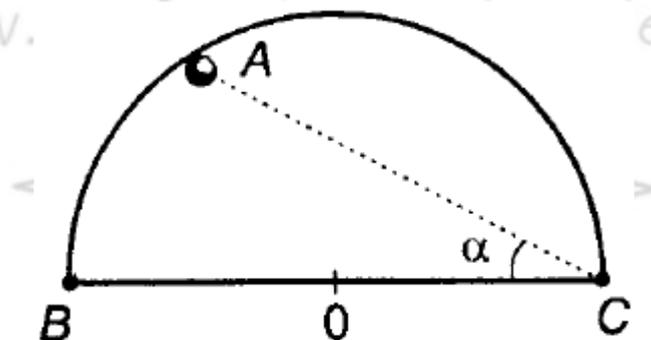
densidades elétricas $\frac{\rho}{\rho'}$?

21. (ITA) Duas pequenas esferas metálicas iguais são suspensas de um ponto O por dois fios isolantes de mesmo comprimento $l = 0,5$ m. As esferas são igualmente eletrizadas com cargas elétricas $q = 1 \mu C$. sabendo-se que na posição de equilíbrio os fios formam com a vertical um ângulo de 45° , determine o peso das esferas. (Dado: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$)

22. (Mahler) Qual tensão em volts é adquirida pelo globo terrestre se fosse carregado com 1 coulomb? O raio da Terra é $R = 6360$ km.

23. No modelo atômico de Bohr para o átomo de Hidrogênio, o elétron, de massa m e carga $-e$, gira com movimento uniforme em trajetória circular ao redor do próton, de carga $+e$. Sendo r o raio da trajetória, calcular a velocidade do elétron.

24. (AFA) Uma esfera A, com carga positiva, é mantida em uma região plana e horizontal através de um anteparo semicircular, com extremidades B e C, como mostra a figura.

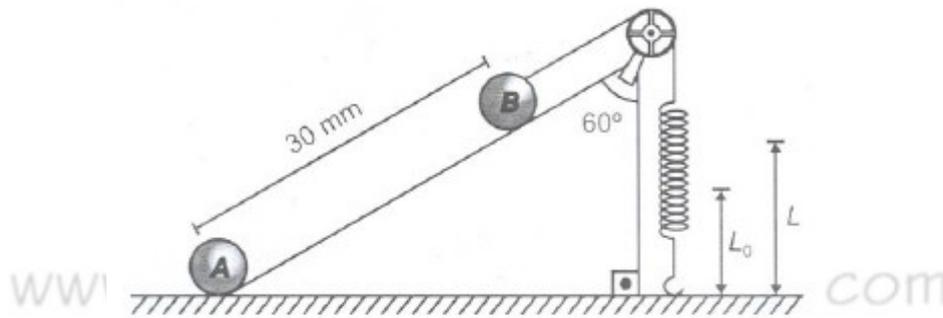


A esfera pode se deslocar sem atrito. Nos pontos B e C são fixadas pequenas esferas com

cargas de $8\mu C$ e $64\mu C$, respectivamente. A tangente do ângulo α , para o qual a esfera A permanece em equilíbrio é:

- a) 0,30
- b) 0,40
- c) 0,50
- d) 0,60

25. (AFA) Um corpo B, de massa igual a 4 kg e carga elétrica $+6\mu C$, distam 30 mm do corpo A, fixo e com carga elétrica $-1\mu C$. O corpo B é suspenso por um fio isolante, de massa desprezível ligado a uma mola presa ao solo, como mostra a figura. O comprimento natural da mola é $L_0=1,2m$ e ao sustentar estaticamente o corpo B ela se distende, atingindo o comprimento $L = 1,6 m$. Considerando-se a constante eletrostática do meio $k=9\cdot 10^9 Nm^2/C^2$, que as cargas originais dos corpos pontuais A e B são mantidas e desprezando-se os possíveis atritos, o valor da constante elástica da mola, em N/m, é:



- a) 320
- b) 600
- c) 200
- d) 800

26. Em um ponto do espaço existe um campo elétrico cuja intensidade é $E = 5,0 \times 10^4 N/C$, horizontal e para esquerda. Colocando-se uma carga q neste ponto, verifica-se que ela tende a se mover para a direita, sujeita a uma força elétrica de módulo $F = 0,20 N$.

- a) Qual o sinal de q?
- b) Qual o valor de q?

27. Determine a intensidade do vetor campo elétrico criado por uma carga puntiforme de $q=5\mu C$, no vácuo, num ponto situado a 40 cm desta carga.

28. Junto ao solo, a céu aberto, o campo elétrico da Terra é $E = 150 N/C$. dirigido para baixo.

Uma esfera de massa 5,0 g, possui carga $q = 5 \mu C$. Despreze os efeitos do ar. Determine a aceleração de queda da esfera. Admita $g = 10 \text{ m/s}^2$

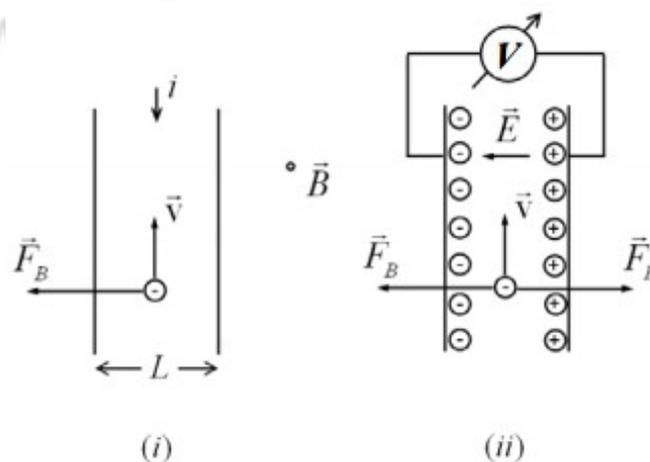
29. O campo elétrico entre duas placas planas e paralelas, carregadas com carga $+Q$ e $-Q$, vale $2 \times 10^4 \text{ N/C}$ e a distância entre elas é $d = 7,0 \text{ mm}$. Suponha que um elétron seja liberado a partir do repouso, nas proximidades da placa negativa.
- Qual o módulo, direção e sentido da força elétrica que atua sobre o elétron?
 - Desprezando-se o peso do elétron, qual é o tipo de movimento que esta partícula irá descrever?
 - Qual o valor da aceleração adquirida pelo elétron?
 - Quanto tempo o elétron gastará para se deslocar da placa negativa até a placa positiva?
30. Uma esfera plástica de massa $m = 3 \times 10^{-3} \text{ kg}$ está colocada num campo eletrostático que exerce uma força $F = 1 \times 10^{-14} \text{ N}$ sobre cada partícula eletrizada positivamente e em excesso na esfera. A força elétrica resultante é suficiente para equilibrar o peso da esfera. Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, qual o número de partículas em excesso nesse corpo?
31. (Halliday) Qual é o módulo de uma carga pontual cujo campo elétrico a 50 cm de distância tem um módulo de $2,0 \text{ N/C}$?
32. (Halliday) Qual é o módulo de uma carga pontual capaz de criar um campo elétrico de $1,00 \text{ N/C}$ em um ponto a $1,00 \text{ m}$ de distância?
33. (Halliday) O núcleo de um átomo de plutônio 239 contém 94 prótons. Suponha que o núcleo é uma esfera com $6,64 \text{ fm}$ de raio e que a carga dos prótons está distribuída uniformemente nessa esfera. Determine (a) o módulo e (b) o sentido (para dentro ou para fora) do campo elétrico produzido pelos prótons na superfície do núcleo.
34. (Halliday) Duas partículas são mantidas fixas sobre o eixo x : a partícula 1, de carga $-2,00 \times 10^{-7} \text{ C}$, no ponto $x = 6,00 \text{ cm}$, e a partícula 2, de carga $+2,00 \times 10^{-7} \text{ C}$, no ponto $x = 21,0 \text{ cm}$. Qual é o campo elétrico total a meio caminho entre as partículas, em termos de vetores unitários?
35. (Unicamp) O Efeito Hall consiste no acúmulo de cargas dos lados de um fio condutor de corrente quando esse fio está sujeito a um campo magnético perpendicular à corrente.

Pode-se ver na figura (i) no espaço de resposta uma fita metálica imersa num campo magnético \vec{B} , perpendicular ao plano da fita, saindo do papel. Uma corrente elétrica atravessa a fita, como resultado do movimento dos elétrons que têm velocidade \vec{v} , de baixo para cima até entrar na região de campo magnético. Na presença do campo magnético, os elétrons sofrem a ação da força magnética, \vec{F}_B , deslocando-se para um dos lados da fita. O acúmulo de cargas com sinais opostos nos lados da fita dá origem a um campo elétrico no plano da fita, perpendicular à corrente. Esse campo produz uma força elétrica \vec{F}_E , contrária à força magnética, e os elétrons param de ser desviados quando os módulos dessas forças se igualam, conforme ilustra a figura (ii) no espaço de resposta. Considere que o módulo do campo elétrico nessa situação é $E = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ V/m}$.

a) A fita tem largura $L = 2,0 \text{ cm}$. Qual é a diferença de potencial medida pelo voltímetro V na situação da figura

(ii)?

b) Os módulos da força magnética e da força elétrica da figura (ii) são dados pelas expressões $F_B = qvB$ e $F_E = qE$, respectivamente, q sendo a carga elementar. Qual é a velocidade dos elétrons? O módulo do campo magnético é $B = 0,2 \text{ T}$.



36. (Unicamp) Forças eletrostáticas estão presentes no fenômeno da polinização de uma flor. Ao se aproximar da flor, um grão de pólen com carga eletrostática faz com que elétrons se acumulem na ponta do estigma da flor, o que por sua vez atrai o pólen, levando à

fecundação da flor. A força elétrica entre duas cargas é dada por $F = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ em que

$K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$. Se $q_1 = q_2 = 4,0 \times 10^{-14} \text{ C}$ são as cargas do grão e do estigma e a massa do grão de pólen é $0,1 \text{ grama}$, a distância d entre o grão de pólen e o estigma para que a força elétrica atrativa entre eles se iguale ao peso do grão é de

(Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) $0,12 \text{ }\mu\text{m}$.
- b) $3,6 \text{ }\mu\text{m}$.
- c) $0,14 \text{ mm}$.
- d) $1,4 \text{ m}$.

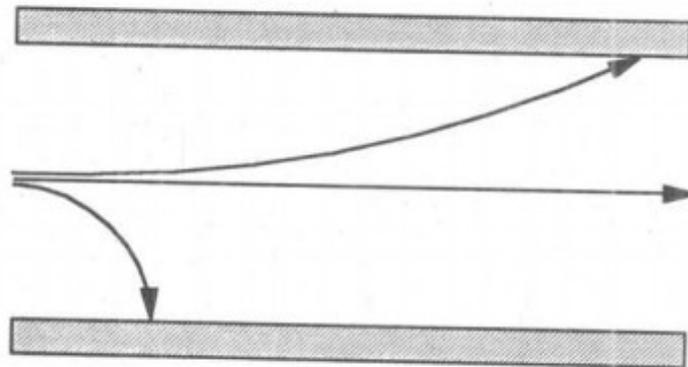
37. (Unicamp) Um elétron é acelerado, a partir do repouso, ao longo de $8,8 \text{ mm}$, por um campo elétrico uniforme e constante $E = 1,0 \cdot 10^5 \text{ V/m}$. Sabe-se que a razão carga/massa do elétron vale $e/m = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$, calcule:

- a) a aceleração do elétron.
- b) a velocidade final do elétron.

Ao abandonar o campo elétrico, o elétron penetra perpendicularmente a um campo magnético constante e uniforme de módulo $B = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$.

- c) Qual o raio da órbita descrita pelo elétron?

38. (Unicamp) Partículas α (núcleo de um átomo de Hélio), partículas β e radiação γ (onda eletromagnética) penetram, com velocidades comparáveis, perpendicularmente a um campo elétrico uniforme existente numa região do espaço, descrevendo as trajetórias esquematizadas na figura abaixo:



- a) Reproduza a figura acima no seu caderno de respostas e associe α , β e γ a cada uma das três trajetórias.

- b) Qual é o sentido do campo elétrico?

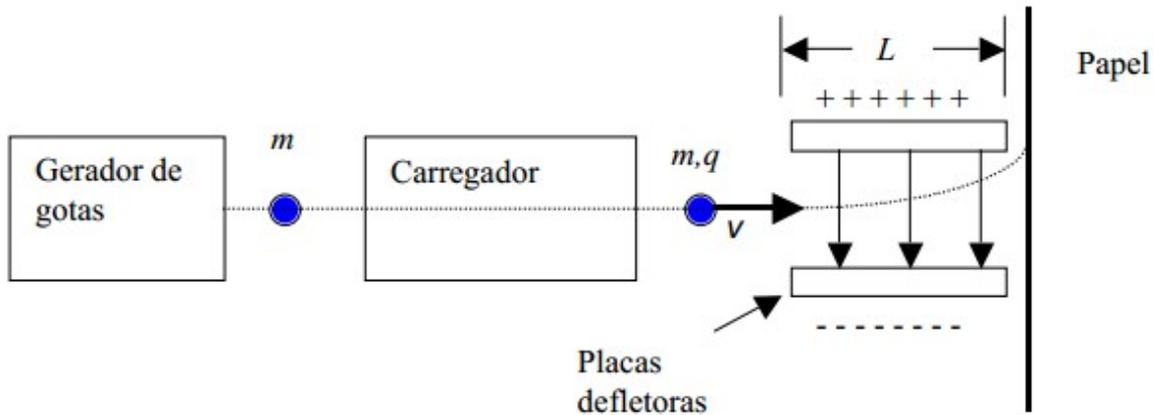
39. (Unicamp) Duas pequenas esferas metálicas idênticas, inicialmente carregadas com cargas $Q_1 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e $Q_2 = -3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, são colocadas em contacto e depois afastadas uma da outra até uma distância de 60 cm .

- a) Qual é a força eletrostática (em intensidade, direção e sentido) que atua sobre cada uma

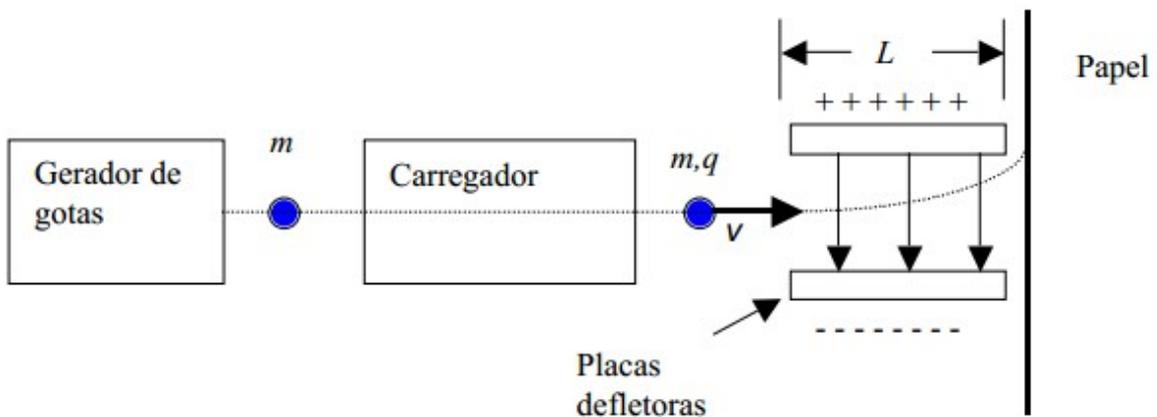
das cargas?

b) Calcule o campo elétrico (em intensidade, direção e sentido) no ponto P situado sobre a mediatriz do segmento de reta que une as duas cargas, a 50cm de distância de uma delas.

Dados: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$



40. (Unicamp) Nas impressoras a jato de tinta, os caracteres são feitos a partir de minúsculas gotas de tinta que são arremessadas contra a folha de papel. O ponto no qual as gotas atingem o papel é determinado eletrostaticamente. As gotas são inicialmente formadas, e depois carregadas eletricamente. Em seguida, elas são lançadas com velocidade constante v em uma região onde existe um campo elétrico uniforme entre duas pequenas placas metálicas. O campo deflete as gotas conforme a figura abaixo. O controle da trajetória é feito escolhendo-se convenientemente a carga de cada gota. Considere uma gota típica com massa $m = 1,0 \cdot 10^{-10} \text{ kg}$, carga elétrica $q = -2,0 \cdot 10^{-13} \text{ C}$, velocidade horizontal $v = 6,0 \text{ m/s}$ atravessando uma região de comprimento $L = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ onde há um campo elétrico $E = 1,5 \times 10^6 \text{ N/C}$.



a) Determine a razão F_E/F_P entre os módulos da força elétrica e da força peso que atuam

sobre a gota de tinta.

b) Calcule a componente vertical da velocidade da gota após atravessar a região com campo elétrico.

41. A figura mostra uma região espacial de campo elétrico uniforme de módulo $E = 20 \text{ N/C}$.

Uma carga $Q = 4 \text{ C}$ é deslocada com velocidade constante ao longo do perímetro do quadrado de lado $L = 1 \text{ m}$, sob ação de uma força \vec{F} igual e contrária à força coulombiana que atua na carga Q . Considere, então, as seguintes afirmações:

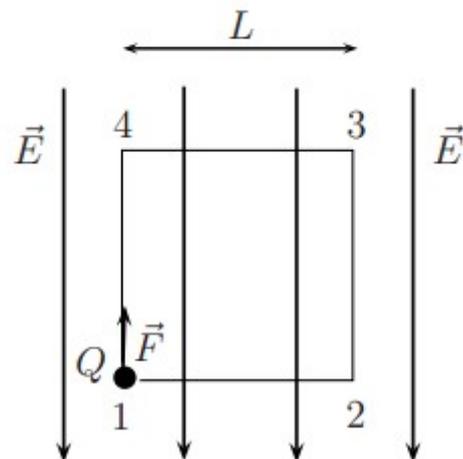
I. O trabalho da força \vec{F} para deslocar a carga Q do ponto 1 para o ponto 2 é o mesmo dispendido no seu deslocamento ao longo do caminho fechado 1-2-3-4-1.

II. O trabalho de \vec{F} para deslocar a carga Q de 2 para 3 é maior que o para deslocá-la de 1 para 2.

III. É nula a soma do trabalho da força \vec{F} para deslocar a carga Q de 2 para 3 com seu trabalho para deslocá-la de 4 para 1.

Então, pode-se afirmar que:

- a) todas são corretas.
- b) todas são incorretas.
- c) apenas a II é correta.
- d) apenas a I é correta.
- e) apenas a II e a III são corretas.



www.profexatas.webnode.com

