

## Campo Elétrico

### Conceito Campo Elétrico

1) Num ponto de um campo elétrico, o vetor campo elétrico tem direção horizontal, sentido da direita para a esquerda e intensidade  $10^5 \text{ N/C}$ . Coloca-se, nesse ponto, uma carga puntiforme de  $-2 \mu\text{C}$ . Determine a intensidade, a direção e o sentido da força que atua na carga.

**Resposta:** 0,2 N, direção horizontal e sentido da esquerda para a direita.

2) Uma partícula de massa  $m$  e carga  $q$  foi colocada num ponto A de um campo elétrico onde o vetor campo elétrico é vertical ascendente e tem intensidade  $E$ . Sendo dados  $E$ ,  $m$  e  $g$  (aceleração da gravidade), determine  $q$ , sabendo que em A a partícula fica em equilíbrio.

**Resposta:**  $q = mg / E$

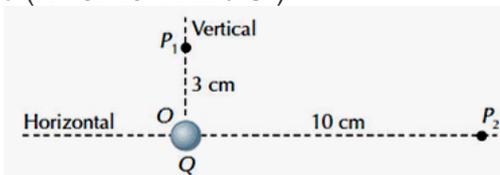
3) Num ponto de um campo elétrico, o vetor campo elétrico tem direção vertical, sentido para baixo e intensidade igual a  $5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ . Coloca-se, nesse ponto, uma pequena esfera de peso  $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$  e eletrizada com carga desconhecida. Sabendo que a pequena esfera fica em equilíbrio, determine:

- a intensidade, a direção e o sentido da força elétrica que atua na carga;
- o valor da carga.

**Resposta:** a)  $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ , vertical, ascendente b)  $-4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

### Campo elétrico de uma carga puntiforme

1) Determine a intensidade, a direção e o sentido do vetor campo elétrico nos pontos  $P_1$  e  $P_2$  indicados na figura. O campo elétrico é gerado pela carga puntiforme  $Q = 1 \mu\text{C}$  e o meio é o vácuo cuja constante eletrostática é ( $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$ )



**Resposta:**  $E_1 = 10^7 \text{ N/C}$ , vertical, para cima;  $E_2 = 9 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ , horizontal, para a direita e  $F_{e1} = 1 \text{ N}$

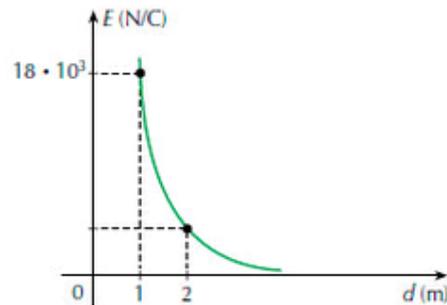
2) (Efoa-MG) partícula de carga elétrica  $q = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ , colocada num ponto P localizado a 3 m de uma carga  $Q$ , no vácuo, sofre a ação de uma força de módulo  $F_e = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ . Sendo a constante eletrostática do vácuo  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$ , responda:

- Qual o módulo do campo elétrico em P?
- Admitindo-se que esse campo elétrico se deve exclusivamente a  $Q$ , qual o valor de  $Q$ ?

**Resposta:** a)  $5 \cdot 10^5 \text{ N/C}$  b)  $\pm 5 \cdot 10^{-4} \text{ C}$

### Gráfico do Campo elétrico de uma carga puntiforme

1) O gráfico abaixo representa a variação da intensidade do campo gerado por uma carga  $Q$  puntiforme, positiva, em função da distância à carga.



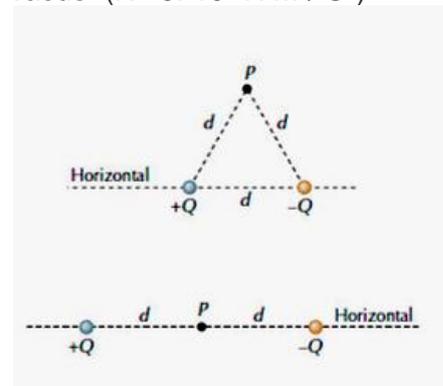
Admitindo-se que o meio seja o vácuo ( $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$ ), determine:

- o valor da carga  $Q$ ;
- a intensidade da força elétrica que atua em  $q = -10^{-5} \text{ C}$ , colocada a 2 m de  $Q$ ;
- a intensidade da força elétrica que atua em  $q = 10^{-5} \text{ C}$ , colocada a 1 m de  $Q$ .

**Resposta:** a)  $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  c)  $1,8 \cdot 10^{-1} \text{ N}$  b)  $4,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$

### Campo elétrico de várias cargas puntiformes

1) Determine a intensidade, a direção e o sentido do vetor campo elétrico resultante em P nos casos a e b indicados. Admita, em cada caso, que  $Q = 10^{-6} \text{ C}$  e  $d = 0,3 \text{ m}$ . O meio é o vácuo ( $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$ )

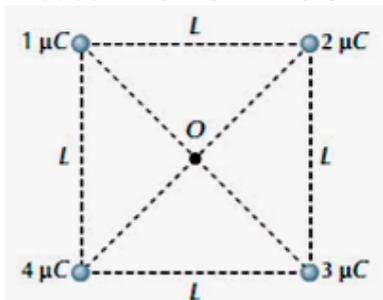


**Resposta:** a.  $10^5 \text{ N/C}$ , horizontal, e da esquerda para a direita; b.  $2 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ , horizontal, da esquerda para a direita

2) Nos pontos A e B, separados pela distância  $AB = 3 \text{ m}$ , fixam-se cargas elétricas puntiformes  $Q_A = 8 \mu\text{C}$  e  $Q_B = 2 \mu\text{C}$  respectivamente. Determine um ponto onde o vetor campo elétrico resultante é nulo.

**Resposta: ponto P a 2m de A**

3) Nos vértices de um quadrado fixam-se cargas elétricas puntiformes de valores  $1 \mu\text{C}$ ,  $2 \mu\text{C}$ ,  $3 \mu\text{C}$  e  $4 \mu\text{C}$  conforme a figura. Qual a intensidade do vetor campo elétrico resultante no centro O do quadrado? O meio é o vácuo e o quadrado tem lado  $L = 0,6 \text{ m}$ . É dado  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

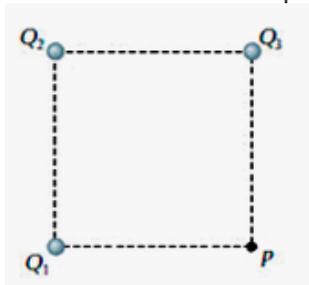


**Resposta:  $\approx 1,4 \cdot 10^5 \text{ N/C}$**

4) Nos vértices de um hexágono regular fixam-se cargas elétricas puntiformes de valores  $1 \mu\text{C}$ ,  $2 \mu\text{C}$ ,  $3 \mu\text{C}$ ,  $4 \mu\text{C}$ ,  $5 \mu\text{C}$  e  $6 \mu\text{C}$  nessa ordem. Qual a intensidade do vetor campo elétrico no centro do hexágono? O meio é o vácuo e o hexágono tem lado  $L = 30 \text{ cm}$ . É dado  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

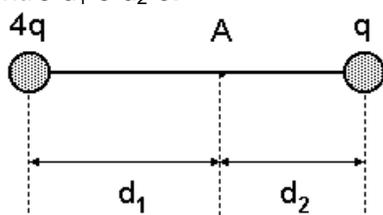
**Resposta:  $6 \cdot 10^5 \text{ N/C}$**

5) A figura mostra três cargas elétricas puntiformes  $Q_1$ ,  $Q_2$  e  $Q_3$  localizadas nos vértices de um quadrado. Sendo  $Q_1 = Q_3 = 4,0 \mu\text{C}$ , calcule  $Q_2$  para que o vetor campo elétrico resultante no ponto P seja nulo.



**Resposta:  $-8\sqrt{2} \text{ C}$**

6) (Faap 1996) Sabendo-se que o vetor campo-elétrico no ponto A é nulo, a relação entre  $d_1$  e  $d_2$  é:

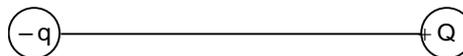


a)  $\frac{d_1}{d_2} = 4$       b)  $\frac{d_1}{d_2} = 2$       c)  $\frac{d_1}{d_2} = 1$

d)  $\frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{2}$       e)  $\frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{4}$

**Resposta [B]**

7) Duas cargas pontuais  $-q$  e  $+Q$  estão dispostas como ilustra a figura.

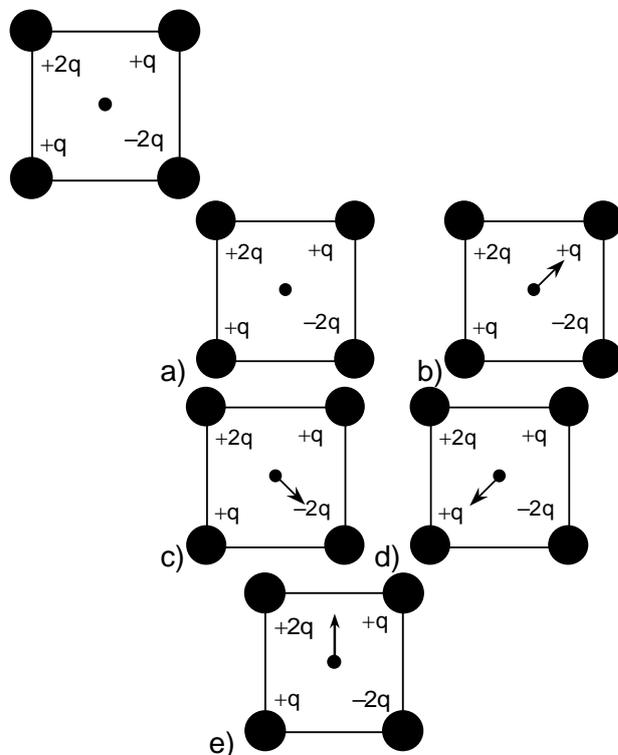


Se  $|Q| > |-q|$ , o campo elétrico produzido por essas cargas se anula em um ponto situado:

- a) à direita da carga positiva.
- b) à esquerda da carga negativa.
- c) entre as duas cargas e mais próximo da carga positiva.
- d) entre as duas cargas e mais próximo da carga negativa.
- e) entre as duas cargas, no ponto médio

**Resposta [B]**

8) Quatro cargas elétricas: três positivas e uma negativa, estão colocadas nos vértices de um quadrado, como mostra a figura. O campo elétrico produzido por estas cargas no centro do quadrado é representado por:



**Resposta [C]**

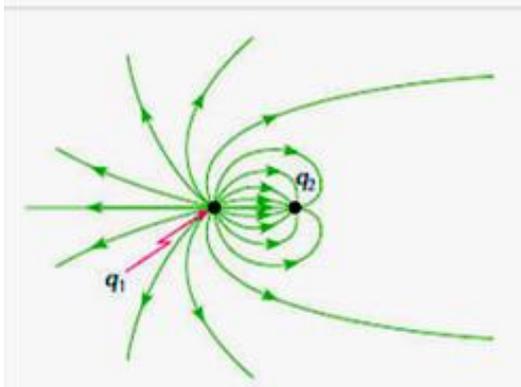
9)(Cesgranrio-RJ) Duas cargas elétricas pontuais, de mesmo valor e com sinais opostos, se encontram em dois dos vértices de um triângulo equilátero. No ponto médio entre esses dois vértices, o módulo do campo elétrico resultante devido às duas cargas vale  $E$ . Qual o valor do módulo do campo elétrico no terceiro vértice do triângulo?

- a.  $E / 2$
- b.  $E / 3$
- c.  $E / 4$
- d.  $E / 6$
- e.  $E / 8$

**Resposta [E]**

### Linhas de força

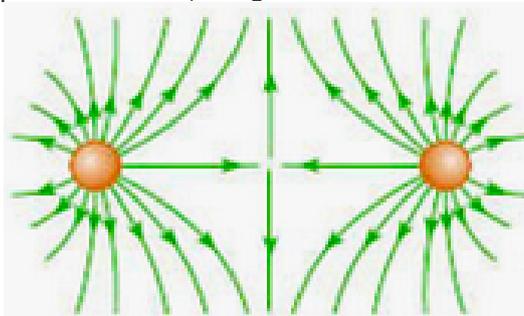
1) (Unicamp-SP) A figura mostra as linhas de força do campo eletrostático criado por um sistema de duas cargas puntiformes  $q_1$  e  $q_2$ .



- a) Nas proximidades de que carga o campo eletrostático é mais intenso? Por quê?
- b) Qual é o sinal do produto  $q_1 \cdot q_2$ ?

**Resposta: a)  $q_1$ , pois a concentração de linhas de força é maior. b) negativo**

2) (UFMA) A figura representa, na convenção usual, a configuração de linhas de força associadas a duas cargas puntiformes  $Q_1$  e  $Q_2$ .

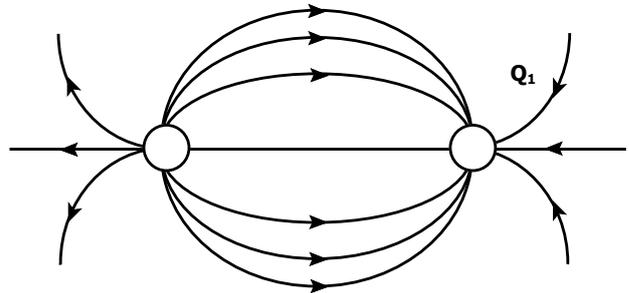


Podemos afirmar, corretamente, que:

- a.  $Q_1$  e  $Q_2$  são neutras.
- b.  $Q_1$  e  $Q_2$  são cargas negativas.
- c.  $Q_1$  é positiva e  $Q_2$  é negativa.
- d.  $Q_1$  é negativa e  $Q_2$  é positiva.
- e.  $Q_1$  e  $Q_2$  são cargas positivas.

**Resposta: E**

3) A figura representa, na convenção usual, a configuração de linhas de força associadas a duas cargas puntiformes  $Q_1$  e  $Q_2$ . Podemos afirmar que:

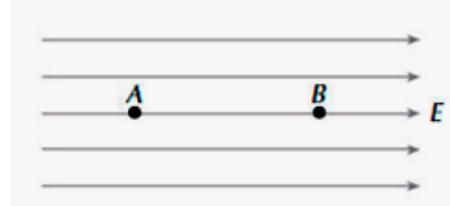


- a)  $Q_1$  e  $Q_2$  são cargas negativas.
- b)  $Q_1$  é positiva e  $Q_2$  é negativa.
- c)  $Q_1$  e  $Q_2$  são cargas positivas.
- d)  $Q_1$  é negativa e  $Q_2$  é positiva.
- e)  $Q_1$  e  $Q_2$  são neutras.

**Resposta [B]**

### Campo Elétrico Uniforme

1) Uma carga elétrica puntiforme  $q = 1 \mu\text{C}$  e de massa  $m = 10^{-6} \text{ kg}$  é abandonada, em repouso, num ponto A de um campo elétrico uniforme de intensidade  $E = 10^5 \text{ N/C}$ , conforme a figura.



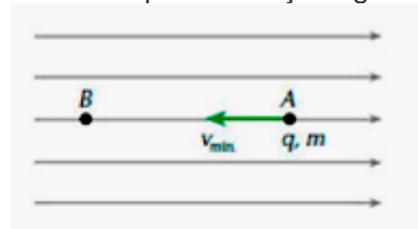
Determine:

- a) a intensidade da força elétrica que atua em  $q$ ;
- b) a aceleração do movimento de  $q$ ;
- c) velocidade que  $q$  possui ao passar por B, situado a  $0,2 \text{ m}$  de A.

Despreze as ações gravitacionais.

**Resposta: a.  $10^{-1} \text{ N}$ ; b.  $10^5 \text{ m/s}^2$ ; c.  $2 \cdot 10^2 \text{ m/s}$**

2) Qual a mínima velocidade com que uma carga  $q = 0,1 \mu\text{C}$  de massa  $m = 10^{-7} \text{ kg}$  deve ser lançada de um ponto A, na direção e sentido contrário às linhas de força de um campo elétrico uniforme de intensidade  $E = 10^5 \text{ N/C}$ , para que atinja B, situado a  $0,2 \text{ m}$  de A? Despreze as ações gravitacionais



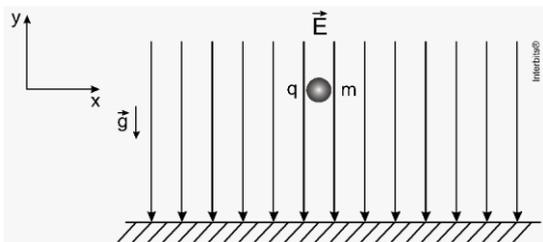
**Resposta: 200 m/s**

3) Uma pequena esfera de peso  $P = 10^{-4} \text{ N}$  e carga negativa está em equilíbrio num campo elétrico uniforme de intensidade  $10^5 \text{ N/C}$ . Estando sujeita somente às forças dos campos elétrico e gravitacional, supostos também uniformes, determine:

- a direção e o sentido das linhas de força do campo elétrico;
- o valor da carga elétrica;
- o tipo de equilíbrio que a carga possui: estável, instável ou indiferente.

**Resposta: a) vertical, descendente b)  $-10^{-9} \text{ C}$  c) indiferente**

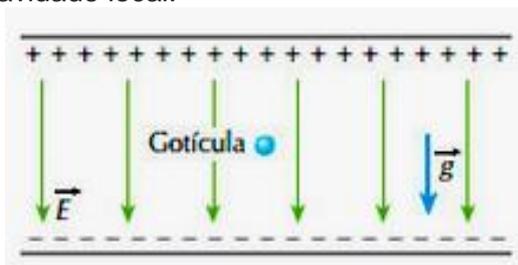
4) (Ufjf 2010) Junto ao solo, a céu aberto, o campo elétrico da Terra é  $E = 150 \text{ N/C}$  e está dirigido para baixo como mostra a figura. Adotando a aceleração da gravidade como sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, a massa  $m$ , **em gramas**, de uma esfera de carga  $q = -4 \mu\text{C}$ , para que ela fique em equilíbrio no campo gravitacional da Terra, é:



- 0, 06.
- 0, 5.
- 0,03.
- 0,02.
- 0, 4.

**Resposta [A]**

5) (UFJF-MG) Existe um campo elétrico uniforme no espaço compreendido entre duas placas metálicas eletrizadas com cargas elétricas de sinais opostos. Considere então o campo elétrico uniforme  $E$  vertical, gerado pelas placas metálicas horizontais eletrizadas, conforme indica a figura. Uma gotícula de óleo de massa  $m$  e carga elétrica negativa  $-q$  é colocada entre as placas. Seja  $g$  a aceleração da gravidade local.



a) Desenhe o diagrama de forças para a gotícula, desprezando empuxo e resistência do ar.

b) Qual a condição necessária para que a carga permaneça em repouso? Nessa situação, encontre o valor da carga  $q$  em função das outras grandezas dadas no problema.

**Resposta b)  $F_e = P$   $q = MG / E$**

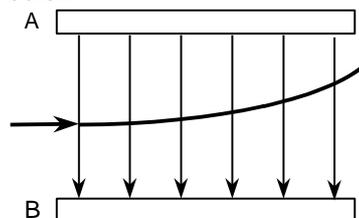
9) (Unaerp-SP) Um campo elétrico uniforme existe na região entre duas placas planas paralelas com cargas de sinais opostos. Um elétron de massa  $m \approx 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  e carga  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  é abandonado em repouso junto à superfície da placa carregada negativamente e atinge a superfície da placa oposta, a  $12 \text{ cm}$  de distância da primeira, em um intervalo de tempo de  $3 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ . Determine a intensidade do campo elétrico e a velocidade do elétron no momento em que atinge a segunda placa. Identifique a opção correta.

- $E = 15 \text{ N/C}$ ;  $v = 8 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
- $E = 200 \text{ N/C}$ ;  $v = 4 \text{ km/h}$
- $E = 100 \text{ N/C}$ ;  $v = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
- $E = 10^6 \text{ N/C}$ ;  $v = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
- $E = 5 \text{ N/C}$ ;  $v = 8 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

**Resposta A**

### Trajétoria de cargas em Campos Elétricos

1) Uma partícula carregada penetra em um campo elétrico uniforme existente entre duas placas planas e paralelas A e B. A figura abaixo mostra a trajetória curvilínea descrita pela partícula.

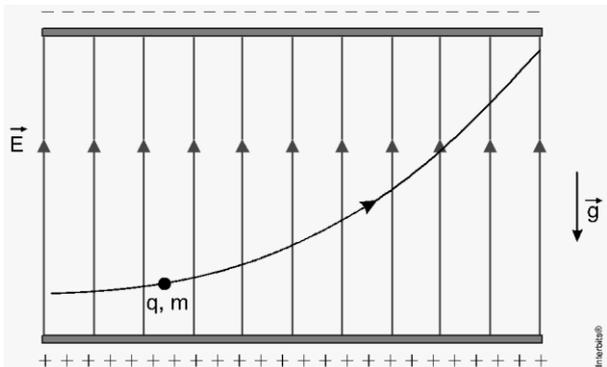


A alternativa que aponta a causa correta desta trajetória é:

- a partícula tem carga negativa, e a placa A tem carga positiva.
- a partícula tem carga positiva, e a placa A tem carga negativa.
- a partícula tem carga negativa, e a placa B tem carga positiva.
- a partícula tem carga positiva, e a placa B tem carga negativa.

**Resposta A**

2) (Unesp 2013) Uma carga elétrica  $q > 0$  de massa  $m$  penetra em uma região entre duas grandes placas planas, paralelas e horizontais, eletrizadas com cargas de sinais opostos. Nessa região, a carga percorre a trajetória representada na figura, sujeita apenas ao campo elétrico uniforme  $\vec{E}$ , representado por suas linhas de campo, e ao campo gravitacional terrestre  $\vec{g}$ .

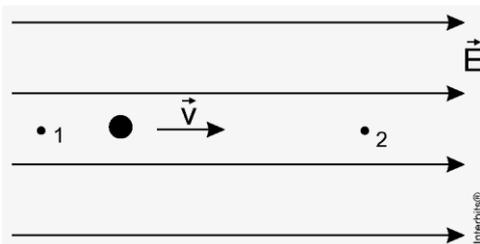


É correto afirmar que, enquanto se move na região indicada entre as placas, a carga fica sujeita a uma força resultante de módulo

- a)  $q \cdot E + m \cdot g$ .
- b)  $q \cdot (E - g)$ .
- c)  $q \cdot E - m \cdot g$ .
- d)  $m \cdot q \cdot (E - g)$ .
- e)  $m \cdot (E - g)$ .

**Resposta [C]**

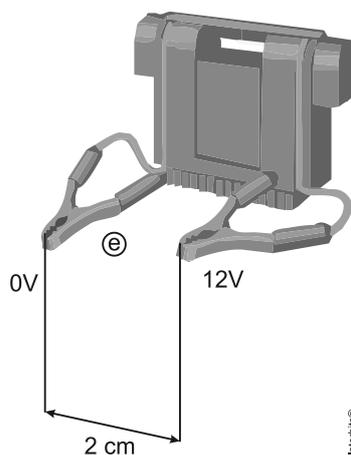
3) (Ufpr 2012) Um próton movimenta-se em linha reta paralelamente às linhas de força de um campo elétrico uniforme, conforme mostrado na figura. Partindo do repouso no ponto 1 e somente sob ação da força elétrica, ele percorre uma distância de 0,6 m e passa pelo ponto 2. Entre os pontos 1 e 2 há uma diferença de potencial  $\Delta V$  igual a 32 V. Considerando a massa do próton igual a  $1,6 \cdot 10^{-27}$  kg e sua carga igual a  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C, assinale a alternativa que apresenta corretamente a velocidade do próton ao passar pelo ponto 2.



- a)  $2,0 \cdot 10^4$  m/s
- b)  $4,0 \cdot 10^4$  m/s
- c)  $8,0 \cdot 10^4$  m/s
- d)  $1,6 \cdot 10^5$  m/s
- e)  $3,2 \cdot 10^5$  m/s

**Resposta [C]**

4) (Uftm 2012) Um elétron é abandonado entre duas placas paralelas, eletrizadas por meio de uma bateria, conforme o esquema representado.



A distância entre as placas é 2 cm e a tensão fornecida pela bateria é 12 V. Sabendo que a carga do elétron é  $1,6 \times 10^{-19}$  C, determine:

- a) a intensidade do vetor campo elétrico gerado entre as placas.
- b) o valor da força elétrica sobre o elétron.

**Resposta a)  $E = 6 \cdot 10^2$  V b)  $F = 9,6 \cdot 10^{-17}$  N**