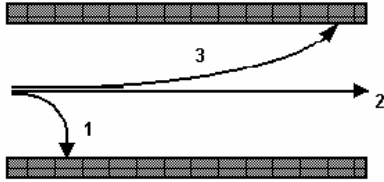


Campo elétrico uniforme

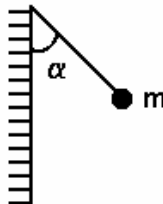
1) Partículas  $\alpha$  (núcleo de um átomo de Hélio), partículas  $\beta$  (elétrons) e radiação  $\gamma$  (onda eletromagnética) penetram, com velocidades comparáveis, perpendicularmente a um campo elétrico uniforme existente numa região do espaço, descrevendo as trajetórias esquematizadas na figura a seguir. Identifique cada uma das partículas com a trajetória que ela descreve e determine o sentido do campo elétrico.



2) Uma partícula de massa  $1,0 \times 10^5$  kg e carga elétrica  $2,0 \mu\text{C}$  fica em equilíbrio quando colocada em certa região de um campo elétrico. Adotando-se  $g=10\text{m/s}^2$ , o campo elétrico naquela região tem intensidade, em N/C, de:  
 a) 500    b) 0,050    c) 20    d) 50    e) 200

3) Um elétron é acelerado, a partir do repouso, ao longo de 8,8mm, por um campo elétrico constante e uniforme de módulo  $E = 1,0 \times 10^5$  N/C. Sabendo-se que a razão carga/massa do elétron vale  $e/m=1,76 \times 10^{11}$  C/kg, calcule:  
 a) a aceleração do elétron.  
 b) a velocidade final do elétron.

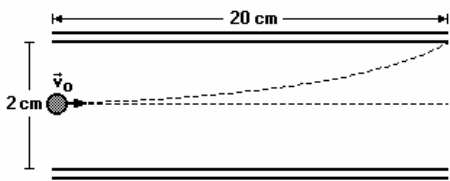
4) Uma pequena esfera de massa  $m$  está suspensa por um fio inextensível, isolante, bastante fino (conforme a figura adiante) e em estado de equilíbrio. Sabendo-se que a carga da esfera é de  $q$  coulomb e que o plano vertical da figura está uniformemente eletrizado, pode-se afirmar que o módulo do campo elétrico, devido ao plano é:  
 a)  $m \cdot g \cdot q$     b)  $(m \cdot g \cdot \tan \alpha) / q$     c)  $(m \cdot g \cdot \sin \alpha) / q$   
 d)  $m \cdot g \cdot q \cdot \cos \alpha$     e)  $m \cdot g \cdot q \cdot \cotg \alpha$



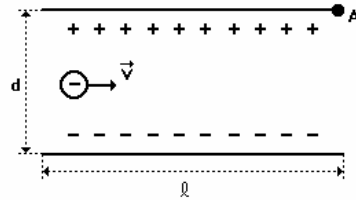
5) Nessa figura, duas placas paralelas estão carregadas com cargas de mesmo valor absoluto e de sinais contrários. Um elétron penetra entre essas placas com velocidade  $\vec{v}$  paralela às placas. Considerando que APENAS o campo elétrico atua sobre o elétron, a sua trajetória entre as placas será  
 a) um arco de circunferência.  
 b) um arco de parábola.  
 c) uma reta inclinada em relação às placas.  
 d) uma reta paralela às placas.  
 e) uma reta perpendicular às placas.



6) Uma partícula de carga  $5,0 \times 10^{-4}$  C e massa  $1,6 \times 10^{-3}$  kg é lançada com velocidade de  $10^2$  m/s, perpendicularmente ao campo elétrico uniforme produzido por placas paralelas de comprimento igual a 20cm, distanciadas 2cm entre si. A partícula penetra no campo, num ponto equidistante das placas, e sai tangenciando a borda da placa superior, conforme representado na figura a seguir. Desprezando a ação gravitacional, determine a intensidade do campo elétrico.

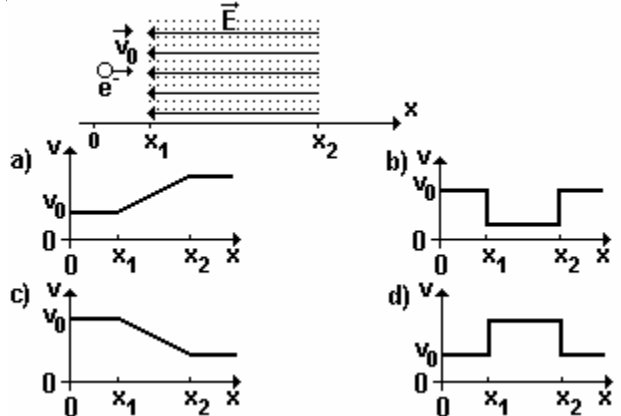


7) Na figura, um elétron de carga  $-e$  e massa  $m$ , é lançado com velocidade inicial  $v$ , no campo elétrico uniforme entre as placas planas e paralelas, de comprimento  $l$  e separadas pela distância  $d$ . O elétron entra no campo, perpendicularmente às linhas de força, num ponto equidistante das placas. Desprezando as ações gravitacionais e sabendo que o elétron tangencia a placa superior (ponto A) ao emergir do campo, calcule a intensidade deste campo elétrico uniforme.

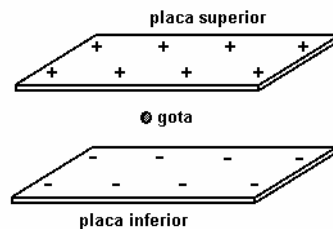


8) Existe um campo elétrico uniforme no espaço compreendido entre duas placas metálicas eletrizadas com cargas opostas. Um elétron (massa  $m$ , carga  $-e$ ) parte do repouso, da placa negativa, e incide, após um tempo  $t$ , sobre a superfície da placa oposta que está a uma distância  $d$ . Desprezando-se as ações gravitacionais, o módulo do campo elétrico  $E$  entre as placas é:  
 a)  $4md/et^2$     b)  $d/2met^2$     c)  $md/2et^2$     d)  $2md/et^2$     e)  $md/et^2$

9) Na figura, um elétron desloca-se na direção  $x$ , com velocidade inicial  $v$ . Entre os pontos  $x_1$  e  $x_2$ , existe um campo elétrico uniforme, cujas linhas de força também estão representadas na figura. Despreze o peso do elétron nessa situação. Considerando a situação descrita, assinale a alternativa cujo gráfico melhor descreve o módulo da velocidade do elétron em função de sua posição  $x$ .



10) Em um experimento, o Professor Ladeira observa o movimento de uma gota de óleo, eletricamente carregada, entre duas placas metálicas paralelas, posicionadas horizontalmente. A placa superior tem carga positiva e a inferior, negativa, como representado nesta figura:



Considere que o campo elétrico entre as placas é uniforme e que a gota está apenas sob a ação desse campo e da gravidade. Para um certo valor do campo elétrico, o Professor Ladeira observa que a gota cai com velocidade constante.

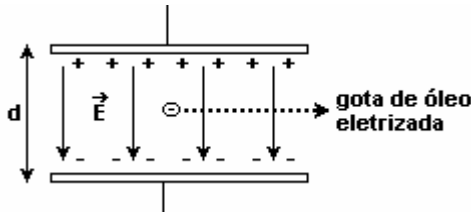
**Campo elétrico uniforme**

Com base nessa situação, é CORRETO afirmar que a carga da gota é

- a) negativa e a resultante das forças sobre a gota não é nula.
- b) positiva e a resultante das forças sobre a gota é nula.
- c) negativa e a resultante das forças sobre a gota é nula.
- d) positiva e a resultante das forças sobre a gota não é nula.

11) Admitindo que cada gotícula tenha uma massa de  $1,6 \times 10^{-15}$  kg, assinale o valor do campo elétrico necessário para equilibrar cada gota, considerando que ela tenha a sobra de um único ELÉTRON (carga elementar).

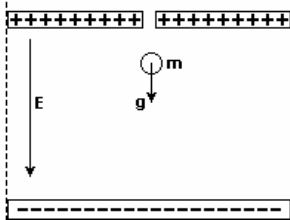
- a)  $1,6 \times 10^4$  N/C
- b)  $1,0 \times 10^5$  N/C
- c)  $2,0 \times 10^5$  N/C
- d)  $2,6 \times 10^4$  N/C



12) Um pequeno corpo, de massa  $m$  gramas e eletrizado com carga  $q$  coulombs, está sujeito à ação de uma força elétrica de intensidade igual à de seu próprio peso. Essa força se deve à existência de um campo elétrico uniforme, paralelo ao campo gravitacional, também suposto uniforme na região onde as observações foram feitas. Considerando que tal corpo esteja em equilíbrio, devido exclusivamente às ações do campo elétrico ( $E$ ) e do campo gravitacional ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ), podemos afirmar que a intensidade do vetor campo elétrico é:

- a)  $E = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m/q N/C}$
- b)  $E = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ m/q N/C}$
- c)  $E = 1,0 \cdot 10^4 \text{ m/q N/C}$
- d)  $E = 1,0 \cdot 10^2 \text{ q/m N/C}$

13) Um dispositivo para medir a carga elétrica de uma gota de óleo é constituído de um capacitor polarizado no interior de um recipiente convenientemente vedado, como ilustrado na figura.

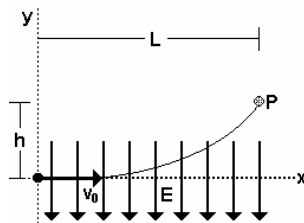


A gota de óleo, com massa  $m$ , é abandonada a partir do repouso no interior de uma região onde existe um campo elétrico uniforme  $E$ . Sob ação da gravidade e do campo elétrico, a gota inicia um movimento de queda com aceleração  $0,2 g$ , onde  $g$  é a aceleração da gravidade. O valor absoluto (módulo) da carga pode ser calculado através da expressão

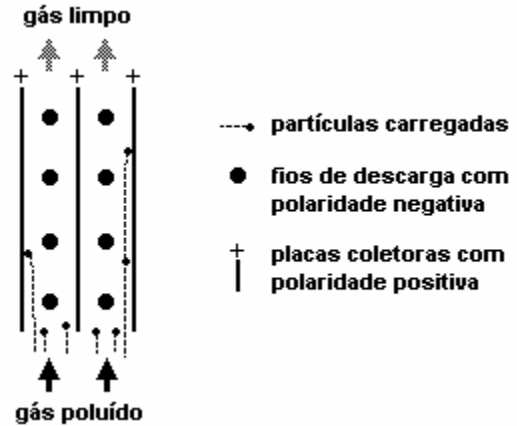
- a)  $Q = 0,8 \text{ mg/E}$ .
- b)  $Q = 1,2 \text{ E/mg}$ .
- c)  $Q = 1,2 \text{ m/gE}$ .
- d)  $Q = 1,2 \text{ mg/E}$ .
- e)  $Q = 0,8 \text{ E/mg}$ .

14) Uma partícula tem massa  $m$  e carga elétrica  $q$ . Ela é projetada no plano  $xy$ , com velocidade  $v_0$ , ao longo do eixo  $x$ , a partir da origem (ver figura). Nessa região há um campo elétrico uniforme, na direção do eixo  $y$ , apontando de cima para baixo. A partícula sofre um desvio igual a  $h$ , indo atingir o ponto  $P$ , de coordenadas  $(L, h)$ .

- a) Qual o sinal da carga elétrica da partícula? Justifique sua resposta.
- b) Qual o valor do módulo,  $E$ , do campo elétrico?



15) Para reduzir a emissão de poluentes na atmosfera, o supermercado instalou em sua cozinha um equipamento chamado precipitador eletrostático, por onde passam gases e partículas sólidas sugadas do ambiente por meio de um exaustor. Observe o esquema a seguir.



Considere que os fios e as placas coletoras paralelas, quando carregados, geram um campo elétrico uniforme, das placas para os fios, de intensidade  $E = 2,4 \times 10^4 \text{ V/m}$ , tomando as partículas ionizadas negativamente. Essas partículas são deslocadas em direção às placas coletoras, ficando aí retidas. Esse processo bastante simples é capaz de eliminar até 99% das partículas que seriam lançadas à atmosfera. As partículas sólidas penetram no interior do precipitador com velocidade de  $0,7 \text{ m/s}$  e adquirem carga de módulo igual a  $1,6 \times 10^{-18} \text{ C}$ . Calcule o valor máximo da massa das partículas que podem ser retidas nas placas coletoras, que têm  $3,5 \text{ m}$  de comprimento. Sabe-se que do fio até a placa tem uma distância de  $10 \text{ cm}$ .

Gabarito:

- 1)  $\alpha = 3, \gamma = 2$  e  $\beta = 3$ , o campo é vertical para cima;
- 2) d; 3) a)  $1,76 \times 10^{17} \text{ m/s}^2$ , b)  $1,76 \times 10^7 \text{ m/s}$ ; 4) b; 5) b; 6)  $16 \text{ kN/C}$ ; 7)  $E = mdv^2 / el^2$ ; 8) d; 9) a; 10) c; 11) b; 12) a; 13) a; 14) a) A aceleração da partícula é dada por  $a=(q/m)E$ . Da figura, vemos que a aceleração aponta no sentido contrário ao campo, portanto a carga da partícula é negativa, b)  $E = (2mv_0^2 h)/(qL^2)$ ;
- 15)  $4,8 \times 10^{-12} \text{ kg}$ .

panosso