

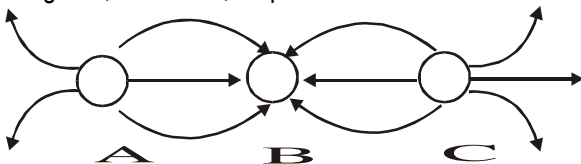
Adote: $k_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$
 $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

LISTA DE EXERCÍCIOS 2

1. O campo elétrico é uma grandeza fundamental no estudo da eletrostática. Sobre sua definição, assinale a alternativa correta:

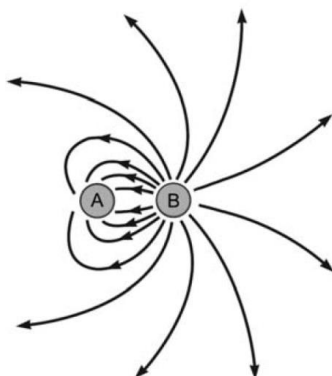
- A) O campo elétrico é definido como a força elétrica multiplicada pela carga de prova colocada no ponto.
- B) O campo elétrico em um ponto é a força elétrica exercida sobre uma carga de prova positiva dividida pelo valor dessa carga.
- C) O campo elétrico depende apenas da carga de prova utilizada para medi-lo.
- D) O campo elétrico só existe quando há duas ou mais cargas interagindo entre si.

2. (UFV MG/2001) A figura abaixo representa a configuração de linhas de campo elétrico produzida por três cargas puntuais, todas com o mesmo módulo Q. Os sinais das cargas A, B e C são, respectivamente:



- a) negativo, positivo e negativo.
- b) positivo, negativo e positivo.
- c) positivo, positivo e positivo.
- d) negativo, negativo e negativo.
- e) negativo, negativo e positivo.

3. (UEG GO/2008) A figura abaixo representa as linhas de campo elétrico de duas cargas puntiformes.



Com base na análise da figura, responda aos itens a seguir.

- a) Quais são os sinais das cargas A e B? Justifique.

b) Crie uma relação entre os módulos das cargas A e B. Justifique.

4. (PUC-MG) A figura representa uma linha de força de um campo elétrico. A direção e o sentido do campo elétrico no ponto P é:

- a) \uparrow
- b) \nearrow
- c) \searrow
- d) \rightarrow
- e) \otimes

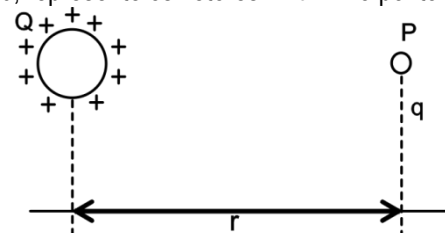


5. Sobre as linhas de força de um campo elétrico, assinale a alternativa correta:

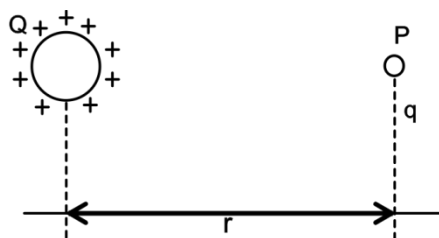
- A) As linhas de força podem se cruzar em determinados pontos do espaço.
- B) As linhas de força saem de cargas positivas e chegam em cargas negativas.
- C) As linhas de força indicam regiões onde o campo elétrico é nulo.
- D) Quanto mais afastadas as linhas de força, maior a intensidade do campo elétrico.

6. Uma carga elétrica $Q > 0$ gera um campo elétrico \vec{E} . Num ponto P, imerso nesse campo, coloca-se uma carga puntiforme q, a uma distância r de Q, que fica sujeita a uma força elétrica \vec{F} .

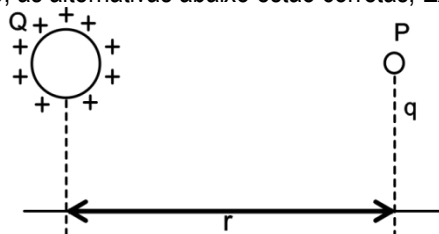
a) se $q > 0$, represente os vetores \vec{E} e \vec{F} no ponto P.



b) se $q < 0$, represente os vetores \vec{E} e \vec{F} no ponto P.

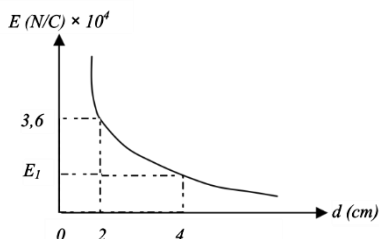


7. (UFLA MG/2008) Uma carga elétrica $Q > 0$ gera um campo elétrico \vec{E} . Num ponto P, imerso nesse campo, coloca-se uma carga puntiforme q, a uma distância r de Q, que fica sujeita a uma força elétrica \vec{F} . Considerando esse enunciado, as alternativas abaixo estão corretas, EXCETO:



- a) Se $q > 0$, os vetores \vec{E} e \vec{F} possuem o mesmo sentido.
- b) Se $q < 0$, os vetores \vec{E} e \vec{F} possuem sentidos contrários.
- c) Se $q > 0$ ou $q < 0$, o campo elétrico \vec{E} em P independe de q.
- d) Se $q < 0$, os vetores \vec{E} e \vec{F} no ponto P se anulam.

8. (UNIMONTES MG/2007) O gráfico abaixo representa a maneira como varia a intensidade do campo elétrico, que é gerado por uma carga pontual Q positiva, em função da distância. Determine a intensidade do campo a uma distância de 4,0 cm da carga fonte. ($K_0 = 9,0 \times 10^9$ unidades SI)



- a) $6,0 \times 10^3$ N/C
- b) $9,0 \times 10^3$ N/C
- c) $1,2 \times 10^4$ N/C
- d) $1,5 \times 10^4$ N/C

9. O corpo eletrizado Q, positivo, produz num ponto P o campo elétrico \vec{E} , de intensidade $2 \cdot 10^5$ N/C. Calcule a intensidade da força produzida numa carga positiva $q = 4 \cdot 10^{-6}$ C colocada em P.

10. Considere uma carga elétrica puntiforme positiva fixa no espaço. Sobre o campo elétrico gerado por essa carga, assinale a alternativa correta:
 A) O campo elétrico gerado é uniforme em todos os pontos ao redor da carga.
 B) A intensidade do campo elétrico aumenta com o aumento da distância até a carga.

C) O campo elétrico é nulo em todos os pontos ao redor da carga.
 D) A intensidade do campo elétrico diminui com o aumento da distância até a carga.

11. Devido ao campo elétrico gerado por uma carga Q, a carga $q = +2 \cdot 10^{-5}$ fica submetida à força elétrica $F = 4 \cdot 10^{-2}$ N. Determine o valor desse campo elétrico.

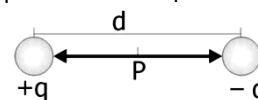
12. Calcule o campo elétrico criado por uma carga $Q = 2 \cdot 10^{-6}$ C, situada no vácuo, em um ponto distante $3 \cdot 10^{-2}$ m de Q.

13. Calcule o campo elétrico gerado por uma carga negativa $Q = 4 \cdot 10^{-6}$ C, situada no vácuo, em um ponto distante 60 cm de Q.

14. (UEMA/2012) O módulo do vetor campo elétrico produzido por uma carga elétrica em um ponto "P" é igual a "E". Dobrando-se a distância entre a carga e o ponto "P", por meio do afastamento da carga e dobrando-se também o valor da carga, o módulo do vetor campo elétrico, nesse ponto, muda para:

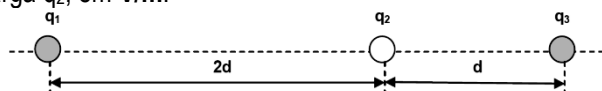
- a) 8E
- b) E/4
- c) 2E
- d) 4E
- e) E/2

15. (CEFET PR/2008) As duas partículas representadas na figura possuem cargas elétricas de mesmo valor e de sinais contrários. Considerando P o ponto médio do segmento de reta de comprimento d que separa as duas cargas e K a constante da lei de Coulomb, o módulo do vetor campo elétrico no ponto P é dado por:



- a) $2Kq / d^2$
- b) $Kq / 2d^2$
- c) $8Kq / d^2$
- d) $4Kq / d^2$
- e) O campo elétrico no ponto P é nulo.

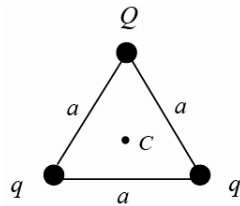
16. (UFPE/2012) Três cargas elétricas, $q_1 = -16 \mu\text{C}$, $q_2 = +1,0 \mu\text{C}$ e $q_3 = -4,0 \mu\text{C}$, são mantidas fixas no vácuo e alinhadas, como mostrado na figura. A distância $d = 1,0$ cm. Calcule o módulo do campo elétrico produzido na posição da carga q_2 , em V/m.



Lista de Exercícios 2

17. (UNIMONTES MG/2010) Duas cargas *negativas* q estão localizadas nos vértices inferiores de um triângulo equilátero de lado a (veja a figura), e uma terceira carga Q está localizada no vértice superior. O campo elétrico é nulo no centro C do triângulo. O valor da carga Q , em termos de q , é:

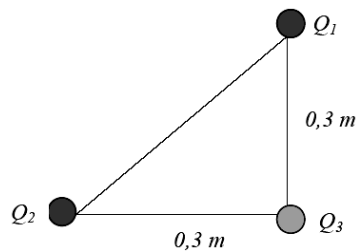
- a) $2q$.
- b) $-q$.
- c) q .
- d) $-2q$.



18. (UNIMONTES MG/2008) Observe a figura abaixo. O módulo do campo elétrico que atua na carga Q_3 , devido às cargas Q_1 e Q_2 , é igual a:

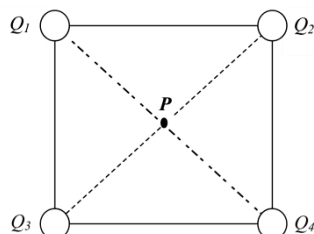
Dados:

- $Q_1 = 1 \mu C$
- $Q_2 = 2 \mu C$
- $Q_3 = 3 \mu C$
- $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

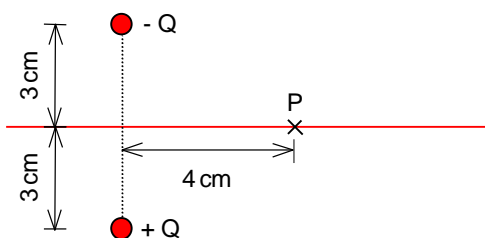


- a) $2 \times 10^5 \text{ N/C}$
- b) $\sqrt{3} \times 10^5 \text{ N/C}$
- c) $3 \times 10^5 \text{ N/C}$
- d) $\sqrt{5} \times 10^5 \text{ N/C}$

19. (UNIMONTES MG/2007) A figura abaixo representa um quadrado de lado $L = \sqrt{2} \text{ m}$. Em seus vértices, foram colocadas as cargas $Q_1 = Q_3 = Q_4 = 1 \mu C$ e $Q_2 = -1 \mu C$. Calcule o módulo do vetor campo elétrico resultante no ponto P .



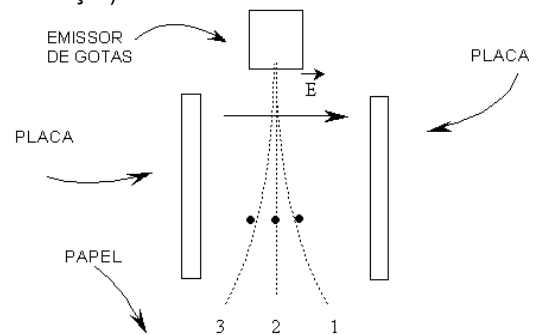
20. (UFPE) Duas cargas puntiformes no vácuo, de mesmo valor $Q = 125 \mu C$ e de sinais opostos, geram campos elétricos no ponto P (vide figura). Qual o módulo do campo elétrico resultante, em P , em unidades de 10^7 N/C ?



21. Marque a alternativa que representa uma configuração que produz um **campo elétrico uniforme**:

- A) Carga puntiforme
- B) Placas paralelas infinitas
- C) Fio condutor retilíneo muito longo
- D) Duas cargas puntiformes de sinais opostos

22. (UFRN/2000) Uma das aplicações tecnológicas modernas da eletrostática foi a invenção da impressora a jato de tinta. Esse tipo de impressora utiliza pequenas gotas de tinta, que podem ser eletricamente neutras ou eletrizadas positiva ou negativamente. Essas gotas são jogadas entre as placas defletoras da impressora, região onde existe um campo elétrico uniforme E , atingindo, então, o papel para formar as letras. A figura a seguir mostra três gotas de tinta, que são lançadas para baixo, a partir do emissor. Após atravessar a região entre as placas, essas gotas vão impregnar o papel. (O campo elétrico uniforme está representado por apenas uma linha de força.)



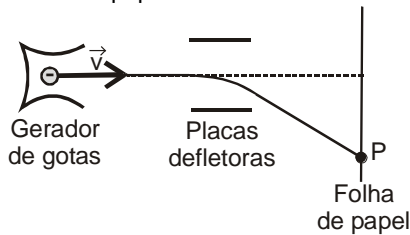
Pelos desvios sofridos, pode-se dizer que a gota 1, a 2 e a 3 estão, respectivamente,

- a) carregada negativamente, neutra e carregada positivamente.
- b) neutra, carregada positivamente e carregada negativamente.
- c) carregada positivamente, neutra e carregada negativamente.
- d) carregada positivamente, carregada negativamente e neutra.

23. (UDESC/2005) A primeira impressora a jato de tinta surgiu em 1964, quando um certo Richard G. Sweet registrou a patente do Fluid Droplet, capaz de desviar a direção da tinta tanto para a página como para um reservatório. Basicamente, durante a impressão, as gotas são lançadas por um dispositivo gerador com uma certa velocidade e eletrizadas com uma carga elétrica. Ao passar por um campo elétrico, produzido por placas defletoras, as gotas eletrizadas são desviadas, de forma que atinjam exatamente um ponto pré-determinado na folha de papel. No esquema abaixo, onde estão representadas as partes principais de uma

Lista de Exercícios 2

impressora jato de tinta, uma gota negativamente carregada é lançada horizontalmente com uma velocidade \vec{v} , atingindo o ponto P na folha de papel.



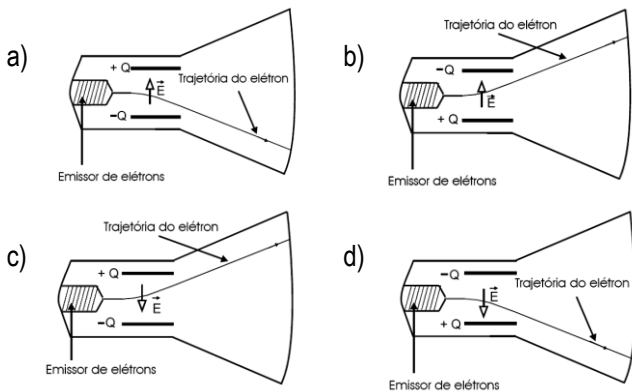
Nessa situação, a orientação do vetor campo elétrico na região das placas defletoras é:

- a) ← b) ↓ c) ↑
 d) → e) ↘

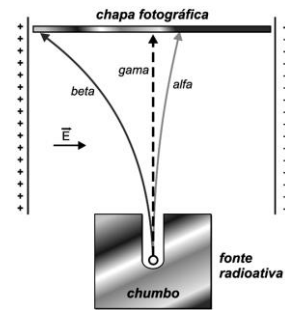
24. (UFRN/2007) O tubo de imagem, também denominado cinescópio, é um elemento essencial no aparelho de TV tradicional. Ele possui um emissor de elétrons, que são acelerados por campos elétricos em direção à parte interna da tela. Esta, ao ser atingida, emite luz.

Cada figura abaixo representa um modelo simplificado de cinescópio. Nesses modelos, é mostrada a trajetória de um elétron que passa entre as placas de um capacitor carregado com carga Q, entre as quais existe um campo elétrico \vec{E} , e atinge a tela da TV.

A opção de resposta que representa corretamente a direção do campo elétrico, \vec{E} , entre as placas do capacitor e a trajetória do elétron é:

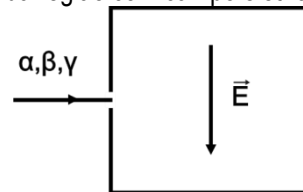


25. (Unifacs BA/2011) Com base na figura, que representa as trajetórias dos feixes descritos pelas partículas α e β e pelos raios γ , ao serem lançados na região de um campo elétrico uniforme gerado pelas placas paralelas eletrizadas, é correto afirmar:



01. As partículas β são eletrizadas positivamente.
02. As partículas α são dotadas de cargas elétricas negativas.
03. As trajetórias descritas pelas partículas α e β são linhas equipotenciais do campo eletrostático.
04. Os raios γ são ondas eletromagnéticas que possuem características semelhantes à das ondas de rádio.
05. As partículas beta, cerca de sete mil vezes mais leves do que as partículas alfa, atingem a chapa fotográfica com a mesma velocidade que as partículas alfa.

26. (UFV MG/2010) Um feixe contendo radiações alfa (α), beta (β) e gama (γ) entra em uma região que possui um campo elétrico uniforme \vec{E} (como mostra a figura abaixo). Considerando apenas a interação das radiações com o campo elétrico, a alternativa que representa CORRETAMENTE a trajetória seguida por cada tipo de radiação dentro da região com campo elétrico é:



- a) b)
- c) d)

27. Uma placa metálica possui carga elétrica total de $Q = 6,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ distribuída uniformemente em uma área de $2,0 \text{ m}^2$. Qual é o valor da densidade superficial de carga dessa placa?

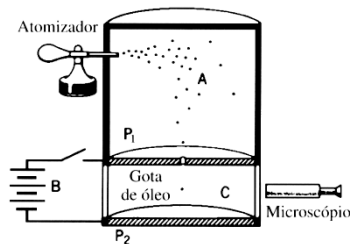
Lista de Exercícios 2

28. A densidade superficial de carga elétrica (σ) é uma grandeza importante no estudo da eletrostática. Sobre esse conceito, assinale a alternativa correta:

- A) A densidade superficial de carga representa a quantidade de carga elétrica distribuída ao longo de um volume.
- B) A densidade superficial de carga corresponde à razão entre a carga elétrica e a área na qual ela está distribuída.
- C) A densidade superficial de carga só pode ser definida para materiais isolantes.
- D) A densidade superficial de carga depende exclusivamente do formato do objeto, independentemente da quantidade de carga.

29. (UNIMES SP/2006) A figura abaixo mostra um diagrama do aparelho utilizado pelo físico americano Robert A. Millikan para medir a carga elementar e . Gotículas de óleo são introduzidas na câmara A por meio de um atomizador e várias se tornam eletricamente carregadas durante esse processo.

Algumas caem e, passando pelo orifício da placa P_1 , atingem a câmara C onde podem ser observadas pelo microscópio. As placas P_1 e P_2 formam um capacitor. Nesta região, pode-se aplicar um campo elétrico fechando o interruptor que liga a bateria B às placas do capacitor, tornando a placa P_1 positiva e a placa P_2 negativa.



Assim, com o interruptor fechado, para uma gota de óleo situada no meio da câmara C, pode-se afirmar que:

- a) é impossível equilibrar a gota. Seu peso inevitavelmente fará a mesma cair.
- b) a gota poderá ficar equilibrada desde que tenha carga negativa (excesso de elétrons).
- c) a gota poderá ficar equilibrada desde que tenha carga positiva (falta de elétrons).
- d) apenas gotas com carga positiva serão aceleradas para cima.
- e) apenas gotas neutras (sem carga elétrica) ficarão equilibradas.

30. (UNIFOR CE) Um fenômeno atmosférico bastante comum é o acúmulo de carga elétrica nas nuvens. Imagine que uma nuvem tenha adquirido uma grande quantidade de carga, de modo que o campo elétrico E , criado em um ponto próximo da superfície da Terra, seja muito intenso. Este campo exerce uma força sob uma partícula de massa m

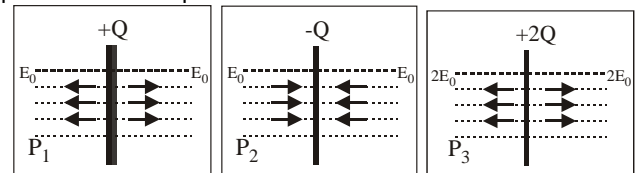
carregada com uma carga q capaz de anular seu peso. Se a direção deste campo for vertical e o sentido para baixo, podemos concluir que esta partícula:

- a) Tem uma carga positiva e de valor $q = E/mg$
- b) Tem uma carga positiva e de valor $q = mg/E$
- c) Tem uma carga positiva e de valor $q = mgE$
- d) Tem uma carga negativa e de valor $q = E/mg$
- e) Tem uma carga negativa e de valor $q = mg/E$

31. (UDESC/2011) A carga elétrica de uma partícula com 2,0 g de massa, para que ela permaneça em repouso, quando colocada em um campo elétrico vertical, com sentido para baixo e intensidade igual a 500 N/C, é:

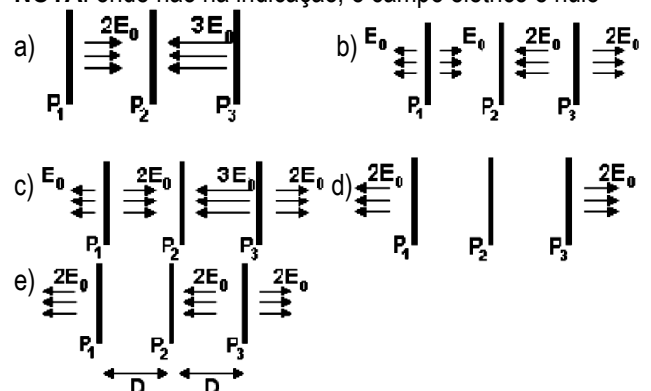
- a) + 40 nC
- b) + 40 μ C
- c) + 40 mC
- d) - 40 μ C
- e) - 40 mC

32. (FUVEST SP/2005) Três grandes placas P_1 , P_2 e P_3 , com, respectivamente, cargas $+Q$, $-Q$ e $+2Q$, geram campos elétricos uniformes em certas regiões do espaço. As figuras abaixo mostram, cada uma, intensidade, direção e sentido dos campos criados pelas respectivas placas P_1 , P_2 e P_3 , quando vistas de perfil.



Colocando-se as placas próximas, separadas pela distância D indicada, o campo elétrico resultante, gerado pelas três placas em conjunto, é representado por

NOTA: onde não há indicação, o campo elétrico é nulo

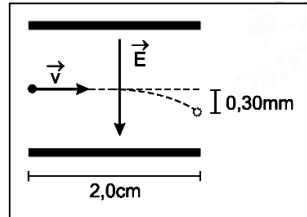


33. (ITA SP/2005) Em uma impressora a jato de tinta, gotas de certo tamanho são ejetadas de um pulverizador em movimento, passam por uma unidade eletrostática onde perdem alguns elétrons, adquirindo uma carga q , e, a seguir, se deslocam no espaço entre placas planas paralelas eletricamente carregadas, pouco antes da impressão. Considere gotas de raio igual a 10 μ m lançadas com velocidade de módulo $v = 20$ m/s entre placas de

Lista de Exercícios 2

comprimento igual a 2,0 cm, no interior das quais existe um campo elétrico vertical uniforme, cujo módulo é $E = 8,0 \times 10^4$ N/C (veja figura). Considerando que a densidade da gota seja de 1000 kg/m^3 e sabendo-se que a mesma sofre um desvio de 0,30 mm ao atingir o final do percurso, o módulo da sua carga elétrica é de:

- a) $2,0 \times 10^{-14} \text{ C}$
- b) $3,1 \times 10^{-14} \text{ C}$
- c) $6,3 \times 10^{-14} \text{ C}$
- d) $3,1 \times 10^{-11} \text{ C}$
- e) $1,1 \times 10^{-10} \text{ C}$

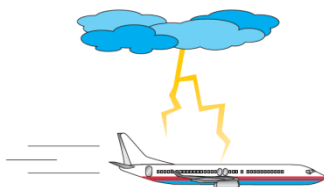


34. (UFV-MG) Durante uma tempestade, um raio atinge um ônibus que trafega por uma rodovia. Pode-se afirmar que os passageiros:



- a) não sofrerão dano físico em decorrência desse fato, pois os pneus de borracha asseguram o isolamento elétrico do ônibus.
- b) serão atingidos pela descarga elétrica, em virtude da carroceria metálica ser boa condutora de eletricidade.
- c) serão parcialmente atingidos, pois a carga será homoganeamente distribuída na superfície interna do ônibus.
- d) não sofrerão dano físico em decorrência desse fato, pois a carroceria metálica do ônibus atua como blindagem.
- e) não serão atingidos, pois os ônibus interurbanos são obrigados a portar um pára-raios em sua carroceria.

35. (AFA-RJ) Durante tempestade, um raio atinge um avião em voo.



Pode-se afirmar que a tripulação:

- a) não será atingida, pois aviões são obrigados a portar um para raios em sua fuselagem.
- b) será atingida em virtude de a fuselagem metálica ser boa condutora de eletricidade.
- c) será parcialmente atingida, pois a carga será homoganeamente distribuída na superfície interna do avião.
- d) não sofrerá dano físico, pois a fuselagem metálica atua como blindagem.

36. (UNIMONTES MG) Num experimento, um bastão carregado é aproximado do eletroscópio I, cuja extremidade está descoberta (à esquerda, na figura). Observa-se o

afastamento das folhas metálicas do eletroscópio diante da aproximação do bastão carregado. Em seguida, o bastão é aproximado, sucessivamente, dos eletroscópios II e III. O eletroscópio II (centro da figura) possui extremidade coberta por uma malha cilíndrica metálica, sem tampa. O eletroscópio III (à direita, na figura) possui extremidade coberta por uma malha semelhante, mas com tampa.



Eletroscópio I



Eletroscópio II



Eletroscópio III

Como resultado da aproximação do bastão, é CORRETO afirmar que:

- a) as folhas se abrirão no eletroscópio II, mas não se abrirão no III.
- b) as folhas se abrirão nos eletroscópios II e III.
- c) as folhas se abrirão no eletroscópio III, mas não se abrirão no II.
- d) as folhas não se abrirão nos eletroscópios II e III.

37. Em uma cartilha fornecida pelos DETRANs do país é alertado sobre o risco em caso de acidente e cabos elétricos estarem em contato com os veículos. Nesta cartilha há um erro conceitual quando é afirmado que: "No interior dos veículos, as pessoas estão seguras, desde que os pneus estejam intactos e não haja nenhum contato com o chão. Se o cabo estiver sobre o veículo, elas podem ser eletrocutadas ao tocar o solo. Isso já não ocorre se permanecerem no seu interior, pois o mesmo está isolado pelos pneus."

Noções de Primeiros Socorros no Trânsito, p. 25/São Paulo: ABRAMET – 2005

Assinale a alternativa **correta** que proporciona uma justificativa cientificamente adequada para a situação descrita na cartilha.

- a) As pessoas jamais estarão seguras, pois os pneus não tem isolamento adequado.
- b) As pessoas devem permanecer no interior do carro porque estão blindadas eletricamente, independente de estarem isoladas pelos pneus.
- c) Os pneus devem estar cheios de ar, caso contrário não haverá isolamento.
- d) Se as pessoas estiverem com calçados de borracha elas podem saltar do carro.

38. (ACAFE-SC) Um para-raios é uma haste de metal, geralmente de cobre ou alumínio, destinado a dar proteção às edificações, atraindo as descargas elétricas atmosféricas (os raios) e desviando-as para o solo através de cabos de pequena resistência elétrica. Considerando o exposto, assinale a alternativa correta que completa as lacunas da

Lista de Exercícios 2

frase a seguir. O funcionamento do para-raios é baseado na _____ e no _____.

- a) indução magnética / efeito joule
- b) blindagem eletrostática / poder das pontas
- c) indução eletrostática / efeito joule
- d) indução eletrostática / poder das pontas

39. (UFTO) O para raio tipo Franklin é caracterizado por captadores metálicos pontiagudos instalados num ponto alto da edificação a ser protegida. De acordo com Benjamin Franklin, qual a razão do captor ser pontiagudo e não arredondado?

- a) Melhorar a eficiência térmica do para raio.
- b) Evitar aumento de tensão durante a descarga.
- c) Atrair melhor o raio devido às linhas de campo elétrico mais concentrado.
- d) Evitar gastos com manutenção.
- e) Facilitar o escoamento da dissipação da descarga para o solo.

40. (UFU MG) A Gaiola de Faraday nada mais é do que uma blindagem eletrostática, ou seja, uma superfície condutora que envolve e delimita uma região do espaço. A respeito desse fenômeno, considere as seguintes afirmativas.

- I. Se o comprimento de onda de uma radiação incidente na gaiola for muito menor do que as aberturas da malha metálica, ela não conseguirá o efeito de blindagem.
- II. Se o formato da gaiola for perfeitamente esférico, o campo elétrico terá o seu valor máximo no ponto central da gaiola.
- III. Um celular totalmente envolto em um pedaço de papel alumínio não receberá chamadas, uma vez que está blindado das ondas eletromagnéticas que o atingem.
- IV. As cargas elétricas em uma Gaiola de Faraday se acumulam em sua superfície interna.

Assinale a alternativa que apresenta apenas afirmativas corretas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) III e IV.

41. (ACAFE SC) Durante uma tempestade, com ocorrência de um grande número de raios, uma pessoa estará mais protegida da ação destes raios, se estiver:

- a) dentro de um automóvel.
- b) embaixo de uma árvore.
- c) embaixo de uma marquise de ônibus.
- d) deitada em um campo aberto.
- e) em uma rua, longe de objetos metálicos.

42. (UEA AM) Segundo levantamento do Grupo de Eletricidade Atmosférica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o Amazonas é o estado brasileiro com maior

incidência de raios, com uma média anual de 11 milhões de descargas elétricas. Para evitar ser atingido por um deles em dias de tempestade, é recomendado afastar-se de árvores e postes de iluminação. Praias, piscinas e locais onde o ser humano seja o objeto mais alto em relação ao chão também devem ser evitados. Se não for possível encontrar um abrigo, o mais aconselhável é ficar agachado no chão, com as mãos na nuca e os pés juntos.



Esses procedimentos são baseados no poder das pontas, que consiste no fato de

- a) cargas elétricas tenderem a acumular-se em regiões planas, facilitando descargas elétricas sobre regiões pontiagudas.
- b) nas regiões planas a diferença de potencial entre a Terra e as nuvens ser nula, criando um corredor que leva a descarga para as regiões pontiagudas.
- c) a densidade de cargas elétricas ser menor nas proximidades de regiões pontiagudas, atraindo os raios para essas regiões.
- d) a diferença de potencial entre as nuvens e as regiões pontiagudas atingir valores muito baixos, dando origem a descargas elétricas violentas para compensar tal fato.
- e) o campo elétrico gerado ao redor de regiões pontiagudas ser mais intenso do que o gerado em regiões planas, atraindo os raios.