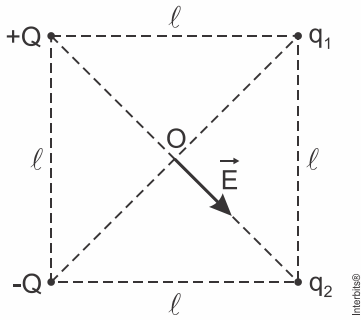


1. Um sistema é composto por quatro cargas elétricas puntiformes fixadas nos vértices de um quadrado, conforme ilustrado na figura abaixo.



As cargas q_1 e q_2 são desconhecidas. No centro O do quadrado o vetor campo elétrico \vec{E} , devido às quatro cargas, tem a direção e o sentido indicados na figura.

A partir da análise deste campo elétrico, pode-se afirmar que o potencial elétrico em O :

- a) é positivo.
- b) é negativo.
- c) é nulo.
- d) pode ser positivo.

2. A aplicação de campo elétrico entre dois eletrodos é um recurso eficaz para separação de compostos iônicos. Sob o efeito do campo elétrico, os íons são atraídos para os eletrodos de carga oposta.

Admita que a distância entre os eletrodos de um campo elétrico é de 20 cm e que a diferença de potencial efetiva aplicada ao circuito é de 6 V.

Nesse caso, a intensidade do campo elétrico, em V/m, equivale a:

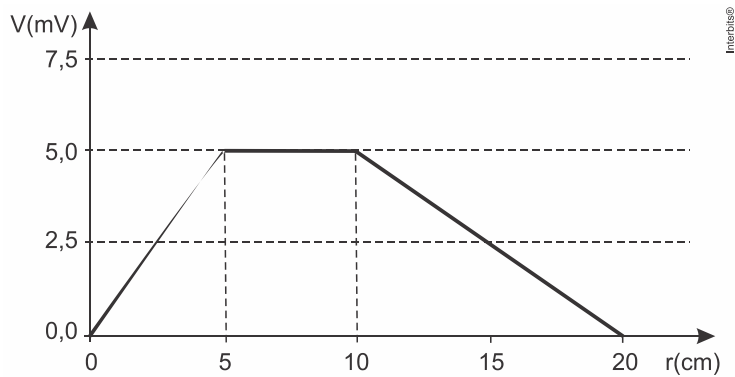
- a) 40
- b) 30
- c) 20
- d) 10

3. Os aparelhos de televisão que antecederam a tecnologia atual, de LED e LCD, utilizavam um tubo de raios catódicos para produção da imagem. De modo simplificado, esse dispositivo produz uma diferença de potencial da ordem de 25 kV entre pontos distantes de 50 cm um do outro. Essa diferença de potencial gera um campo elétrico que acelera elétrons até que estes se choquem com a frente do monitor, produzindo os pontos luminosos que compõem a imagem.

Com a simplificação acima, pode-se estimar corretamente que o campo elétrico por onde passa esse feixe de elétrons é:

- a) 0,5 kV/m.
- b) 25 kV.
- c) 50.000 V/m.
- d) 1,250 kV · cm.

4.



Verificou-se que, numa dada região, o potencial elétrico V segue o comportamento descrito pelo gráfico $V \times r$ acima. (Considere que a carga elétrica do elétron é $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

Baseado nesse gráfico, considere as seguintes afirmativas:

1. A força elétrica que age sobre uma carga $q = 4\mu\text{C}$ colocada na posição $r = 8\text{cm}$ vale $2,5 \cdot 10^{-7}\text{N}$.
2. O campo elétrico, para $r = 2,5\text{cm}$, possui módulo $E = 0,1\text{N/C}$.
3. Entre 10cm e 20cm , o campo elétrico é uniforme.
4. Ao se transferir um elétron de $r = 10\text{cm}$, para $r = 20\text{cm}$, a energia potencial elétrica aumenta de $8,0 \cdot 10^{-22}\text{J}$.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

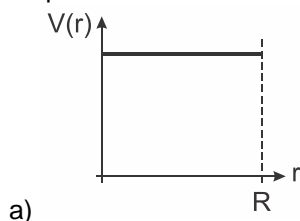
5. Analise as seguintes afirmativas, relacionadas aos conceitos e aos fenômenos estudados em Eletrostática.

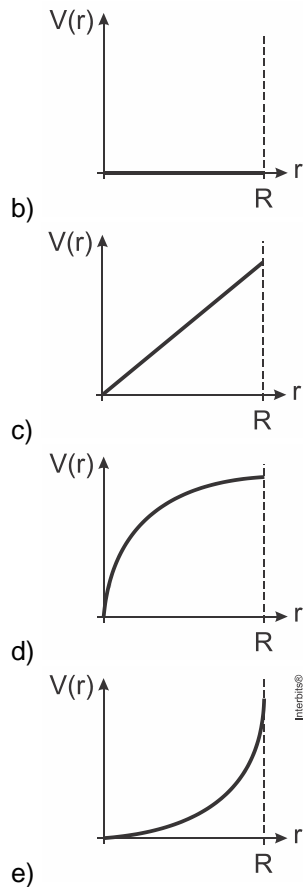
- I. O potencial elétrico aumenta, ao longo de uma linha de força e no sentido dela.
- II. Uma partícula eletrizada gera um campo elétrico na região do espaço que a circunda. Porém, no ponto onde ela foi colocada, o vetor campo elétrico, devido à própria partícula, é nulo.
- III. Uma partícula eletrizada com carga positiva quando abandonada sob a ação exclusiva de um campo elétrico, movimenta-se no sentido da linha de força, dirigindo-se para pontos de menor potencial.
- IV. A diferença de potencial elétrico (ddp) entre dois pontos quaisquer de um condutor em equilíbrio eletrostático é sempre diferente de zero.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

6. Uma esfera condutora e isolada, de raio R , foi carregada com uma carga elétrica Q . Considerando o regime estacionário, assinale o gráfico abaixo que melhor representa o valor do potencial elétrico dentro da esfera, como função da distância $r < R$ até o centro da esfera.

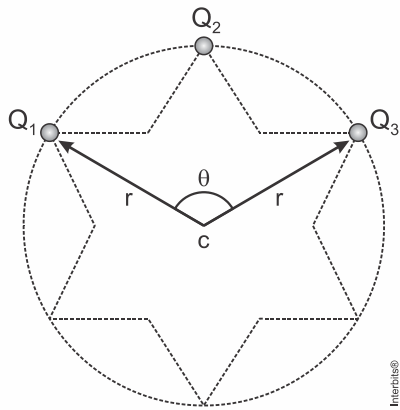




7. Ao longo de um processo de aproximação de duas partículas de mesma carga elétrica, a energia potencial elétrica do sistema:

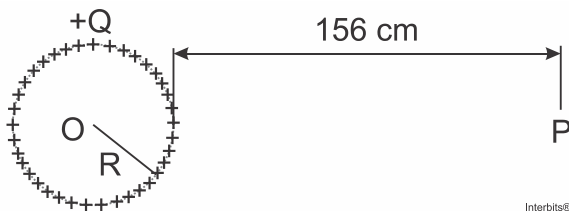
- diminui.
- aumenta.
- aumenta inicialmente e, em seguida, diminui.
- permanece constante.
- diminui inicialmente e, em seguida, aumenta.

8. Por meio do processo conhecido como eletrização por atrito, eletriza-se com um tecido uma pequena esfera metálica, inicialmente neutra e presa a um suporte isolante. Após o atrito, constata-se que essa esfera perdeu $1,0 \times 10^{20}$ elétrons. A seguir, faz-se o contato imediato e sucessivo dessa esfera com outras três (3) esferas idênticas a ela, inicialmente neutras, fixadas em suportes isolantes e separadas entre si conforme mostra a figura. Depois dos contatos, a esfera inicialmente eletrizada por atrito é levada para bem longe das demais. Supondo o local do experimento eletricamente isolado, k a constante eletrostática do meio do local do experimento e o potencial de referência no infinito igual a zero, determine o potencial elétrico no ponto C devido às cargas das esferas fixas.



- a) $\frac{12 \cdot k}{r} \text{sen}\theta$
 b) $\frac{14 \cdot k}{r^2}$
 c) $\frac{14 \cdot k}{r} \text{cos}\theta$
 d) $\frac{16 \cdot k}{r^2}$
 e) $\frac{14 \cdot k}{r}$

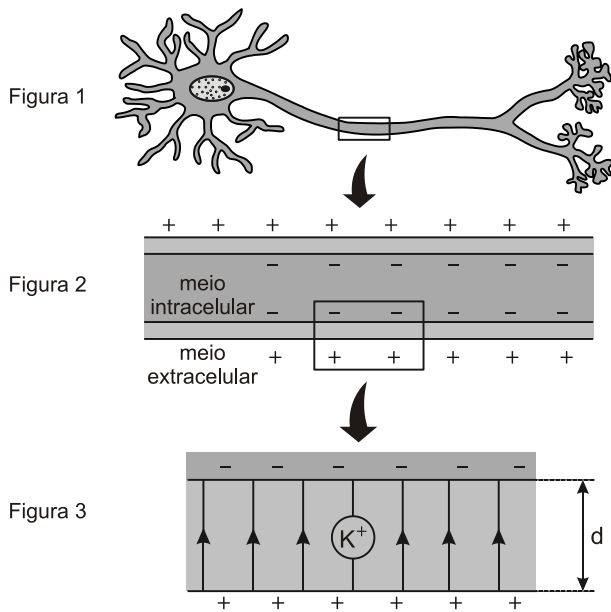
9. Analise a figura abaixo.



Uma casca esférica metálica fina, isolada, de raio $R = 4,00 \text{ cm}$ e carga Q , produz um potencial elétrico igual a $10,0 \text{ V}$ no ponto P , distante 156 cm da superfície da casca (ver figura). Suponha agora que o raio da casca esférica foi alterado para um valor quatro vezes menor. Nessa nova configuração, a ddp entre o centro da casca e o ponto P , em quilovolts, será:

- a) 0,01
 b) 0,39
 c) 0,51
 d) 1,59
 e) 2,00

10. Modelos elétricos são frequentemente utilizados para explicar a transmissão de informações em diversos sistemas do corpo humano. O sistema nervoso, por exemplo, é composto por neurônios (figura 1), células delimitadas por uma fina membrana lipoproteica que separa o meio intracelular do meio extracelular. A parte interna da membrana é negativamente carregada e a parte externa possui carga positiva (figura 2), de maneira análoga ao que ocorre nas placas de um capacitor.

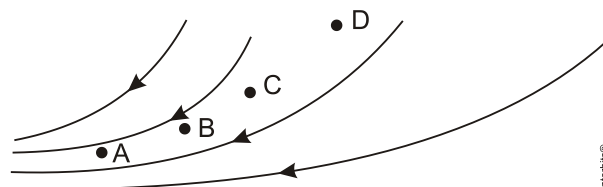


(<http://biotravel.com.br>. Adaptado.)

A figura 3 representa um fragmento ampliado dessa membrana, de espessura d , que está sob ação de um campo elétrico uniforme, representado na figura por suas linhas de força paralelas entre si e orientadas para cima. A diferença de potencial entre o meio intracelular e o extracelular é V . Considerando a carga elétrica elementar como e , o íon de potássio K^+ , indicado na figura 3, sob ação desse campo elétrico, ficaria sujeito a uma força elétrica cujo módulo pode ser escrito por:

- a) $e \cdot V \cdot d$
- b) $\frac{e \cdot d}{V}$
- c) $\frac{V \cdot d}{e}$
- d) $\frac{e}{V \cdot d}$
- e) $\frac{e \cdot V}{d}$

11. Na figura a seguir, são representadas as linhas de força em uma região de um campo elétrico. A partir dos pontos A, B, C, e D situados nesse campo, são feitas as seguintes afirmações:



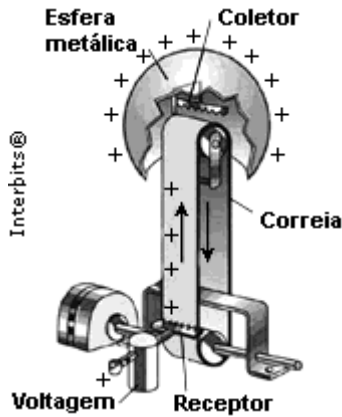
- I. A intensidade do vetor campo elétrico no ponto B é maior que no ponto C.
- II. O potencial elétrico no ponto D é menor que no ponto C.
- III. Uma partícula carregada negativamente, abandonada no ponto B, se movimenta espontaneamente para regiões de menor potencial elétrico.
- IV. A energia potencial elétrica de uma partícula positiva diminui quando se movimenta de B para A.

É correto o que se afirma apenas em:

- a) I.
- b) I e IV.

- c) II e III.
- d) II e IV.
- e) I, II e III.

12. A figura representa o esquema de funcionamento de um gerador eletrostático.



Com base na figura e nos conhecimentos sobre as propriedades físicas oriundas de cargas elétricas em repouso, é correto afirmar:

- a) O campo elétrico entre a superfície interna e a externa da esfera metálica é uniforme e constante.
- b) As cargas positivas migram para a Terra quando um fio condutor conecta a esfera metálica à Terra.
- c) O potencial elétrico de um ponto da superfície externa da esfera metálica é maior do que o potencial elétrico no centro desta esfera.
- d) As cargas se acumulam na esfera, enquanto a intensidade do campo elétrico gerado por essas cargas é menor do que a rigidez dielétrica do ar.
- e) As duas pontas de uma lâmina de alumínio dobrado ao meio e fixa na parte interna da esfera metálica exercem entre si força de repulsão eletrostática.

13. Considere uma casca condutora esférica eletricamente carregada e em equilíbrio eletrostático. A respeito dessa casca, são feitas as seguintes afirmações.

- I. A superfície externa desse condutor define uma superfície equipotencial.
- II. O campo elétrico em qualquer ponto da superfície externa do condutor é perpendicular à superfície.
- III. O campo elétrico em qualquer ponto do espaço interior à casca é nulo.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

14. Os Dez Mais Belos Experimentos da Física

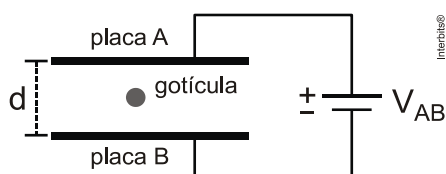
A edição de setembro de 2002 da revista Physics World apresentou o resultado de uma enquete realizada entre seus leitores sobre o mais belo experimento da Física. Na tabela abaixo são listados os dez experimentos mais votados.

1) Experimento da dupla fenda de Young, realizado com elétrons.	6) Experimento com a balança de torção, realizada por Cavendish.
2) Experimento da queda dos corpos, realizada por Galileu.	7) Medida da circunferência da Terra, realizada por Erastóstenes.
3) Experimento da gota de óleo.	8) Experimento sobre o movimento de corpos num plano inclinado, realizado por Galileu.
4) Decomposição da luz solar com um prisma, realizada por Newton.	9) Experimento de Rutherford.

5) Experimento da interferência da luz, realizada por Young.

10) Experiência do pêndulo de Foucault.

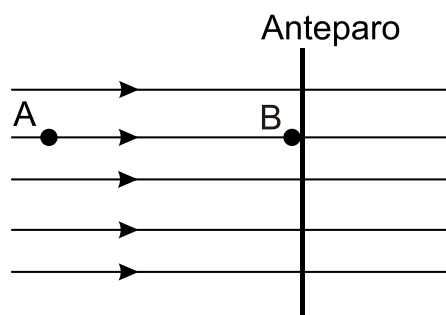
Embora as experiências realizadas por Millikan tenham sido muito trabalhosas, as ideias básicas nas quais elas se apoiam são relativamente simples. Simplificadamente, em suas experiências, R. Millikan conseguiu determinar o valor da carga do elétron equilibrando o peso de gotículas de óleo eletrizadas, colocadas em um campo elétrico vertical e uniforme, produzido por duas placas planas ligadas a uma fonte de voltagem, conforme ilustrado na figura abaixo.



Supondo que cada gotícula contenha cinco elétrons em excesso, ficando em equilíbrio entre as placas separadas por $d = 1,50 \text{ cm}$ e submetendo-se a uma diferença de potencial $V_{AB} = 600 \text{ V}$, a massa de cada gota vale, em kg:

- a) $1,6 \cdot 10^{-15}$
- b) $3,2 \cdot 10^{-15}$
- c) $6,4 \cdot 10^{-15}$
- d) $9,6 \cdot 10^{-15}$

15. Uma partícula de massa 1 g , eletrizada com carga elétrica positiva de 40 iC , é abandonada do repouso no ponto A de um campo elétrico uniforme, no qual o potencial elétrico é 300 V . Essa partícula adquire movimento e se choca em B, com um anteparo rígido. Sabendo-se que o potencial elétrico do ponto B é de 100 V , a velocidade dessa partícula ao se chocar com o obstáculo é de:



- a) 4 m/s
- b) 5 m/s
- c) 6 m/s
- d) 7 m/s
- e) 8 m/s

16.

“Acelerador de partículas cria explosão inédita e consegue simular o Big Bang

GENEBRA – O Grande Colisor de Hadrons (LHC) bateu um novo recorde nesta terça-feira. O acelerador de partículas conseguiu produzir a colisão de dois feixes de prótons a 7 tera-elétron-volts, criando uma explosão que os cientistas estão chamando de um ‘Big Bang em miniatura’.



Pesquisador na sala de controle do acelerador de partículas. Foto: AFP

<http://oglobo.globo.com/ciencia/mat/2010/03/30/acelerador-de-particulas-cria-explosao-inedita-consegue-simular-big-bang-916211149.asp> – Publicada em 30/03/2010. Consultada em 05/04/2010.

A unidade elétron-volt, citada na matéria de O Globo, refere-se à unidade de medida da grandeza física:

- a) corrente
- b) tensão
- c) potencia
- d) energia
- e) carga elétrica

17. Duas irmãs que dividem o mesmo quarto de estudos combinaram de comprar duas caixas com tampas para guardarem seus pertences dentro de suas caixas, evitando, assim, a bagunça sobre a mesa de estudos. Uma delas comprou uma metálica, e a outra, uma caixa de madeira de área e espessura lateral diferentes, para facilitar a identificação. Um dia as meninas foram estudar para a prova de Física e, ao se acomodarem na mesa de estudos, guardaram seus celulares ligados dentro de suas caixas.

Ao longo desse dia, uma delas recebeu ligações telefônicas, enquanto os amigos da outra tentavam ligar e recebiam a mensagem de que o celular estava fora da área de cobertura ou desligado.

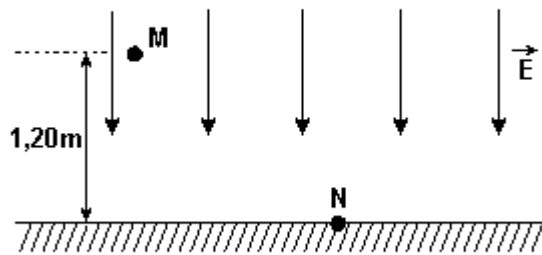
Para explicar essa situação, um físico deveria afirmar que o material da caixa, cujo telefone celular não recebeu as ligações é de:

- a) madeira e o telefone não funcionava porque a madeira não é um bom condutor de eletricidade.
- b) metal e o telefone não funcionava devido à blindagem eletrostática que o metal proporcionava.
- c) metal e o telefone não funcionava porque o metal refletia todo tipo de radiação que nele incidia.
- d) metal e o telefone não funcionava porque a área lateral da caixa de metal era maior.
- e) madeira e o telefone não funcionava porque a espessura desta caixa era maior que a espessura da caixa de metal.

18. Em dias secos e com o ar com pouca umidade, é comum ocorrer o choque elétrico ao se tocar em um carro ou na maçaneta de uma porta em locais onde o piso é recoberto por carpete. Pequenas centelhas elétricas saltam entre as mãos das pessoas e esses objetos. As faíscas elétricas ocorrem no ar quando a diferença de potencial elétrico atinge o valor de 10.000V numa distância de aproximadamente 1 cm. A esse respeito, marque a opção correta.

- a) A pessoa toma esse choque porque o corpo humano é um bom condutor de eletricidade.
- b) Esse fenômeno é um exemplo de eletricidade estática acumulada nos objetos.
- c) Esse fenômeno só ocorre em ambientes onde existem fiações elétricas como é o caso dos veículos e de ambientes residenciais e comerciais.
- d) Se a pessoa estiver calçada com sapatos secos de borracha, o fenômeno não acontece, porque a borracha é um excelente isolante elétrico.

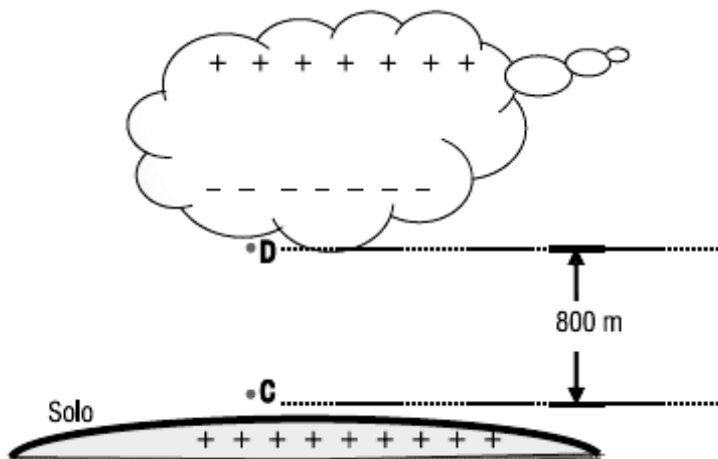
19. A presença de íons na atmosfera é responsável pela existência de um campo elétrico dirigido e apontado para a Terra. Próximo ao solo, longe de concentrações urbanas, num dia claro e limpo, o campo elétrico é uniforme e perpendicular ao solo horizontal e sua intensidade é de 120 V/m. A figura mostra as linhas de campo e dois pontos dessa região, M e N.



O ponto M está a 1,20 m do solo, e N está no solo. A diferença de potencial entre os pontos M e N é:

- a) 100 V.
- b) 120 V.
- c) 125 V.
- d) 134 V.
- e) 144 V.

20. A distribuição de cargas elétricas no interior de uma nuvem de tempestade, também chamada de cúmulos nimbus, foi medida por um grupo de meteorologistas, que encontrou o perfil representado na figura a seguir.

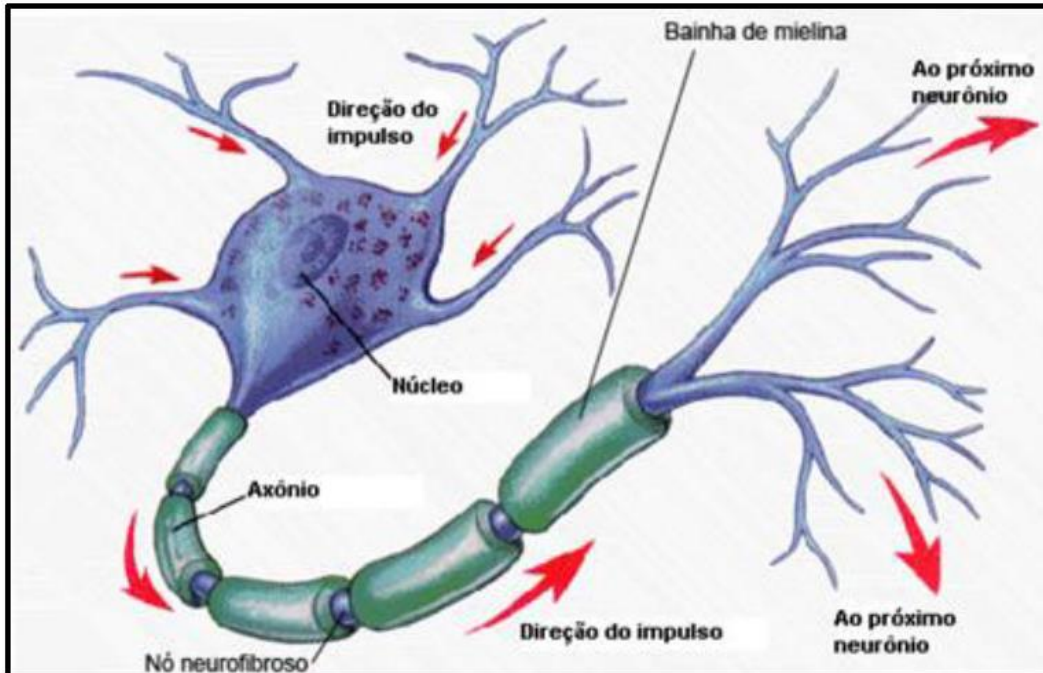


Na figura é mostrado, ainda, o solo sob a nuvem, que fica carregado por indução, além dos pontos C e D em destaque. Dessa maneira, entre a parte inferior da nuvem e o solo são produzidos campos elétricos da ordem de 100 V/m. Pode-se afirmar que o sentido do campo elétrico e o valor da diferença de potencial entre os pontos C e D são:

- a) para cima e 8 V.
- b) para baixo e 800 V.
- c) para cima e 800 V.

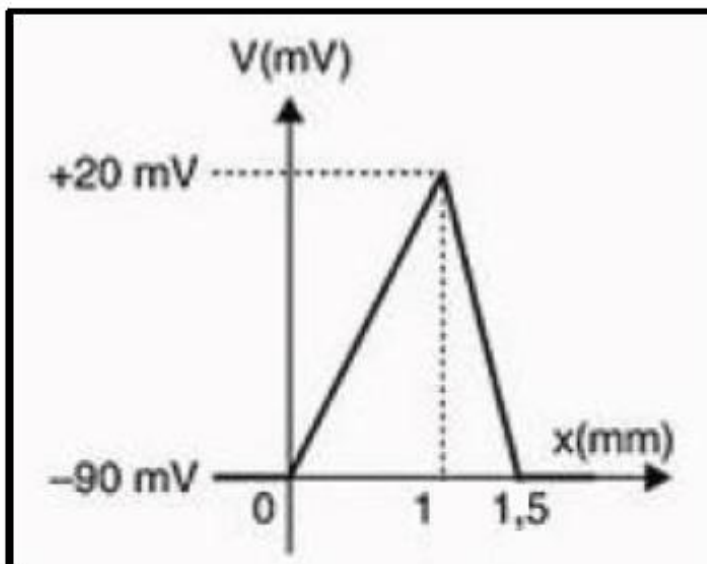
- d) para baixo e 80 kV.
- e) para cima e 80 kV.

21. O potencial de ação que se estabelece na área da membrana estimulada perturba a área vizinha, levando à sua despolarização. O estímulo provoca, assim, uma onda de despolarizações e repolarizações que se propaga ao longo da membrana plasmática do neurônio. Essa onda de propagação é o impulso nervoso. O impulso nervoso se propaga em um único sentido na fibra nervosa. Dendritos sempre conduzem o impulso em direção ao corpo celular. O axônio, por sua vez, conduz o impulso em direção às extremidades, isto é, para longe do corpo celular.



Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/>. Acesso em: 30 de julho de 2014.

Considerando esse texto, o potencial ao longo do axônio, em dado instante, varia de acordo com o gráfico abaixo.



Dessa forma, entre 1,0 mm e 1,5 mm de comprimento, o valor do módulo do campo elétrico será:

- a) 55 V/m.
- b) 110 V/m.
- c) 150 V/m.

- d) 220 V/m.
- e) 270 V/m.

22. Um raio é uma descarga elétrica na atmosfera. Geralmente, ele começa com pequenas descargas elétricas dentro da nuvem, que liberam os elétrons para iniciar o caminho de descida em direção ao solo. A primeira conexão com a terra é rápida e pouco luminosa para ser vista a olho nu. Quando essa descarga, conhecida como “líder escalonado”, encontra-se a algumas dezenas de metros do solo, parte em direção a ela outra descarga com cargas opostas, chamada de “descarga conectante”. Forma-se então o canal do raio, um caminho ionizado e altamente condutor. É neste momento que o raio acontece com a máxima potência, liberando grande quantidade de luz e som.



A maioria das descargas elétricas atmosféricas ocorre quando:

- a) o campo elétrico gerado pela diferença de cargas positivas e negativas é próximo de zero.
- b) o campo elétrico gerado pela diferença de cargas positivas e negativas anula a diferença de potencial entre as nuvens e a superfície da Terra.
- c) o campo elétrico gerado pela diferença de cargas positivas e negativas estiver constituindo uma equipotencial.
- d) o campo elétrico gerado pela diferença de cargas positivas e negativas supera a diferença de potencial entre as nuvens e a superfície da Terra.
- e) o campo elétrico gerado pela diferença de cargas positivas e negativas supera a rigidez dielétrica do ar.

Gabarito:

Resposta [B] da questão 1:

O enunciado sugere $Q > 0$.

Como o vetor campo elétrico na diagonal que liga $-Q$ e q_1 é nulo, tem-se que $q_1 = -Q$. A distância de cada vértice ao centro O do quadrado é $\frac{\ell\sqrt{2}}{2}$. Então, o potencial elétrico em O é:

$$V_O = \frac{2kQ}{\ell\sqrt{2}} - \frac{2kQ}{\ell\sqrt{2}} - \frac{2kQ}{\ell\sqrt{2}} + \frac{2kq_2}{\ell\sqrt{2}} \Rightarrow V_O = \frac{2kq_2}{\ell\sqrt{2}} - \frac{2kQ}{\ell\sqrt{2}}.$$

Se o vetor campo elétrico na diagonal que liga $+Q$ e q_2 aponta para q_2 , têm-se duas hipóteses:

- $q_2 < 0$. O potencial elétrico em O é negativo.
- $q_2 > 0$ e $|q_2| < Q$. Então: $\frac{2kq_2}{\ell\sqrt{2}} < \left| \frac{2kQ}{\ell\sqrt{2}} \right|$. O potencial elétrico em O é negativo.

Resposta [B] da questão 2:

$$Ed = U \Rightarrow E = \frac{U}{d} = \frac{6}{0,2} \Rightarrow \boxed{E = 30 \text{ V/m.}}$$

Resposta [C] da questão 3:

Considerando campo elétrico uniforme, tem-se:

$$Ed = U \Rightarrow E = \frac{U}{d} = \frac{25 \times 10^3}{0,5} = 50 \times 10^3 \Rightarrow \boxed{E = 50.000 \text{ V/m.}}$$

Resposta [D] da questão 4:

[1] Falsa. No gráfico, vê-se que no intervalo de 5 cm até 10 cm o potencial elétrico é constante. Logo o vetor campo elétrico é nulo.

[2] Verdadeira. Do gráfico, temos: para $r = 2,5 \text{ cm} \Rightarrow V = 2,5 \times 10^{-3} \text{ V}$.

$$\text{Mas: } E = \frac{V}{d} = \frac{2,5 \times 10^{-3}}{2,5 \times 10^{-2}} \Rightarrow E = 0,1 \text{ N/C.}$$

[3] Verdadeira. Para o campo elétrico uniforme, $E d = U$. Se o potencial varia linearmente com a distância, então o campo elétrico é uniforme.

[4] Verdadeira.

$$E_p = qV \begin{cases} E_{p10} = -1,6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{-3} \Rightarrow E_{p10} = -8 \times 10^{-22} \text{ J.} \\ E_{p20} = 0. \end{cases}$$

$$\Delta E_p = E_{p20} - E_{p10} = 0 - (-8 \times 10^{-22}) \Rightarrow \Delta E_p = 8 \times 10^{-22} \text{ J.}$$

Resposta da questão 5:
[C]

[I] Incorreta. No sentido de uma linha de força o potencial elétrico é decrecente.

[II] Correta. Caso o campo elétrico não fosse nulo, a partícula sofreria uma auto aceleração, contrariando o Princípio da Inércia.

[III] Correta. Carga positiva sofre força elétrica no sentido do campo elétrico, tendendo para pontos de menor potencial elétrico.

[IV] Incorreta. A diferença de potencial elétrico (ddp) entre dois pontos quaisquer de um condutor em equilíbrio eletrostático é sempre igual a zero. Se houvesse uma ddp não nula as cargas no interior do condutor estariam em movimento, contrariando a hipótese de equilíbrio eletrostático.

Resposta da questão 6:
[A]

O campo elétrico dentro de uma esfera condutora carregada em equilíbrio eletrostático é nulo sendo expresso por:

$$E = \frac{U}{d} \Rightarrow E = \frac{V_A - V_B}{d}$$

Para esse campo ser nulo é necessário que $V_A = V_B$.

Sendo assim, o potencial elétrico dentro da esfera condutora carregada até a distância equivalente ao raio da esfera será constante e diferente de zero, portanto a alternativa correta é [A].

Resposta da questão 7:
[B]

Sabendo que a energia potencial elétrica é dada por:

$$E_p = \frac{k \cdot Q \cdot q}{d}$$

Se a distância entre as partículas diminui, a energia potencial E_p aumenta.

Resposta da questão 8:
[E]

Pelo número de elétrons que a esfera metálica perdeu inicialmente, podemos encontrar a carga inicial dela.

$$Q = n \cdot e$$

$$Q = (1 \cdot 10^{20}) \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})$$

$$Q = 16 \text{ C}$$

Após isto, é feita eletrização sucessivas em 3 esferas inicialmente neutras, idênticas a que está carregada. Na eletrização por contato, após um certo tempo, as esferas atingem o equilíbrio, tendo cargas finais idênticas. Assim, após a eletrização, a carga em cada uma das esferas será:

$$\begin{cases} Q_1 = 8 \text{ C} \\ Q_2 = 4 \text{ C} \\ Q_3 = 2 \text{ C} \end{cases}$$

Sabendo que $V = \frac{k \cdot Q}{d}$ e que o potencial no ponto C será a soma das contribuições das três cargas, temos que:

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_T = \frac{8 \cdot k}{r} + \frac{4 \cdot k}{r} + \frac{2 \cdot k}{r}$$

$$V_T = \frac{14 \cdot k}{r}$$

Resposta da questão 9:
[D]

O ponto P está à distância de $146 + 4 = 160$ cm do centro da casa, ou seja, a 1,6 m. Aplicando a definição de potencial elétrico num ponto devido a um condutor esférico:

$$V_P = \frac{kQ}{d} \Rightarrow 10 = \frac{kQ}{1,6} \Rightarrow \underline{kQ = 16}$$

Calculando o potencial elétrico na casca para o novo raio de 1 cm :

$$V_C = \frac{kQ}{R} \Rightarrow V_C = \frac{16}{10^{-2}} \Rightarrow \underline{V_C = 1600 \text{ V}}$$

Como o potencial do ponto P não sofre alteração, temos:

$$V_{CP} = V_C - V_P = 1600 - 10 \Rightarrow V_{CP} = 1590 \text{ V} \Rightarrow \boxed{V_{CP} = 1,59 \text{ kV.}}$$

Resposta da questão 10:
[E]

$$\left\{ \begin{array}{l} E d = V \Rightarrow E = \frac{V}{d} \\ F = |q|E \Rightarrow F = e E \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{F = \frac{e V}{d}}$$

Resposta da questão 11:
[B]

Analisando cada uma das afirmações:

- I. Correta. Quanto mais concentradas as linhas de força, mais intenso é o campo elétrico.
- II. Falsa. No sentido das linhas de força o potencial elétrico é decrescente, portanto $V_D > V_C$.
- III. Falsa. Partículas com carga negativa sofrem força em sentido oposto ao do vetor campo elétrico, movimentando-se espontaneamente para regiões de maior potencial elétrico.
- IV. Correta. Partículas positivamente carregadas movimentam-se espontaneamente no mesmo sentido dos menores potenciais, ganhando energia cinética, conseqüentemente, diminuindo sua energia potencial.

Resposta da questão 12:
[D]

As cargas vão acumulando-se na parte externa da esfera provocando um campo elétrico cada vez maior. A d.d.p. entre a esfera e a Terra tende a aumentar até romper a rigidez dielétrica do ar, havendo, portanto, uma descarga elétrica entre a esfera e a Terra. O que acontece com os relâmpagos é semelhante.

Resposta da questão 13:
[E]

- I. Correto: o potencial de qualquer ponto da casca pode ser calculado como se ela estivesse no centro. Sendo assim, todos os pontos têm o mesmo potencial $V = \frac{kQ}{R}$.
- II. Correto: o campo é tangente à linha de força que, por sua vez, é perpendicular à

equipotencial (superfície).

III. Correto: no interior da casca temos um somatório de pequenos campos que se anulam.

Resposta da questão 14: [B]

Dados: $d = 1,5 \text{ cm} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ m}$; $V_{AB} = 600 \text{ V}$; $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $n = 5$.

O campo elétrico entre as placas é uniforme:

$$Ed = V_{AB} \Rightarrow E = \frac{V_{AB}}{d} = \frac{600}{1,5 \times 10^{-2}} \Rightarrow E = 4 \times 10^4 \text{ V/m.}$$

A força elétrica equilibra o peso da gota.

$$F_{\text{elét}} = P \Rightarrow qE = mg \Rightarrow neE = mg \Rightarrow m = \frac{neE}{g} = \frac{5 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^4}{10} \Rightarrow$$

$$m = 3,2 \times 10^{-15} \text{ kg.}$$

Resposta da questão 15: [A]

Dados: $m = 1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$; $q = 40 \text{ } \mu\text{C} = 4 \times 10^{-5} \text{ C}$; $V_A = 300 \text{ V}$ e $V_B = 100 \text{ V}$.

Aplicando o Teorema da Energia Cinética a essa situação:

$$\tau_{\text{Fel}} = \Delta E_{\text{Cin}} \Rightarrow (V_A - V_B)q = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2(V_A - V_B)q}{m}} = \sqrt{\frac{2(300 - 100)4 \times 10^{-5}}{10^{-3}}} = \sqrt{16} = 4 \text{ m/s.}$$

Resposta da questão 16: [D]

O elétron-volt é uma unidade de energia. Equivale ao trabalho da força elétrica para acelerar uma partícula com carga igual à carga elementar ($q = e = 1,6 \times 10^{-19}$) numa ddp de 1 volt.

Na eletrostática, a expressão do trabalho da força elétrica é:

$$W_{\text{Fel}} = qU \Rightarrow W_{\text{Fel}} = (1,6 \times 10^{-19})(1) \Rightarrow 1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Resposta da questão 17: [B]

No interior de um condutor (caixa metálica) em equilíbrio eletrostático, as cargas distribuem-se na superfície externa do condutor, anulando o campo elétrico no seu interior. Esse fenômeno é conhecido como blindagem eletrostática.

Resposta da questão 18: [B]

O atrito da pele das pessoas com objetos isolantes (lã, flanela, papel, plástico) tornam a pele eletrizada. Em dias normais, esse excesso de cargas é descarregado no contato com o próprio ar. Porém, em dias secos, esse processo torna-se muito lento, acumulando cargas estáticas. No contato com objetos, principalmente metálicos, ocorre uma brusca descarga, que é o choque elétrico.

Resposta da questão 19: [E]

Resolução

$$U = E \cdot d$$

$$U = 120 \cdot 1,2 = 144 \text{ V}$$

Resposta [E]	da	questão	20:
Resposta [D]	da	questão	21:
Resposta [E]	da	questão	22: