Exercícios sobre condutores em equilíbrio eletrostático

NÍVEL INICIAL

1) Considere um condutor elétrico maciço. Se colocarmos cargas elétricas negativas em excesso no interior desse corpo elas
a) permanecerão no mesmo lugar que a colocarmos
b) saltarão para superfície interna.
c) saltarão para o meio exterior.
d) serão deslocadas para o centro do corpo.
e) serão deslocadas para a superfície externa.

2) Um corpo condutor está em equilíbrio eletrostático. Sobre tal corpo, podemos afirmar que
a) As cargas estão concentradas no interior do corpo.
b) O campo elétrico no interior é maior que o exterior.
c) O campo elétrico no interior é positivo, independente do sinal da carga.
d) O campo elétrico no interior é nulo.
e) O campo elétrico na superfície é nulo.

3) Imagine que durante um dia de tempestade você tenha visto um raio cair em um ônibus parado na rua. Sua reação inicial é de espanto, mas logo você se da conta de que os passageiros do ônibus estão bem, afinal
a) o pneu do ônibus é feito de material isolante, o que impede que os passageiros sofram algum dano.
b) a carcaça do carro é feita de condutor, produzindo uma blindagem contra as cargas elétricas do raio.
c) as pessoas por não estarem em contato com a terra, não levam choques por esse motivo.
d) a carga elétrica do raio não é suficiente para provocar consequências perigosas aos passageiros.
e) o ar seco em dentro do ônibus produz uma blindagem de cargas aos passageiros.

4) **(FAU/Santos–SP)** Uma esfera metálica é eletrizada negativamente. Se ela se encontra isolada, sua carga:
a) acumula-se no seu centro.
b) distribui-se uniformemente por todo o seu volume.
c) distribui-se por todo o volume e com densidade aumentando com a distância ao seu raio.
d) distribui-se por todo o volume e com densidade diminuindo com a distância ao seu centro.
e) distribui-se uniformemente por sua superfície.

5) **(UFMG)** Pessoas que viajam de carro, durante uma tempestade, estão protegidas da ação dos raios porque:
a) a água da chuva conduz o excesso de carga da lataria do carro para a terra.
b) as cargas elétricas se distribuem na superfície do carro, anulando o campo elétrico em seu interior.
c) o ambiente em que se encontram é fechado.
d) o campo elétrico criado entre o carro e o solo é tão grande que a carga escoa para a terra.
e) o carro está isolado da terra pelos pneus.

6) Uma esfera condutora de diâmetro **d** está completamente carregada com carga elétrica **+Q**. Tal esfera é colocada em contato, por dentro, de outra esfera de diâmetro **6d**, também feita de material condutor. Após o toque (veja a figura), podemos afirmar que

a) a esfera maior termina sem nenhuma carga em excesso.
b) a esfera menor termina sem nenhuma carga em excesso.
c) nenhuma carga será deslocada do menor para o maior condutor.
d) prótons serão deslocados da esfera menor para maior.
e) não há previsões seguras, pois não foi informada a carga da esfera maior.

7) Suponha dois condutores esféricos de raios diferentes com cargas elétricas diferentes em módulo. Ao colocarmos os dois em contato elétrico, ambos atingem o equilíbrio elétrico. Isso quer dizer que ambos estão com
a) mesmo potencial elétrico.
b) mesma temperatura.
c) mesma quantidade de cargas elétricas.
d) mesmo número de prótons em excesso.
e) mesmo número de elétrons em excesso.

8) Durante a fabricação de equipamentos eletrônicos sensíveis, é comum utilizar revestimentos metálicos ao redor dos componentes para protegê-los contra interferências elétricas externas. Esse princípio físico é conhecido como blindagem eletrostática.
A eficiência desse processo está relacionada ao fato de que, em um condutor em equilíbrio eletrostático,
a) as cargas elétricas permanecem em movimento contínuo pelo material.
b) o campo elétrico no interior do condutor é nulo.
c) a diferença de potencial entre dois pontos externos ao condutor é sempre zero.
d) as cargas elétricas distribuem-se uniformemente em qualquer formato geométrico.
e) a resistência elétrica do material torna-se infinita.

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:
1) E
2) D
3) B
4) E
5) B
6) B
7) A
8) B

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

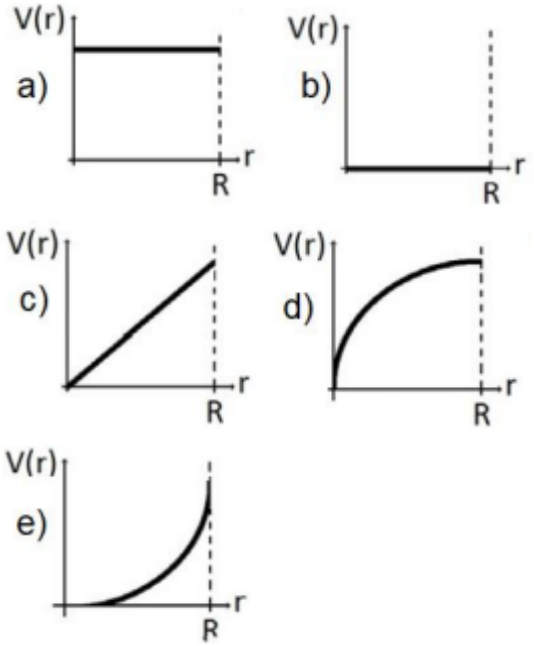
1) **(UFC–CE)** Dadas as afirmativas:
I. Na superfície de um condutor, eletrizado e em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico é normal à superfície.
II. Na superfície de um condutor, eletrizado e em equilíbrio eletrostático, o potencial é constante.
III. Na superfície de um condutor, eletrizado e em equilíbrio eletrostático, a densidade superficial de carga é maior em pontos de menor raio de curvatura.
Podemos afirmar que:
a) Somente a I está correta.
b) Somente a II está correta.
c) Somente a III está correta.
d) Todas estão corretas.
e) Nenhuma delas está correta.

2) **(POUSO ALEGRE-MG)** No interior de um condutor isolado em equilíbrio eletrostático:
a) o campo elétrico pode assumir qualquer valor, podendo variar de ponto para ponto.
b) o campo elétrico é uniforme e diferente de zero.
c) o campo elétrico é nulo em todos os pontos.
d) o campo elétrico só é nulo se o condutor estiver descarregado.
e) o campo elétrico só é nulo no ponto central do condutor, aumentando (em módulo) à medida que nos aproximamos da superfície

3) **(PUC–SP)** Cinco pequenas esferas igualmente carregadas cada uma com carga q são usadas para carregar uma esfera oca bem maior, também condutora, mediante toques sucessivos desta última com cada uma das outras cinco. Quanto à carga total da esfera oca após os sucessivos contatos com as cinco esferinhas, podemos afirmar:
a) pode ser nula;
b) pode ser de sinal contrário ao da carga das cinco esferinhas;
c) será igual, quer os contatos sejam feitos interna ou externamente;
d) será maior para os contatos externos;
e) será maior para os contatos internos.

4) **(UFTO)** Um carro que trafegava em uma estrada durante uma tempestade é atingido por um raio. Com relação aos ocupantes do veículo é CORRETO afirmar que:
a) sofrerão choque elétrico, pois a carroceria do carro é constituída de um bom material condutor.
b) somente o motorista sofrerá choque elétrico, por estar em contato com o volante do veículo.
c) sofrerão choque elétrico, pois as cargas elétricas serão distribuídas em todo o interior do veículo.
d) não sofrerão nenhum choque elétrico, devido aos pneus serem constituídos de material isolante, garantindo o isolamento elétrico do carro.
e) não sofrerão nenhum choque elétrico, pois a carroceria do carro é formada de material condutor, de modo que a eletrização ocorre apenas em sua superfície externa.

5) **(UFRGS-RS)** 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.



6) **(ENEM)** 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.

7) **(PUC–MG)** Uma esfera condutora A de raio 2R tem uma carga positiva 2Q e está bem distante de outra esfera condutora B de raio R, que está carregada com uma carga Q. Se elas forem ligadas por um fio condutor, a distribuição final das cargas será:
a) 2Q em cada uma delas.
b) Q em cada uma delas.
c) 3Q/2 em cada uma delas.
d) 2Q em A e Q em B.
e) Q em A e 2Q em B.

8) **(UFMG)** Uma esfera metálica de raio R = 0,50 m é carregada a um potencial de 300 V. A esfera ficará carregada com uma carga de: (use $k = 9.10^9 Nm^2/C^2$)
a) $1,7.10^{-8}$ C
b) $8,3.10^{-5}$ C
c) 5,0 C
d) $3,8.10^3$ C
e) $3,0.10^{-5}$ C

9) **(UEL–PR)** Um condutor esférico, de 20 cm de diâmetro, está uniformemente eletrizado com carga de 4,0 μC e em equilíbrio eletrostático. Em relação a um referencial no infinito, o potencial elétrico de um ponto P que está a 8,0 cm do centro do condutor vale, em volts, (use $k = 9.10^9 Nm^2/C^2$):
a) $3,6.10^5$
b) $4,5.10^4$
c) $4,5.10^3$
d) $9,0.10^4$
e) $3,6.10^4$

10) **(UFRJ)** Sabe-se que, quando o campo elétrico atinge o valor de 3.10^6 volts/metro, o ar seco torna-se condutor e que, nessas condições, um corpo eletrizado perde carga elétrica. Calcule:
a) o raio da menor esfera que pode ser carregada até o potencial de 10^6 volts sem risco de descarregar através do ar seco;

b) a carga Q armazenada nesta esfera.

11) **(UFRN)** Mauro ouviu no noticiário que os presos do Carandiru, em São Paulo, estavam comandando, de dentro da cadeia, o tráfico de drogas e fugas de presos de outras cadeias paulistas, por meio de telefones celulares. Ouviu também que uma solução possível para evitar os telefonemas, em virtude de ser difícil controlar a entrada de telefones no presídio, era fazer uma blindagem das ondas eletromagnéticas, usando telas de tal forma que as ligações não fossem completadas. Mauro ficou em dúvida se as telas eram metálicas ou plásticas. Resolveu, então, com seu celular e o telefone fixo de sua casa, fazer duas experiências bem simples.

1 – Mauro lacrou um saco plástico com seu celular dentro. Pegou o telefone fixo e ligou para o celular. A ligação foi completada.

2 – Mauro repetiu o procedimento, fechando uma lata metálica com o celular dentro. A ligação não foi completada.

O fato de a ligação não ter sido completada na segunda experiência, justifica-se porque o interior de uma lata metálica fechada

a) permite a polarização das ondas eletromagnéticas diminuindo a sua intensidade.

b) fica isolado de qualquer campo magnético externo.

c) permite a interferência destrutiva das ondas eletromagnéticas.

d) fica isolado de qualquer campo elétrico

12) **(PUC–MG)** A ausência de cargas eletrostáticas no interior de condutores elétricos, quaisquer que sejam as suas formas, está relacionada ao fato de que:

a) o potencial elétrico é nulo no interior de condutores.

b) a densidade superficial de cargas é constante.

c) o campo elétrico é nulo no interior de condutores.

d) as cargas elétricas não se deslocam facilmente em condutores.

e) não é possível isolar completamente um condutor

13) **(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 homogeneamente 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 para-raios em sua carroceria.

14) **(ACAFE–SC)** 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 têm isolamento adequado.

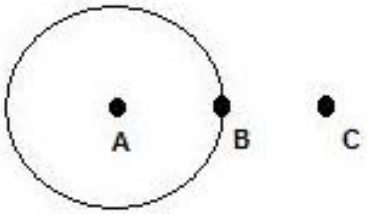
b) As pessoas devem permanecer no interior do carro porque estão blindadas eletricamente, independentemente de estarem isoladas pelos pneus.

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.

15) **(MACKENZIE–SP)** Quando um condutor está em equilíbrio eletrostático, pode-se afirmar, sempre, que:
a) a soma das cargas do condutor é igual a zero.
b) as cargas distribuem-se uniformemente em seu volume.
c) as cargas distribuem-se uniformemente em sua superfície.
d) se a soma das cargas é positiva, elas se distribuem uniformemente em sua superfície.
e) o condutor poderá estar neutro ou eletrizado e, neste caso, as cargas em excesso distribuem-se pela sua superfície.

16) **(UCMG)** Seja um condutor esférico carregado positivamente e Va, Vb e Vc aos potenciais nos pontos A, B e C.



Afirmar-se que:
a) Va > Vb > Vc
b) Va < Vb < Vc
c) Va > Vb = Vc
d) Va = Vb > Vc
e) Va < Vb = Vc

17) **(UEMA)** O uso do para-raios faz com que o percurso da descarga elétrica, entre a terra e as nuvens, seja mais seguro. O objetivo desse aparelho é proteger certa região, edifícios, residências ou assemelhados da ação devastadora de um raio. O para-raios é um dispositivo composto por uma haste metálica com pontas nas extremidades, que deve ser colocado na parte mais elevada do local a ser protegido. A parte inferior da haste é ligada à Terra por meio de um cabo metálico conectado a uma haste de ferro galvanizado e introduzido profundamente no solo. Isso leva a concluir que o funcionamento de um para-raios é baseado:
a) no efeito joule e na indução eletrostática.
b) na blindagem eletrostática e no poder das pontas.
c) na indução eletrostática e na blindagem eletrostática.
d) no efeito joule e no poder das pontas.
e) na indução eletrostática e no poder das pontas.

18) **(ENEM)** Em uma manhã ensolarada, uma jovem vai até um parque para acampar e ler. Ela monta sua barraca próxima de seu carro, de uma árvore e de um quiosque de madeira. Durante sua leitura, a jovem não percebe a aproximação de uma tempestade com muitos relâmpagos.
A melhor maneira de essa jovem se proteger dos relâmpagos é
a) entrar no carro.
b) entrar na barraca.
c) entrar no quiosque.
d) abrir um guarda-chuva.
e) ficar embaixo da árvore

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:
1) D
2) C
3) E
4) E
5) A
6) B
7) D
8) A
9) A
10) a) 1/3 m; b) 1/27 .10^{-3} C
11) D
12) C
13) D
14) B
15) E
16) D
17) E
18) A

NÍVEL AVANÇADO

1) **(UECE)** Três esferas condutoras A, B e C de raios, respectivamente, R, 3R e 5R e eletrizados, respectivamente, com quantidade de cargas iguais a $Q_A = -15\ \mu C$, $Q_B = -30\ \mu C$ e $Q_C = +13\ \mu C$ estão muito afastadas entre si. As esferas são, então, interligadas por fios metálicos de capacitância desprezível até que o sistema atinge completo equilíbrio. Nessa situação, determine o valor da quantidade de carga, em microcoulombs, da esfera de raio C.

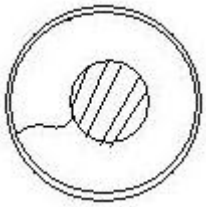
2) **(EMESCAM–ES)** Todos os fenômenos elétricos se baseiam na existência de cargas elétricas na natureza. Considere três esferas condutoras A, B e C feitas do mesmo material cujos raios obedecem às relações $r_A = r_B = 2r_C$. Suponha que num instante inicial as esferas tenham cargas respectivamente dadas por $Q_A = 20\mu C$, $Q_B = 0$ e $Q_C = -20\mu C$. Fazendo os seguintes contato e separação das cargas A com B, B com C e A com C, ao final teremos os seguintes valores para as cargas, se A, B e C, respectivamente, em μC:

a) 40/9; - 20/3 e 20/9
b) 10; - 40/3 e 10/3
c) 20/3; - 10 e 10/3
d) 10/3; - 5 e 5/3
e) 5/3; - 1/3 e 4/3

3) **(U. CAXIAS DO SUL–RS)** Uma esfera metálica (e_1) de raio **2R** e carga elétrica **q** é conectada através de um fio condutor a outra esfera metálica (e_2) de raio **R** e inicialmente descarregada. Após um tempo suficientemente longo, podemos afirmar que:

a) a carga de cada esfera fica igual a **q/2**;
b) o potencial elétrico na superfície de e_1 é igual ao potencial elétrico na superfície de e_2;
c) a carga de e_1 é a metade da carga de e_2;
d) o potencial elétrico na superfície de e_1 é o dobro do potencial elétrico na superfície de e_2;
e) toda a carga vai para a esfera e_2.

4) **(UFRS)** A figura mostra uma esfera de raio R no interior de uma casca esférica de raio 2R, ambas metálicas e interligadas por um fio condutor. Quando o sistema for carregado com carga elétrica total Q, esta se distribuirá de modo que a carga da esfera interna seja:



a) 4Q/5
b) Q/2
c) Q/3
d) Q/5
e) Zero

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:
1) – 160/9 C
2) A
3) B
4) E