

SIMULADO 8 - ELETROSTÁTICA

1. (Uece) Considere um capacitor ideal, composto por um par de placas metálicas paralelas, bem próximas uma da outra, e carregadas eletricamente com cargas opostas. Na região entre as placas, distante das bordas, o vetor campo elétrico
- tem direção tangente às placas.
 - tem direção normal às placas.
 - é nulo, pois as placas são condutoras.
 - é perpendicular ao vetor campo magnético gerado pela distribuição estática de cargas nas placas.

Resposta:

[B]

Entre as placas, têm-se um campo elétrico uniforme, normal às placas e com sentido da placa positiva para a negativa.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Se necessário, na(s) questão(ões) a seguir, utilize os valores fornecidos abaixo:

Calor específico do alumínio = $0,22 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

Calor específico da água = $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

Densidade da água = 1 g/cm^3

Aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$

2. (Uepg) Uma das contribuições de Michael Faraday foi representar geometricamente o campo elétrico na forma de linhas de força.

Em relação às linhas de força, assinale o que for correto.

- Para uma carga geradora puntiforme negativa, as linhas de força são radiais e convergem para o ponto onde se localiza esta carga.
- Num ponto do espaço onde as linhas de força estão mais próximas umas das outras, o campo elétrico é mais intenso do que num ponto onde as linhas de força estão mais afastadas.
- O vetor campo elétrico é sempre tangente a uma linha de força em um determinado ponto.
- No interior de um capacitor ideal de placas paralelas, quando eletricamente carregado, desprezando os efeitos de borda, as linhas de força são igualmente espaçadas, paralelas e perpendiculares às placas.

Resposta:

01 + 02 + 04 + 08 = 15.

Análise das afirmativas:

[01] **Verdadeira**. Cargas puntiformes geram linhas de força radiais, sendo convergentes caso forem negativas e divergentes caso forem positivas.

- [02] **Verdadeira.** Quanto mais próximas as linhas de força, o campo é mais intenso, pois para cargas pontuais essas linhas de força são radiais e o módulo do campo elétrico é inversamente proporcional à distância até a carga.
- [04] **Verdadeira.** Em cada ponto das linhas de força, o vetor campo elétrico é tangente a esse ponto e decresce em módulo quando se afasta da carga geradora.
- [08] **Verdadeira.** Entre as placas de um capacitor carregado temos a presença de um campo elétrico uniforme, assim o espaçamento entre as linhas de força são iguais, perpendiculares entre as placas do capacitor e paralelas entre si.

3. (Ufsc) Muitos são os fenômenos naturais capazes de provocar a morte de inúmeras pessoas e de destruir edificações que estejam em seu caminho, como furacões e vulcões em erupção. Porém, mesmo sendo eventos destruidores, sua frequência não é tão alta em todo o globo terrestre, pois dependem de fenômenos ideais e ocorrem em localidades específicas. Todavia, outros fenômenos são comuns e frequentes em todas as localidades da terra, como as tempestades elétricas, que são ao mesmo tempo assustadoras, fascinantes e perigosas, um verdadeiro espetáculo de beleza e força da natureza que tem muita física envolvida.

Com base nos princípios físicos envolvidos, é correto afirmar que:

- 01) o raio é uma descarga elétrica que ocorre quando o campo elétrico, entre nuvens ou entre a nuvem e a terra, ultrapassa o valor da rigidez dielétrica do ar e a rompe, produzindo som (trovão) e luz (relâmpago).
- 02) admitindo que, em uma descarga elétrica, $3,0 \cdot 10^{23}$ elétrons se desloquem entre nuvens em 0,60 s, isso significa uma corrente elétrica de $8 \cdot 10^4$ A.
- 04) a diferença entre condutores e isolantes está na quantidade de prótons livres na camada de valência.
- 08) o principal objetivo dos para-raios instalados em casas e prédios é transformá-los em isolantes elétricos, impedindo que se estabeleça um fluxo de elétrons.
- 16) o poder das pontas, princípio no qual se baseia o funcionamento dos para-raios, estabelece que o campo elétrico na extremidade de objetos pontudos é mínimo.

Resposta:

01 + 02 = 03.

[01] **Correta.** Se a intensidade do vetor campo elétrico exceder o valor de 3×10^6 V/m, o ar se torna condutor, ocorrendo a descarga elétrica.

[02] **Correta.** Calculando a corrente elétrica média, sendo a carga elementar $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C:

$$i = \frac{ne}{\Delta t} = \frac{3 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-19}}{0,6} = \frac{4,8 \times 10^4}{6 \times 10^{-1}} \Rightarrow \boxed{i = 8 \times 10^4 \text{ A.}}$$

[04] **Incorreta.** A diferença entre condutores e isolantes está na quantidade de **elétrons** livres na camada de valência.

[08] **Incorreta.** Os para-raios são condutores.

[16] **Incorreta.** O poder das pontas, princípio no qual se baseia o funcionamento dos para-raios, estabelece que o campo elétrico na extremidade de objetos pontudos é **máximo**.

4. (Uem) Uma molécula é formada por dois íons, um positivo e outro negativo, separados por uma distância de $3,00 \times 10^{-10}$ m. Os módulos da carga elétrica do íon positivo e do íon negativo são iguais a $1,60 \times 10^{-19}$ C. Considere $K = 9,00 \times 10^9$ N·m² / C² e assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) A força elétrica de atração entre estes íons é de 2,56 nN ($n = 10^{-9}$).
- 02) Se a molécula é inserida em um campo elétrico externo uniforme de intensidade $2,00 \times 10^{10}$ V / m, a intensidade da força elétrica sobre a carga positiva devido a este campo é de aproximadamente 3,20 nN.
- 04) O módulo do campo elétrico na posição do íon negativo, devido à carga do íon positivo, é de $1,60 \times 10^{10}$ N / C.
- 08) Se o módulo da carga elétrica do íon positivo e a distância entre os íons dobrarem, a força entre os íons dobra.
- 16) Se a molécula for deslocada $1,0 \mu$ m em um caminho perpendicular ao campo elétrico uniforme de intensidade $2,0 \times 10^{10}$ V / m, o trabalho realizado será de 1,0 mJ.

Resposta:

01 + 02 + 04 = 07.

[01] Verdadeiro. $F = \frac{Kq_1q_2}{d^2} \Rightarrow F = \frac{9,00 \times 10^9 \times 1,60 \times 10^{-19} \times 1,60 \times 10^{-19}}{(3,00 \times 10^{-10})^2} \Rightarrow F = 2,56$ nN

[02] Verdadeiro.

[04] Verdadeiro. $E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = E \cdot q \Rightarrow F = 2,00 \times 10^{10} \times 1,60 \times 10^{-19} \Rightarrow F = 3,20$ nN

[08] Falso. $F = \frac{Kq_1q_2}{d^2}$

[16] Falso. $\tau_{AB} = E \cdot q \cdot \Delta d \Rightarrow \tau_{AB} = 2,00 \times 10^{10} \times 1,60 \times 10^{-19} \times 1 \times 10^{-6} \Rightarrow \tau_{AB} = 3,20 \times 10^{-15}$ J

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

"Nuvens, relâmpagos e trovões talvez estejam entre os primeiros fenômenos naturais observados pelos humanos pré-históricos. [...]. A teoria precipitativa é capaz de explicar convenientemente os aspectos básicos da eletrificação das nuvens, por meio de dois processos [...]. No primeiro deles, a existência do campo elétrico atmosférico dirigido para baixo [...]. Os relâmpagos são descargas de curta duração, com correntes elétricas intensas, que se propagam por distâncias da ordem de quilômetros [...]."

(FERNANDES, W. A.; PINTO Jr. O; PINTO, I. R. C. A. Eletricidade e poluição no ar. *Ciência Hoje*. v. 42, n. 252. set. 2008. p. 18.)

5. (Uel) Revistas de divulgação científica ajudam a população, de um modo geral, a se aproximar dos conhecimentos da Física. No entanto, muitas vezes alguns conceitos básicos precisam ser compreendidos para o entendimento das informações. Nesse texto, estão explicitados dois importantes conceitos elementares para a compreensão das informações dadas: o de campo elétrico e o de corrente elétrica.

Assinale a alternativa que corretamente conceitua campo elétrico.

- a) O campo elétrico é uma grandeza vetorial definida como a razão entre a força elétrica e a carga elétrica.
- b) As linhas de força do campo elétrico convergem para a carga positiva e divergem da carga negativa.
- c) O campo elétrico é uma grandeza escalar definida como a razão entre a força elétrica e a carga elétrica.
- d) A intensidade do campo elétrico no interior de qualquer superfície condutora fechada depende da geometria desta superfície.
- e) O sentido do campo elétrico independe do sinal da carga Q , geradora do campo.

Resposta:

[A]

É bom lembrar que $E = F/q$ ou $F = q.E$

6. (Pucrj) Duas partículas de carga elétrica Q e massa M são colocadas sobre um eixo e distam de 1 m. Podemos dizer que:

- a) a força de interação entre as partículas é nula.
- b) as partículas serão atraídas pela força Coulombiana e repelidas pela força Gravitacional.
- c) as partículas serão repelidas pela força Coulombiana e atraídas pela força Gravitacional.
- d) as partículas serão atraídas pela força Coulombiana e repelidas pela força Gravitacional.
- e) as partículas serão repelidas pela força Coulombiana e atraídas pela força Gravitacional.

Resposta:

[E]

7. (Eear) Considere as seguintes afirmações a respeito de uma esfera homogênea carregada em equilíbrio eletrostático:

- I. As cargas elétricas se distribuem pela superfície da esfera, independentemente de seu sinal.
- II. Na superfície dessa esfera o campo elétrico é nulo.
- III. Na superfície dessa esfera o campo elétrico é normal à superfície e no seu interior ele é nulo.
- IV. A diferença de potencial elétrico entre dois pontos quaisquer da sua superfície é nula.

A respeito dessas afirmações, pode-se dizer que:

- a) Todas estão corretas
- b) Apenas I está correta
- c) I, III e IV estão corretas
- d) II, III e IV estão corretas

Resposta:

[C]

- [I] Verdadeira. Uma esfera homogênea carregada em equilíbrio eletrostático tem as suas cargas elétricas distribuídas pela sua superfície.
- [II] Falsa. O campo elétrico é nulo em pontos no infinito e no interior da esfera, não na sua superfície.
- [III] Verdadeira. Descrição correta no item.
- [IV] Verdadeira. Como a superfície da esfera é uma equipotencial, a d.d.p. é nula.

8. (Efomm) Um condutor P, de raio 4,0 cm e carregado com carga 8,0 nC, está inicialmente muito distante de outros condutores e no vácuo. Esse condutor é a seguir colocado concentricamente com um outro condutor T, que é esférico, oco e neutro. As superfícies internas e externa de T têm raios 8,0 cm e 10,0 cm, respectivamente.

Determine a diferença de potencial entre P e T, quando P estiver no interior de T.

- a) $154,8 \cdot 10^2$ V
- b) $16 \cdot 10^1$ V
- c) $9,0 \cdot 10^2$ V
- d) $9,8 \cdot 10^1$ V
- e) $180,0 \cdot 10^2$ V

Resposta:

[C]

Quando P for interior a T, teremos:

$$V_{PT} = \frac{kQ}{r_1} - \frac{kQ}{r_2} = 9 \cdot 10^9 \cdot 8 \cdot 10^{-9} \cdot \left(\frac{1}{4 \cdot 10^{-2}} - \frac{1}{8 \cdot 10^{-2}} \right)$$

$$\therefore V_{PT} = 9 \cdot 10^2 \text{ V}$$

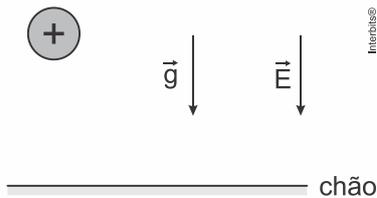
9. (Uerj) No experimento de Millikan, que determinou a carga do elétron, pequenas gotas de óleo eletricamente carregadas são borrifadas entre duas placas metálicas paralelas. Ao aplicar um campo elétrico uniforme entre as placas, da ordem de 2×10^4 V/m, é possível manter as gotas em equilíbrio, evitando que caiam sob a ação da gravidade. Considerando que as placas estão separadas por uma distância igual a 2 cm, determine a diferença de potencial necessária para estabelecer esse campo elétrico entre elas.

Resposta:

Dados: $E = 2 \times 10^4$ V/m; $d = 2\text{cm} = 2 \times 10^{-2}\text{m}$.

$$U = E d = 2 \times 10^4 \cdot 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^2 \Rightarrow U = 400 \text{ V.}$$

10. (Unicamp) Existem na natureza forças que podemos observar em nosso cotidiano. Dentre elas, a força gravitacional da Terra e a força elétrica. Num experimento, solta-se uma bola com carga elétrica positiva, a partir do repouso, de uma determinada altura, numa região em que há um campo elétrico dirigido verticalmente para baixo, e mede-se a velocidade com que ela atinge o chão. O experimento é realizado primeiramente com uma bola de massa m e carga q , e em seguida com uma bola de massa $2m$ e mesma carga q .



Desprezando a resistência do ar, é correto afirmar que, ao atingir o chão,

- as duas bolas terão a mesma velocidade.
- a velocidade de cada bola não depende do campo elétrico.
- a velocidade da bola de massa m é maior que a velocidade da bola de massa $2m$.
- a velocidade da bola de massa m é menor que a velocidade da bola de massa $2m$.

Resposta:

[C]

Pelo Teorema da Energia Cinética:

$$\tau_{\text{total}} = \Delta E_c$$

$$\tau_{F_e} + \tau_P = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$qEh + mgh = \frac{mv^2}{2} - \frac{m \cdot 0^2}{2}$$

$$v = \sqrt{2h \left(\frac{qE}{m} + g \right)}$$

Portanto, o corpo de menor massa possui maior velocidade final.

