

FÍSICA II

Licenciaturas em Bioquímica e em Química

Teste 1 –26 de Outubro de 2015 (Duração: 2h00)



UNIVERSIDADE DO MINHO
ESCOLA DE CIÊNCIAS
Departamento de Física

Nome: _____ N.º: _____ Curso.: _____

- 1) Preencha o cabeçalho (com o seu nome, número e curso) antes de iniciar o teste.
- 2) **As Questões Q1 a Q5 só estarão completamente respondidas se todas as alíneas verdadeiras e falsas forem indicadas e a questão justificada.** Existe sempre, pelo menos, uma alínea que é verdadeira. Pode haver várias alíneas corretas. Nestas questões, a sua justificação deve ser o mais sucinta e esquemática possível.
- 3) **Resolva somente 3 dos 4 problemas apresentados. Indique aqui os que escolhe resolver:**

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ (SI)}$$

$$K_m = \frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ Tm/A}$$

Carga elementar: $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; massa do próton: $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; massa do electrão: $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Q1. (1,5 valores) Qual (quais) das afirmações abaixo se refere(m) a um corpo electricamente neutro?

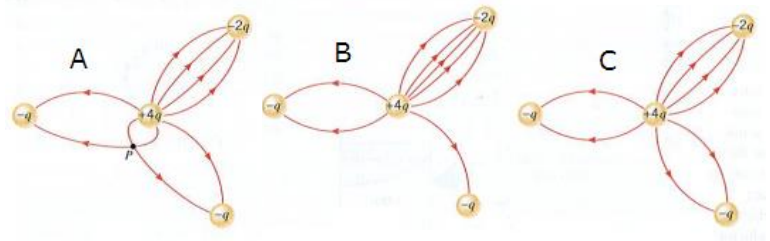
- a) Não existe, pois todos os corpos têm cargas
- b) É um corpo que não tem cargas positivas nem negativas.
- c) É um corpo com o mesmo número de cargas positivas e negativas.
- d) Não existe, pois somente um conjunto de corpos pode ser neutro.
- e) É um corpo que foi ligado à terra.

Justifique sucintamente

.

Q2. (1,5 valor) Das seguintes figuras:

- a) a fig A representa o esboço das linhas de campo eléctrico de uma carga central $+4q$, rodeada por uma carga $-2q$ e duas cargas $-q$;
- b) a fig B representa o esboço das linhas de campo eléctrico de uma carga central $+4q$, rodeada por uma carga $-2q$ e duas cargas $-q$;
- c) a fig C representa o esboço das linhas de campo eléctrico de uma carga central $+4q$, rodeada por uma carga $-2q$ e duas cargas $-q$



Justifique sucintamente.

Q3. (1,5 valores) Uma carga pontual é colocada no centro de uma superfície Gaussiana esférica. Diga em qual dos casos não haverá alteração no valor do fluxo eléctrico.

- a) a esfera é substituída por um cubo do mesmo volume;
- b) a carga é deslocada do centro da esfera para outro ponto, ainda no seu interior;
- c) a carga é retirada para fora da esfera;
- d) uma segunda carga é colocada próximo, porém do lado de fora da esfera.

Justifique sucintamente.

Q4. (2 valores) Quando um electrão se desloca de A para B no campo eléctrico esquematizado na figura, o campo eléctrico realiza $3.94 \times 10^{-19} \text{ J}$ de trabalho. Então,

- a) a diferença de potencial $V_B - V_A$ vale:
- b) a diferença de potencial $V_C - V_A$ vale:
- c) a diferença de potencial $V_C - V_B$ vale:



Apresente cálculos.

Q5. (2 valores) Dispomos de dois condensadores de capacidade $4\ \mu F$ cada um e duma fonte de 12 V. Esboce um esquema em que represente as duas associações possíveis desses condensadores (em série em paralelo) e da fonte.

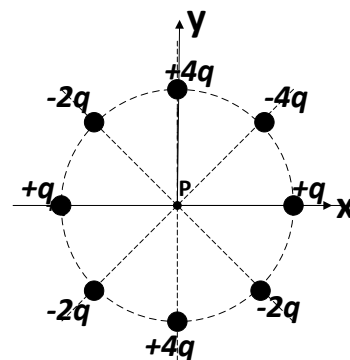
- Em cada caso, calcule a tensão a que fica sujeito cada condensador.
- Qual a associação que aconselharia para acumular o máximo de carga possível. Apresente o cálculo.

Dos 4 problemas que a seguir se apresentam, **escolha** e resolva somente 3.

Todas as resoluções devem ser justificadas e apresentados os cálculos

P1. (3,8 valores) A figura representa 8 cargas eléctricas dispostas ao longo de uma circunferência de raio R , centrada no ponto P . A separação angular entre cargas consecutivas é constante.

- Caracterize o campo eléctrico no ponto P (**direcção, sentido e grandeza**) devido à presença das 8 cargas? Apresente os cálculos..
- Se no ponto P for colocada uma carga $-q$, determine qual a **direcção, sentido e grandeza** da força electrostática a que fica sujeita.

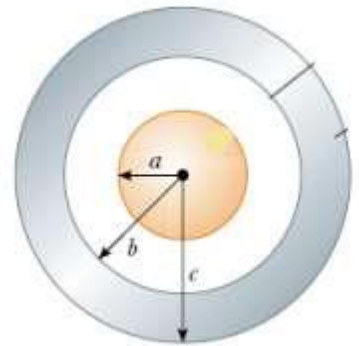


P2. (3,8 valores) Uma esfera **isoladora**, de raio $a = 5\text{ cm}$, uniformemente carregada com uma carga de $Q_1 = -4 \times 10^{-9}\text{ C}$, é colocada no interior de uma casca esférica, **condutora**, concêntrica com a esfera, de raios interno $b = 20\text{ cm}$ e externo $c = 25\text{ cm}$ (ver figura), previamente carregada com $Q_2 = 5 \times 10^{-9}\text{ C}$.

a) No final, como está distribuída a carga de 5 nC na casca condutora? Justifique esquematizando na figura a distribuição de cargas na esfera e na casca.

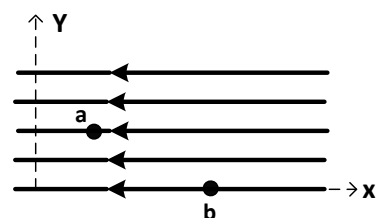
b) Utilizando a lei de Gauss, determine a intensidade do campo eléctrico a uma distância de:

- i) 10 cm do centro da esfera isoladora
- ii) 21 cm do centro da esfera maciça



P3. (3,8 valores) Considere uma região do espaço onde existe um vector campo eléctrico uniforme e com o sentido do semi-eixo negativo xx' . Considere ainda dois pontos **a** e **b** de coordenadas $(2\text{ m}, 2\text{ m})$ e $(6\text{ m}, 0)$, respectivamente.

- a) O que acontece a uma carga de prova positiva, q_0 , quando colocada no ponto **a**. Justifique com equações. Alguns desses efeitos pode representar no esquema da figura.
- b) Esboce 3 superfícies equipotenciais. Diga se a diferença de potencial $(V_b - V_a)$ é positiva ou negativa? Justifique.
- c) Se o módulo de $(V_b - V_a)$ for 10^5 V , qual é o módulo $|\vec{E}|$ do campo eléctrico.



P4. (3,8 valores) As membranas celulares comportam-se electricamente como um condensador. A fig apresenta um esquema de uma membrana celular de espessura $6nm$ e constante dielétrica $7\epsilon_0$. Em repouso, esta membrana apresenta uma diferença de potencial entre as suas faces de $|\Delta V| = 70mV$ (vulgarmente chamado “*potencial de repouso*” da célula)

Calcule:

- a direcção, sentido e grandeza do campo eléctrico na membrana;
- a densidade superficial de carga em ambas as superfícies da membrana e indique o seu sinal;
- as variações de energia potencial de um ião K^+ , quando este penetra a célula e quando ele sai da célula.

