



Departamento de Física
Universidade do Minho

ELETROMAGNETISMO EE.

Mestrados Integrados em:
Engenharia de Materiais, Engenharia de Polímeros,
Engenharia de Telecomunicações e Informática
1º Teste Sumativo 27 de Outubro de 2015

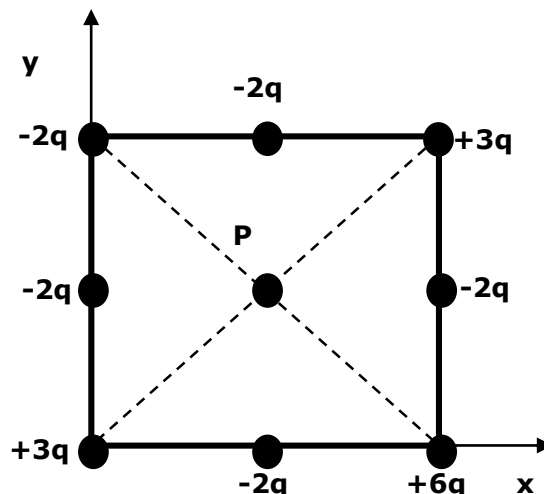
Duração: 1h45min

Todas as respostas devem ser justificadas. As respostas que não estejam de acordo com estes pressupostos não poderão obter a cotação total.

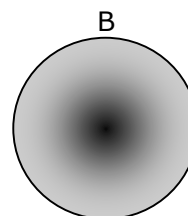
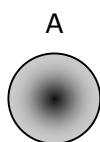
1. A figura representa 8 cargas elétricas. Estas partículas estão dispostas num quadrado de lado d , centrado no ponto P . A distância entre cargas consecutivas é igual.

a) Calcule o vetor campo elétrico no ponto P devido à presença das 8 cargas. **Justifique.**

b) Se no ponto P for colocada uma carga $-2q$, determine o vetor força elétrica a que fica sujeita.



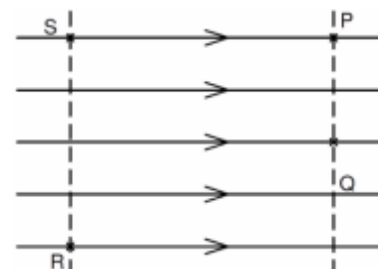
2. Duas esferas condutoras, A e B, de raio 10 cm e 20 cm, respetivamente, estão muito afastadas. A esfera menor está carregada com uma carga $+9 \mu\text{C}$ e a maior está neutra.



a) Calcule a carga de cada uma das esferas, depois de serem ligadas por um fio condutor.

b) Compare o campo elétrico à superfície da esfera A, com o campo elétrico à superfície da esfera B.

3. Um campo elétrico $\vec{E} = 1000 \hat{i}$ (V/m) está representado na figura por cinco linhas de campo paralelas e equidistantes. As linhas representadas a tracejado são perpendiculares às linhas de campo. A distância entre S e P e entre S e R é de 2 cm. Determine:



a) As diferenças de potencial $V_Q - V_S$ e $V_P - V_Q$.

b) O trabalho realizado pelo campo elétrico para levar um próton de S a P. Compare com o trabalho realizado para levar um próton de R a Q. Justifique adequadamente.

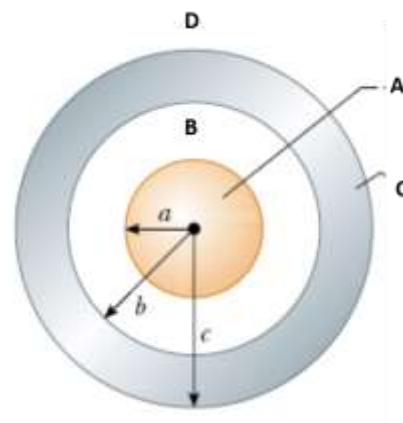
4. O professor de Eletromagnetismo EE levou para o anfiteatro onde está a fazer a sua prova, uma esfera isoladora **A**, de raio $a = 5 \text{ cm}$, uniformemente carregada com uma carga de -4 nC .

a) Qual o fluxo do campo elétrico através das paredes do anfiteatro devido à presença desta esfera?

b) Imagine agora que essa esfera isoladora está no interior de uma casca esférica **C**, condutora, concêntrica com a esfera, de raios interno $b = 20 \text{ cm}$ e externo $c = 25 \text{ cm}$ (ver figura). Sabe-se que a carga da casca condutora é $+5 \text{ nC}$.

Das quatro regiões assinaladas (**A**, **B**, **C**, **D**), escolha duas à sua vontade e calcule a intensidade do campo elétrico nas regiões escolhidas.

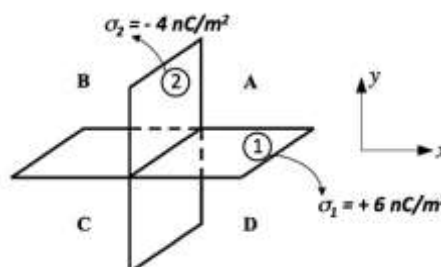
c) Diga como está distribuída a carga de 5 nC na casca condutora. Justifique.



Resolva os problemas 5 e 6 numa folha de prova independente

5. Se tiver 2 condensadores de capacidade $40 \mu\text{F}$ cada um e uma fonte de 12 V , qual a associação que aconselharia para acumular o máximo de carga possível. **Justifique.**

6. A figura mostra duas placas isoladoras e infinitas que estão eletricamente carregadas. As placas "1" e "2" têm densidades superficiais de carga σ_1 e σ_2 , respetivamente.



a) Represente, no plano xy , o vetor campo elétrico num ponto situado nas regiões A, B, C e D.

b) Determine a intensidade, direção e sentido do campo elétrico num ponto situado na região A.

c) Sem efetuar cálculos determine a intensidade do campo elétrico num ponto situado na região B.

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}; \quad m_{\text{protão}} = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}; \quad m_{\text{eletrão}} = m_{\text{positrão}} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}; \quad 1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}; \quad 1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F};$$

$$\text{Permitividade elétrica do vácuo } \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ (SI)}; \quad K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ (SI)}$$

Carga do eletrão = $-e$; Carga do positrão = carga do protão = $+e$: