

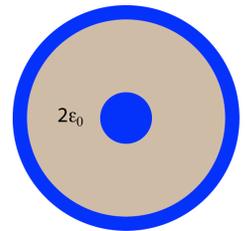
Duração do Teste: 1h 30m

$$1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ m/F}$$

$$\text{Área da Superfície esférica: } 4\pi r^2$$

[10.0]

- 1) Uma esfera condutora uniformemente carregada com carga total  $Q = +5 \text{ nC}$ , está envolta num meio de permitividade  $\epsilon = 2\epsilon_0$ , e depois numa coroa esférica condutora ligada à Terra ( $V = 0 \text{ V}$ ). O raio da esfera interior é  $R_A = 0,1 \text{ m}$ . O raio interior da coroa esférica é  $R_{CI} = 0,4 \text{ m}$  e o raio exterior é  $R_{CE} = 0,45 \text{ m}$ . O meio exterior ao sistema tem permitividade  $\epsilon = \epsilon_0$ . Justifique as respostas e as aproximações consideradas.



[3.0]

- a) Calcule o campo eléctrico em função da distância  $r$  ao centro das esferas.

[3.0]

- b) Calcule o potencial eléctrico em função da distância  $r$  ao centro das esferas.

[2.0]

- c) Calcule a capacidade e a energia do sistema.

(2.0)

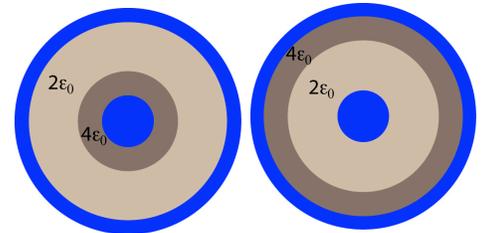
- d) Suponha que substitui uma camada do dieléctrico existente no interior, de espessura constante e igual a  $0,1 \text{ m}$ , por outro meio de permitividade  $\epsilon = 4\epsilon_0$ . Determine a capacidade e energia do novo sistema se

[1.0]

- i) A nova camada estiver junto à esfera interior;

[1.0]

- ii) A nova camada estiver junto ao interior da coroa esférica.



[10.0]

- 2) Considere o circuito representado na figura, no qual todas as resistências valem  $1 \text{ k}\Omega$  e a força electromotriz da bateria é  $12 \text{ V}$ . Justifique as respostas e as aproximações feitas.

[2.0]

- a) Determine a resistência equivalente entre os pontos C e G, se a bateria não estiver ligada.

[2.0]

- b) Calcule a intensidade da corrente em todos os ramos do circuito (*sugestão: note a bela simetria do mesmo!*).

(4.0)

- c) Suponha agora que introduz um condensador de capacidade  $10 \text{ nF}$  entre os pontos A e C.

[2.0]

- i) Estando o condensador inicialmente descarregado, calcule a potência fornecida pela bateria.

[2.0]

- ii) Em regime estacionário (corrente constante), qual a carga armazenada no condensador? Justifique a resposta.

[2.0]

- d) Suponha que tinha ligado o condensador entre os pontos B e D. Em regime estacionário (corrente constante), qual a carga armazenada no condensador? Justifique a resposta.

