

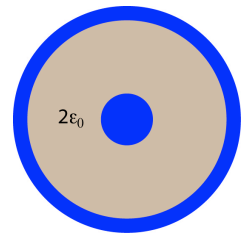
Duração do Teste: 1h 30m

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

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

[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)

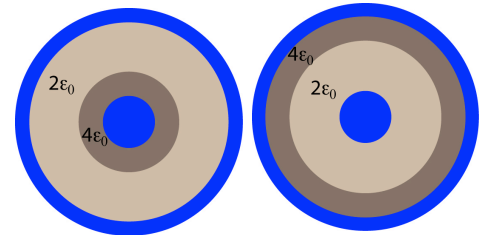
- d) Suponha que substitui uma camada do dieléctrico existente no interior, de espessura constante e igual a $0,1 \text{ m}$, por outro meio de permitividade $\epsilon = 4\epsilon_0$. Determine a capacidade e energia do novo sistema se

[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 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 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.

