Lista 02 – Parte I

Capacitores (capítulos 29 e 30)

01) Em um capacitor de placas planas e paralelas, a área de cada placa é 2,0m^2 e a distância de separação entre elas é de 1,0mm. O capacitor é carregado através de um potencial de 100V.

a) qual é o valor do campo elétrico entre as placas?

b) qual é a energia por unidade de volume no espaço entre as placas?

c) determine a energia total multiplicando a resposta do item (b) pelo volume total entre as placas.

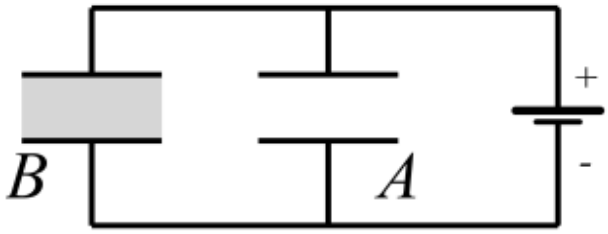
d) determine a capacitância C;

e) calcule a energia total entre as placas a partir da equação $U = \frac{1}{2}CV^2$, e compare a resposta com o resultado do ítem (c).

02) Na figura abaixo, dois capacitores de placas planas e paralelas A e B são ligados em paralelo a uma bateria de 600V. A área das placas dos capacitores é de 80cm^2 e a distância entre as placas é de 3mm. O dielétrico do capacitor A é o ar, o do capacitor B é um material de constante dielétrica κ= 2,60. Determine o módulo do campo elétrico:

a) no espaço entre as placas do capacitor A;

b) no espaço entre as placas do capacitor B. (justifique este valor)



Determine a densidade de cargas livres η:

c) na placa de maior potencial do capacitor A;

d) na placa de maior potencial do capacitor B.

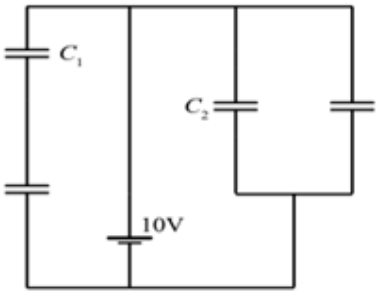
e) determine a densidade de cargas induzida η' na superfície superior do dielétrico do capacitor B.

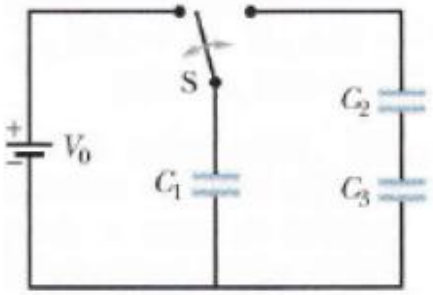
03) Um fabricante quer produzir um capacitor que armazene 5 vezes mais energia que os atuais fabricados quando está sobre a mesma ddp. Determine de quanto ele deve aumentar a constante dielétrica dos capacitores atualmente fabricados? (Suponha que os capacitores fabricados são de placas paralelas com área A, separação entre as placas d e constante dielétrica κ.)

04) Na figura ao lado a bateria possui uma diferença de potencial de 10V e os cinco capacitores possuem, cada um, uma capacitância de 10μF.
Qual é a carga:

a) sobre o capacitor 1 e ;

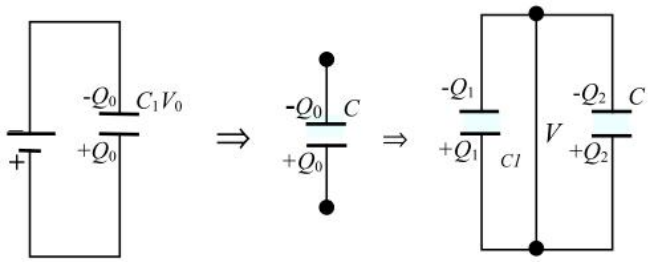
b) sobre o capacitor 2?





05) A figura ao lado mostra uma bateria de 12,0V e três capacitores descarregados de capacitâncias C_1=4,0μF , C_2=6,0μF e C_3= 3,0μF. A chave S é deslocada para a esquerda até que o capacitor 1 esteja totalmente carregado. Em seguida, a chave S é deslocada para direita. Determine a carga final em cada capacitor.

06) Um capacitor de 100 pF é carregado com uma diferença de potencial de 50V e a bateria usada para carregar o capacitor é desligada. Em seguida, o capacitor é ligado em paralelo a um segundo capacitor, inicialmente descarregado. Se a diferença de potencial entre as placas do primeiro capacitor cai para 35V, qual é a capacitância do segundo capacitor?



Capítulo 31

07) A corrente em um fio varia com o tempo segundo a relação $i = 4 + 2t^2$, onde i é dada em ampère e t em segundos.

a) Qual a carga em Coulomb que passa através de uma seção transversal do fio no intervalo de tempo entre t=5 s e t = 10 s?

b) Que corrente constante transportaria a mesma carga no mesmo intervalo de tempo?

08) Determine a corrente em um fio de raio R = 3,4 mm se o módulo da densidade de corrente é dado por: (*r* é a distância radial e $J_0 = 5{,}5\times10^4$ A/m^2 .)

a) $J_a = J_0\left(\frac{r}{R}\right)$;

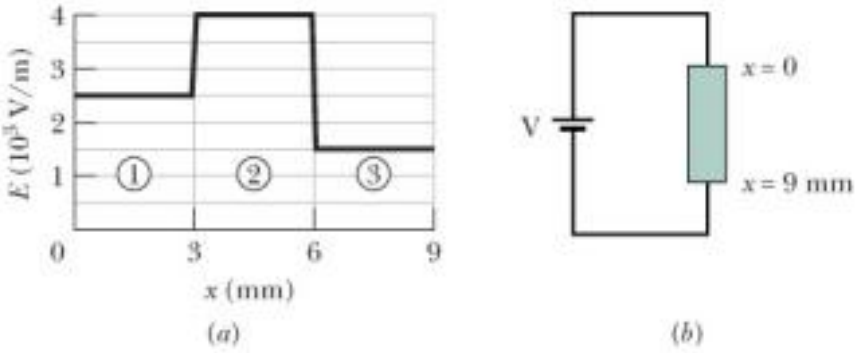
b) $J_b = J_0\left(1 - \frac{r}{R}\right)$.

c) Para qual das duas funções a densidade de corrente perto da superfície do fio é maior?

09) A figura ao lado mostra o módulo *E(x)* do campo elétrico criado por uma bateria ao longo de uma barra resistiva de seção circular e *9,00mm* de comprimento (figura b). A barra é formada por 3 trechos feitos do mesmo material, mas com raios diferentes. (O diagrama esquemático da figura b não mostra os raios diferentes). O raio da seção 3 é de *2,00mm*. Determine o raio:

a) da seção 1;

b) da seção 2.



10) Quando uma diferença de potencial de 115V é aplicada às extremidades de um fio de 10 m de comprimento com raio de 0,30 mm, o módulo da densidade de corrente é $1{,}4\times10^6$ A/m^2 . Determine a resistividade do fio.

11) Ligam-se em paralelo dois condutores X e Y, tendo comprimentos iguais de 40m e mesma área de seção transversal A = 0,1m^2 . Uma diferença de potencial de 60V é aplicada nas extremidades dos dois condutores. As resistências dos condutores são 40Ω e 20Ω, respectivamente. Determine:

a) as resistividades dos dois condutores;

b) a intensidade do campo elétrico em cada condutor;

c) a densidade de corrente em cada condutor.

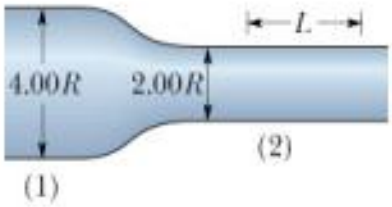
12) Considere um resistor com seção reta uniforme de área A, comprimento L e resistividade uniforme ρ conduzindo uma corrente elétrica com densidade uniforme J. Calcular a potência P dissipada por unidade de volume. Expresse o resultado em termos:

a) de J e de E;

b) de J e de ρ;

c) de ρ e de E.

13) A figura ao lado mostra um fio 1, com 4,0R de diâmetro, e um fio 2, com 2,0R de diâmetro, ligados por um trecho de fio em que o diâmetro varia gradualmente. O fio composto é de cobre e está sendo percorrido por uma corrente distribuída uniformemente ao longo de qualquer seção reta do fio. A variação do potencial elétrico V ao longo do comprimento L = 2,0 m do fio 2 é 10 μV. O número de portadores de carga por unidade de volume é $8{,}49\times10^{28}\ m^{-3}$. ($\rho_{Cu}=1{,}69\times10^{-8}\ \Omega.m$)



a) qual é a densidade de corrente no fio 2?

b) qual é a densidade de corrente no fio 1?

c) qual é a velocidade de deriva dos elétrons de condução no fio 1?;

d) qual é a razão entre os campos 2 e 1 (E_2/E_1)?;

14) Um aquecedor de ambiente de 1250 W foi projetado para funcionar com 115 V.

a) Qual é a corrente consumida pelo aparelho?

b) Qual a resistência do elemento de aquecimento?

c) Qual a energia térmica produzida pelo aparelho em 1h?

15) Uma companhia de eletricidade fornece energia à casa de um consumidor, a partir de uma linha que opera a 120 V, através de um fios de cobre, com 50 m de comprimento e uma resistência de 0,1 Ω por 300 m. Considere a estação de energia como uma bateria real, cuja resistência interna é a do fio de cobre.

a) calcule a tensão na casa do consumidor para uma corrente de carga de 100 A.

Para essa corrente, calcule:

b) a potência que o consumidor está recebendo;

c) a potência perdida nos fios de cobre.

16) Um cabo elétrico é formado por 125 fios com uma resistência de 2,65 mΩ cada um. A mesma diferença de potencial é aplicada às extremidades de todos os fios, o que produz uma corrente total de 750 A.

(a) Qual é a corrente em cada fio?

(b) Qual é a diferença de potencial aplicada?

(c) Qual é a resistência do cabo?

17) Uma lâmpada de 100 W é ligada a uma tomada de parede de 120 V.

(a) Quanto custa deixar a lâmpada ligada continuamente durante um mês de 31 dias? Suponha que o preço da energia elétrica é de R$0,60/kWh (quilowatt hora).

(b) Qual é a resistência da lâmpada?

(c) Qual é a corrente na lâmpada?

Respostas

01) (a) $10^5 V/m$ (b) $44mJ/m^3$ (c) $88\mu J$ (d) $17,7nF$ (e) $88\mu J$; **02)** (a) $2\times10^5 V/m$ (b) $2\times10^5 V/m$ (c) $1,77\mu C/m^2$ (d) $4,60\mu C/m^2$ (e) $2,83\mu C/m^2$; **03)** *aumentar 5 vezes* ; **04)** (a) $Q_1=50\mu C$ (b) $Q_2=100\mu C$; **05)** $Q_1=32\mu C$, $Q_2=Q_3=16\mu C$; **06)** $43pF$; **07)** (a) $603,3C$ (b) $120,7A$; **08)** : (a) $1,33A$ (b) $0,666A$ (c) J_a ; **09)** (a) $r_2=1,22mm$ (b) $r_1=1,55mm$; **10)** $8,2\times10^{-6}\Omega.m$;**11)** (a) $\rho_X=0,1\Omega.m$, $\rho_Y=0,05\Omega.m$ (b) $E_X=15V/m$, $E_Y=1,5V/m$ (c) $J_X=150A/m^3$, $J_Y=30A/m^3$; **12)** (a)*(p=P/volume)* $p=EJ$ (b) $p=J^2\rho$ (c) $p=E^2/\rho$; **13)** (a) $296A/m^2$ (b) $74A/m^2$ (c) $5,44\times10^{-9}m/s$ (d) 4; **14)** (a) $10,9A$ (b) $10,6\Omega$ (c) $4,5MJ$; **15)** (a) $118V$ (b) $11,8kW$ (c) $170W$; **16)** (a) $6A$ (b) $15,9mV$ (c) $21,2\mu\Omega$; **17)** (a) $R\$44,6$ (b) 144Ω (c) $0,833A$.