

100  
SG

Universidade Federal do Maranhão

2º Avaliação de Física III – DEFI0255

Acadêmico(a):

Valor: 10,0

Questões objetivas (As questões objetivas devem ser assinaladas com caneta e NÃO devem conter rasuras.)

2C

1. (valor: 0,5) Dois capacitores iguais são associados em paralelo e a combinação é então carregada.

Sejam C a capacidade, Q a carga e V a diferença de potencial de cada capacitor; os valores correspondentes à associação são:

- (a) capacidade: C  X  
(b) carga: Q/2   
diferença de potencial: V  O  
(d) diferença de potencial: 2V

$$2C = 2 \cdot \frac{Q}{V}$$

2. (valor: 0,5) Se dobrarmos a carga acumulada nas placas de um capacitor, a diferença de potencial entre suas placas:

- (a) inalterada  X  
(b) multiplicada por quatro.  X  
multiplicada por dois.  O  
(d) dividida por quatro.

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{2Q}{2V} //$$

3. (valor: 0,5) As afirmativas abaixo referem-se à associação em série de três capacitores, C1= 12 μF, C2=C3= 8μF, submetida à uma diferença de potencial de 8 V.

É correto afirmar que:

- (a) os três capacitores podem ser substituídos por um único capacitor de capacidade igual a 28 μF.  X  
os três capacitores podem ser substituídos por um único capacitor de capacidade igual a 3 μF.  O  
(c) a carga armazenada em cada capacitor é igual a  $2,4 \times 10^{-8}$  C.  X  
(d) a energia armazenada na associação é igual a  $9,6 \times 10^{-8}$  J.

4. (valor 0,5) As dez lâmpadas de uma árvore de natal são ligadas em série. Numerando estas lâmpadas de 1 a 10 e supondo que a nona lâmpada queime:

- (a) ficam acesas apenas as lâmpadas de 1 a 8.  X  
(b) somente a nona lâmpada apaga.  X  
(c) fica acesa somente a décima lâmpada.  X  
todas se apagam.  O

5. (valor 0,5) Dispondo de quatro resistores iguais, escolha a opção de ligações que fornece a maior corrente total, quando uma única fonte estiver disponível:

- (a) todos os quatro ligados em série  X  
todos os quatro ligados em paralelo.  O  $\Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{4}$   
(c) dois ligados em paralelo e ligados em série com os outros dois em paralelo.  O  
(d) dois ligados em série e ligados em paralelo aos outros dois em série.

$$I_T = \frac{V}{R_{eq}}$$

6. (valor 0,5) A expressão  $V=IR$ ,

~~é a afirmação de que a corrente que atravessa um dispositivo é sempre diretamente proporcional à diferença de potencial aplicada ao dispositivo.~~

(b) é a expressão matemática para a lei de Ohm.

(c) diz que uma diferença de potencial  $V$  aplicada a resistências ligadas em série, todas as resistências são submetidas à mesma diferença de potencial  $V$ .

(d) é a afirmação de que a resistência que atravessa um dispositivo é sempre diretamente proporcional à diferença de potencial aplicada ao dispositivo.

Questões discursivas (Ao resolver cada problema, considere que a resolução só será considerada correta, se estiverem explicitados todos os passos da resolução do problema. Explicitar, obrigatoriamente, as unidades das grandezas.)

1. (valor: 1,5) As placas de um capacitor de placas paralelas são quadradas, com 10 cm de lado e separadas por uma distância  $d = 1$  mm. (a) Calcule a capacidade desse dispositivo elétrico. (b) se esse capacitor for carregado com 12 V, qual será a carga transferida de uma placa para outra.

2. (valor: 2,0) Duas placas paralelas com área de  $100 \text{ cm}^2$  recebem cargas de mesma intensidade iguais a  $0,89 \mu\text{C}$ , mas de sinais contrários. O campo elétrico no interior do material dielétrico que preenche o espaço entre as placas é de  $1,4 \text{ MV/m}$ . (a) Calcule a constante dielétrica do material. (b) Determine a intensidade da carga induzida sobre cada superfície dielétrica.

3. (valor: 1,5) Um estudante deixou seu rádio portátil de 9 V e 7 W ligado das 9 horas às 14 horas. Que quantidade de carga passou através do rádio?  $U = R \cdot i$ ;  $P = i \cdot V$ ;  $q = C \cdot V$ ;  $E = P \cdot t$

4. (valor: 2,0) Um resistor com resistência  $10 \text{ M}\Omega$  é conectado em série com um capacitor cuja capacidade é de  $1,0 \mu\text{F}$  e com uma bateria de fem de 12 V. Antes de a chave ser fechada, o capacitor foi carregado com uma carga igual a  $5,0 \mu\text{C}$ ; a seguir a chave é fechada no instante  $t = 0$  e o capacitor começa a se descarregar. (a) Em que instante a carga do capacitor é igual a  $0,50 \mu\text{C}$ ? (b) Qual é a corrente nesse instante?

$$R = 10 \cdot 10^6 \Omega; C = 1 \mu\text{F}; E = 12;$$

Lembre-se:

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$$

$$V = \frac{P}{i} = \frac{q}{C}$$

1000  
SS

1º) a) A capacidade em placas paralelas é dada por:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

$\epsilon_0 E = \epsilon_0$ , para estarmos considerando a constante  $K=1$ :

$$C/A = (10 \text{ cm})^2 = (10 \cdot 10^{-2} \text{ m})^2 = 100 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Portanto, temos:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \approx \frac{8,85 \cdot 10^{-12}}{1 \cdot 10^{-3}} \cdot 100 \cdot 10^{-4} = 8,85 \cdot 10^{12} \cdot 10^{-2} = 8,85 \cdot 10^{11} \text{ F}$$

b) Sabendo a tensão, temos a seguinte fórmula para capacidade:

$$C = \frac{q}{V} \quad \text{sabemos que } C = 8,85 \cdot 10^{11} \text{ F}, \text{ portanto:}$$

$$8,85 \cdot 10^{11} = \frac{q}{12} \quad \therefore q = 12 \cdot 8,85 \cdot 10^{11} = 1,062 \cdot 10^{12} \text{ C}$$

2º) a) Sabemos que  $E = \frac{V}{d}$  e  $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$ , logo  $E = K \cdot \epsilon_0$ .

Com essa relação, podemos encontrar uma relação para descobrir o valor da constante  $K$  usando a variável  $d$  em ambas as equações:

$$\begin{aligned} \cdot E = \frac{V}{d} \quad \therefore d = \frac{V}{E} & \quad \boxed{\frac{V}{E} = \frac{\epsilon_0 A}{C} \quad \therefore V = \frac{\epsilon_0 A}{C} \cdot E} \\ \cdot C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad \therefore d = \frac{\epsilon_0 A}{C} & \end{aligned}$$

Sabendo que  $q = V \cdot C$ , a relação encontrada fica:

$$\begin{aligned} K = \frac{q}{\epsilon_0 A E} & \approx 0,89 \cdot 10^{-6} \\ & = \frac{0,89 \cdot 10^{-6}}{8,85 \cdot 10^{12} \cdot 100 \cdot 10^{-4} \cdot 1,4 \cdot 10^6} = 0,89 \cdot 10^{-6} \\ & = 0,071798 \cdot 10^{-2} = 7,1798 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

b) A intensidade de corrente induzida pode ser deduzida a partir da fórmula de densidade de corrente induzida:

$$\sigma_i = \sigma_0 \left( 1 - \frac{1}{k} \right) = q_i = \frac{q_0}{A} \cdot \frac{(1 - 1)}{k}$$

$\hookrightarrow$  Densidade de corrente livre =  $\frac{q_0}{A}$

$\hookrightarrow$  Densidade de corrente induzida =  $\frac{q_0}{A} \cdot \frac{(1 - 1)}{k}$

Utilizando o relações encontrada:

$$q_i = q_0 \cdot \left( 1 - \frac{1}{k} \right) \cong 0,89 \cdot 10^{-6} \left( 1 - \frac{1}{7,1798} \right) =$$

$$= 0,89 \cdot 10^{-6} - 0,89 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{7,1798} = 0,89 \cdot 10^{-6} - 0,89 \cdot 10^{-6} = 5,687 \cdot 10^{-12}$$

$$= 7,166 \cdot 10^{-13} = 7,166 \cdot 10^{-13} \text{ C}$$

que está

4º) a) Para calcular a ~~o~~ Largura de um capacitor desarranjoado, temos a seguinte relação:

$$q = q_0 e^{-\frac{t}{R}} ; \text{ Em que } T = R \cdot C = 10 \cdot 10^6 \cdot 10^{-6} = 10$$

$$6 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 10^{-6} \cdot e^{-\frac{t}{10}} \therefore e^{-\frac{t}{10}} = 0,5 \cdot 10^{-6} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-6}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{e^{-\frac{t}{10}}} - \frac{1}{10} : e^{\frac{t}{10}} = 10 \therefore t = \ln(10) \cdot 10$$

$$\therefore t = 10 \ln(10) \cong 23,025 \text{ s}$$

b) Para encontrar a ~~o~~ Corrente, basta derivar a equação da corrente que utilizamos anteriormente e substituir os valores na equação encontrada, que será a equação da corrente:

$$q = q_0 e^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow dq = \frac{d}{dt} (q_0 e^{-\frac{t}{T}}) = q_0 \frac{d}{dt} (e^{-\frac{t}{T}}) =$$

$$= q_0 \left( e^{-\frac{t}{T}} \cdot \left( -\frac{1}{T} \right) \right) = \cancel{0,5 \cdot 10^{-6}} \cdot \left( e^{-\frac{10}{10}} \left( -\frac{1}{10} \right) \right) =$$

$$\approx (-5,0004 \cdot 10^{-9} \text{ A})$$

3º) Para encontrar las cantidades de Carga fijas usaremos las siguientes ecuaciones:

$$\bullet i = \frac{q}{t} \quad \cancel{\text{y} P = i \cdot U} \quad \rightarrow P = \frac{q}{t} \cdot U$$

$$\bullet P = i \cdot U \Rightarrow i = \frac{P}{U}$$

Agora substituirámos los valores una reloj que encontrada:

$$P = \frac{q}{t} \Rightarrow \gamma = \frac{q}{9 \cdot 5.60.60} \Rightarrow q = \frac{7.18000}{9} = 1,4 \cdot 10^4 e$$