Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior à Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

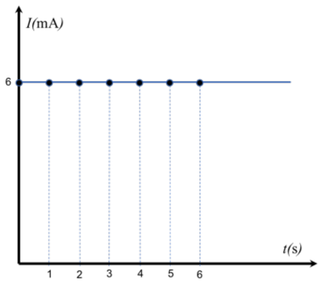
Gabarito da 2ª Avaliação Presencial de Física para Computação – 2018.1

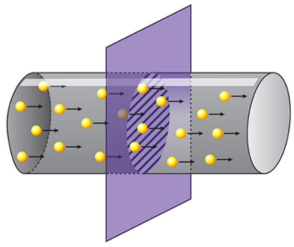
Nome: ____ Pólo: _____________

Observação: Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas. O uso de calculadora é permitido.

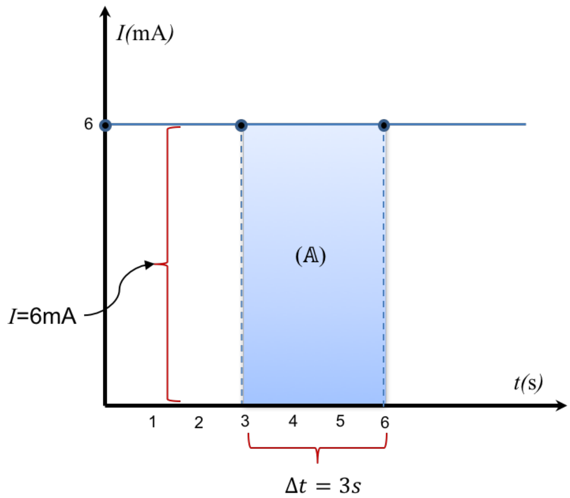
Questão 1 (3,3 pontos)

a) No gráfico ao lado, se mostra como varia a intensidade de corrente elétrica em um condutor em função do tempo. Qual será a quantidade de carga que passa pela seção transversal do condutor desde t=3s até t=6s? Explique seu procedimento.





<u>Solução</u>



Observe no gráfico que a intensidade de corrente não muda; portanto ela é constante. Por outro lado, por definição sabemos que num intervalo de tempo t, pela secção transversal S passará uma determinada quantidade de carga, ou seja $I = \frac{|Q|}{\Delta t}$ logo

$$|Q| = I\Delta t$$

A representação da área ressaltada, no gráfico acima, é dada por $I\Delta t$ e esta por sua vez representa à área $|Q|$.

Logo utilizando os valores informados no enunciado temos que I=6mA e

$\Delta t = 6 - 3 = 3s$

Portanto, $|Q| = (6 \times 10^{-3}A)(3s) = \mathbf{18mC}$

Observação: No caso em que a corrente I seja variável, ou seja, a corrente não ser constante, a quantidade de carga num intervalo de tempo será determinada através da área sob a curva.

b) Um condutor metálico ôhmico é submetido a diversos voltagens em suas terminais e mede-se a intensidade de corrente, sendo os resultados os seguintes: Qual será a intensidade de corrente através do condutor quando a ddp nos terminais do condutor seja de15V?

V_{AB}(V)	24	m	$2x$
I(A)	x	8	3

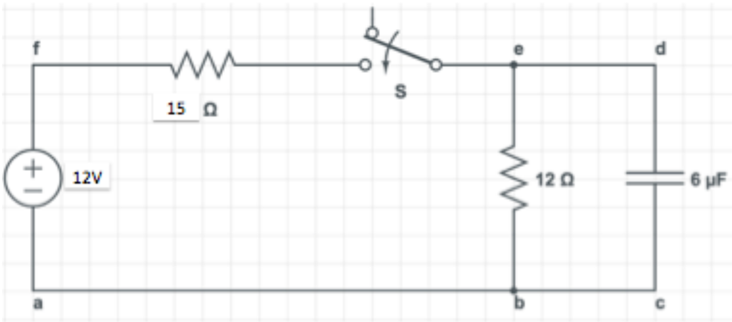
Solução

Para determinar a intensidade de corrente elétrica devemos aplicar a Lei de Ohm dado por: $I = V_{AB}/R$
Observe que o enunciado informa o valor da ddp nos terminais que é $V_{AB} = 15V$.
Por outro lado, devemos conhecer o valor da resistência do condutor, pois é necessário saber se o condutor é ôhmico. No caso de condutores ôhmicos a resistência sempre é constante, ou seja $R = V_{AB}/I$
Logo, a partir dos dados da tabela podemos extrair as seguintes relações:

$$R = \frac{V_{AB}}{I} = \frac{24}{x} = \frac{m}{8} = \frac{2x}{3}$$
$$x^2 = 36 \Rightarrow x=6\text{A}$$

Logo, substituindo em $R = \frac{24}{x} = \frac{24V}{6A} = 4\Omega$. Com este valor podemos determinar a intensidade de corrente através do condutor, ou seja $I = \frac{15V}{4\Omega} = 3{,}75A$
Portanto, a intensidade de corrente através do condutor é de **3,75A**

Questão 2 (3,3 pontos) O capacitor de 6uF, no circuito mostrado na figura abaixo, está inicialmente descarregado. Determine a corrente no resistor de 15ohm e a corrente no resistor de 12ohm a) imediatamente depois de o interruptor ter sido fechado e b) um longo tempo depois de o interruptor ter sido fechado. c) Determine a carga no capacitor após um longo tempo depois de o interruptor ter sido fechado



Solução

a) Observe que o capacitor inicialmente está descarregado, portanto a diferença de potencial inicial no capacitor é zero.

Note que o capacitor de 6uF e o resistor de 12 Ω ambos estão conectados em paralelo e, a diferença de potencial é a mesma para eles. Portanto, a diferença de potencial inicial no resistor de 12 Ω também é zero.

Aplicando a lei das malhas à malha externa onde se encontra o resistor de 12 Ω, a corrente no resistor é:

$$12V - (15\Omega)I_{15\Omega} - (\frac{0}{C}) = 0$$
$$\boldsymbol{I_{15\Omega} \cong 0,8A}$$

Logo, a corrente na malha que contém o resistor de 12 Ω e o capacitor de 6uF é:

$$I_{12\Omega}(12\Omega) - \frac{0}{C} = 0$$
$$\boldsymbol{I_{12\Omega} = 0}$$

b) Para o caso depois de um longo tempo, observemos que o capacitor estará completamente carregado (não haverá fluxo de carga entre suas placas) e a corrente em ambos os resistores será a mesma. Portanto, aplicando a lei de malhas temos:

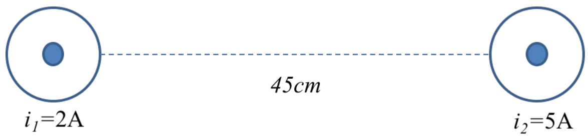
$$12V - (15\Omega)I_1 - (12\Omega)I_1 = 0$$
$$\boldsymbol{I_1 = 0,44A}$$

c) Para determinar a carga no capacitor depois de um longo tempo, precisamos utilizar o fato de que a diferença de potencial no resistor de 12 Ω e no capacitor é a mesma. Logo temos:

$$I_1(12\Omega) = \frac{Q_1}{C}$$

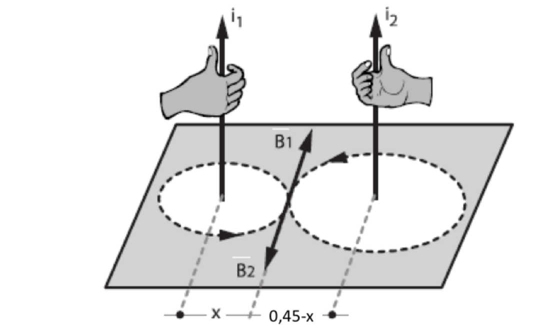
$$Q_1 = (0{,}44A)(12\Omega)(6{,}0uF) = \mathbf{31{,}68uC}$$

Questão 3 (3,4 pontos) A figura mostra as seções retas de dois fios retilíneos perpendiculares ao plano da página. Os fios transportam correntes elétricas i_1 e i_2. A que distância do fio, que conduz i_1, a indução magnética resultante é zero? Considere i_1 =2A; i_2=5A e distância entre os fios 45cm.



<u>**Solução**</u>

Segundo o enunciado, os dois fios retilíneos são perpendiculares ao plano da página, então aplicando a regra da mão direita, como mostrado na figura, percebemos o sentido do campo magnético em torno dos fios condutores das correntes.



Logo, para que a indução magnética resultante seja zero em um ponto entre os dois fios, os campos magnéticos devem ser iguais, ou seja

B1=B2

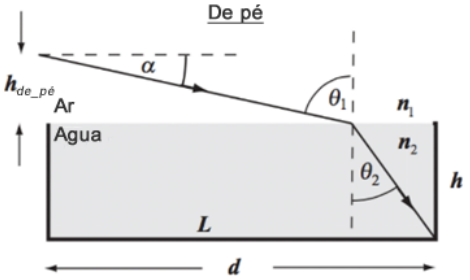
$$\frac{u_o i_1}{2\pi r_1} = \frac{u_o i_2}{2\pi r_2} \;\rightarrow\; \frac{u_o i_1}{2\pi x} = \frac{u_o i_2}{2\pi(0{,}45-x)} \;\rightarrow\; \frac{2A}{x} = \frac{5A}{0{,}45-x} \;\rightarrow\; \boldsymbol{x = 0{,}13m}$$

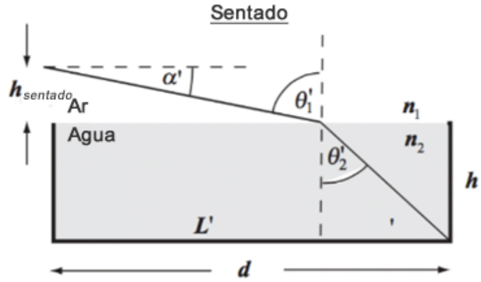
Finalmente, concluímos que a indução magnética resultante será zero a 13 cm à direta do fio 1 (de corrente i_1).

Questão 4 (2,5 pontos) ANULADA Você está parado na margem de uma piscina e olhando diretamente para o lado oposto. Você nota que o fundo do lado oposto da piscina parece estar a um ângulo de 65 graus abaixo da horizontal. Entretanto, quando você senta na borda da piscina, o fundo do lado oposto parece estar a um ângulo de apenas 73 graus em relação à normal. a) (0,5 pontos) Desenhar e b) (1,0 pontos) determinar a largura e a profundidade da piscina. Considere o índice de refração da água igual a 1,25 e o índice de refração do ar 1,0. Suponha que, quando está parado a altura entre seus pés e olhos é de 1,75m e, 0,7m quando está sentado na borda da piscina.

<u>**Solução**</u>

a) As imagens abaixo representam as situações do observador (em pé e sentado).





b) Utilizaremos a lei de Snell e a geometria da piscina para determinar a profundidade da mesma.

$$\theta_1 = 90° - \alpha = 90° - 65° = 25°$$

$$\theta_1' = 73°$$

Observe que, segundo as figuras, as expressões para determinar a distância desde a posição do observador (de pé e sentado) são:

$$L = h_{de\_pé} tan\theta_1$$
$$L' = h_{sentado}\ tan\theta_1'$$

Utilizando os dados fornecidos no enunciado temos:

$$L = (1{,}75m) tan\ 25 = 0{,}82m$$
$$L' = (0{,}7m)\ tan\ 73 = 2{,}29m$$

Por outro lado,

$$Tan\ \theta_2 = \frac{l}{h} = \frac{d - L}{h}$$
$$Tan\ \theta_2' = \frac{l'}{h} = \frac{d - L'}{h}$$

Realizamos uma divisão $\frac{Tan\ \theta_2}{Tan\ \theta_2'} = \frac{d-L}{d-L'}$

$$d = \frac{(L'\ Tan\ \theta_2 - L\ Tan\ \theta_2')}{(Tan\ \theta_2 -\ Tan\ \theta_2')}$$

Em seguida aplicando a lei de Snell e substituindo pelos valores fornecidos no enunciado, para o observador em pé temos:

$$\theta_2 = sen^{-1}\ [\frac{n_1 sen\theta_1}{n_2}]$$
$$\theta_2 = sen^{-1}\ [\frac{1{,}00 \times sen25}{1{,}25}] = 19{,}76°$$

Para o observador sentado:

$$\theta_2' = sen^{-1} [\frac{n_1 sen\theta_1'}{n_2}]$$
$$\theta_2' = sen^{-1}\ [\frac{1{,}00 \times sen73°}{1{,}25}] = 49{,}91°$$

Finalmente, utilizamos os resultados obtidos em:

$$d = \frac{[(2{,}29m)tan19{,}76° - (0{,}82)tan49{,}91°]}{(tan19{,}76° - tan49{,}91°)} = \frac{(4{,}82 - 6{,}22)}{-0{,}12} \cong \mathbf{0{,}18m}$$

para $h = \frac{d-L}{tan\theta_2} = \frac{(0{,}18m - 0{,}82m)}{tan19{,}76°} \cong \mathbf{-1{,}78}$ de profundidade. Isto significa que o fenômeno não ocorre exatamente como ilustrado graficamente acima, para os ângulos estipulados.