Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior a Distância

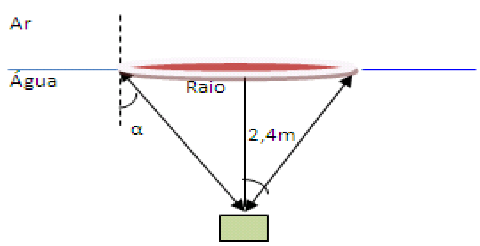
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
2ª Avaliação Presencial de Física para Computação – ___/___/___

Nome: ____
Pólo: ____

Observação: *Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas. Desse modo, resultados parciais e evidências de compreensão do conteúdo pertinente podem ser considerados e pontuados. A utilização de calculadora é permitida.*

Questão	Valor	Nota
1ª Questão	1,0	
2ª Questão	1,5	
3ª Questão	2,0	
4ª Questão	3,0	
5ª Questão	2,5	
TOTAL	**10,0**	

1ª Questão:
Um ladrão escondeu seu roubo numa caixa pendurada por uma corda de 2,4m de comprimento e amarrada na base de uma bóia de base circular. A bóia estava em água de índice de refração 5/4. De qualquer ponto da superfície era impossível ver a caixa. Determine o raio mínimo da base da bóia.



Solução:
$\text{sen}(\alpha) = \frac{R}{a}$, onde $a^2 = (2,4)^2 + R^2$
Logo,

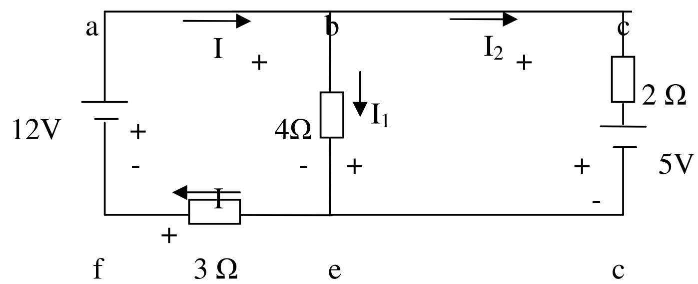
$$\text{sen}(\alpha) = \frac{R}{\sqrt{(2,4)^2 + R^2}}$$

Como α é o ângulo limite temos que $\text{sen}(\alpha) = \frac{1}{n_{\text{água}}}$
Portanto,

$$\frac{4}{5} = \frac{R}{\sqrt{(2,4)^2 + R^2}} \Longrightarrow R = 3,2\text{m}$$

2ª Questão:

(a) Determine a corrente em cada ramo do circuito na figura. (b) Determine também a energia dissipada no resistor de 4 Ω em 3s.



Solução:

(a) O circuito possui três ramos e como vemos três correntes I, I_1 e I_2. Com isso precisamos de três relações para encontrá-las. A primeira relação é dada pela aplicação da lei dos nós ao nó b: $I = I_1 + I_2$ (1)

Agora aplicamos a lei das malhas em abcdefa:

$$12V - (2\Omega)I_2 - 5V - (3\Omega)(I_1 + I_2) = 0$$

Dividindo essa equação por 1Ω e lembrando que $1\,V/1\Omega = 1A$, temos:

$$7A - 3I_1 - 5I_2 = 0 \qquad (2)$$

Para obter a terceira relação procedemos de maneira análoga no circuito bcdeb e obtemos:

$$-5A + 4I_1 - 2I_2 = 0 \qquad (3)$$

Resolvendo o sistema formado pelas equações (2) e (3), obtemos: $I_1 = 1{,}5A$ e $I_2 = 0{,}5A$.

Utilizando a equação (1), temos que $I = 2{,}0A$.

(b) Potência dissipada: $P = I_1^2 R = (1{,}5A)^2(4\Omega) = 9W$

E a energia total dissipada é dada por: $W = P\Delta t = (9W) * 3s = 27J$

3ª Questão:

Em um experimento de Young, a distância entre as fendas é de 100 vezes o valor do comprimento de onda da luz usada para iluminá-las. (a) Qual é a separação angular em radianos entre o máximo de interferência central e o mais próximo? (b) Qual é a distância entre estes máximos se a tela de observação estiver a 5 cm de distância das fendas?

Solução:

(a) O máximo adjacente ao máximo central é o que corresponde a m=1 de modo que

$$\theta_1 = sen^{-1}\left(\frac{m\lambda}{d}\right)$$
$$= sen^{-1}\left(\frac{(1)\lambda}{100\lambda}\right) = 0{,}01 rad$$

(b) Como

$$y_1 = D sen\theta_1 = (5cm) sen(0{,}01 rad) = 0{,}05cm$$

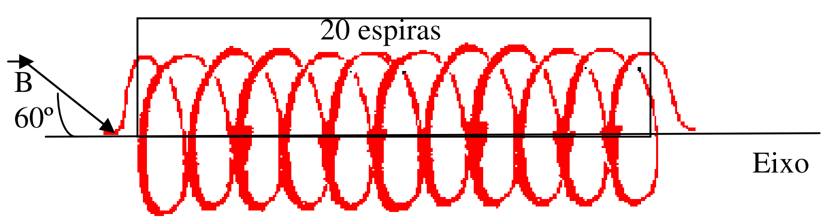
A separação é

$$\Delta y = y_1 - y_0 = y_1 - 0 = 0{,}05cm$$

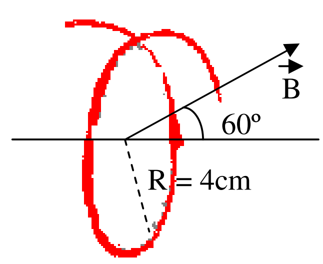
4ª Questão: Um campo magnético uniforme faz um ângulo de 60º com o eixo de um enrolamento circular de 20 voltas e raio de 4 cm. O módulo do campo magnético aumenta a uma taxa de 80T/s, enquanto sua direção permanece fixa. Explique, com auxilio de uma figura, de que forma é induzida uma FEM no enrolamento.

Solução:

A unidade de fluxo magnético é aquela de intensidade do campo magnético vezes a área, tesla vezes metro quadrado, que é chamada weber. Uma vez que B é proporcional ao número de linhas do campo por unidade de área, o fluxo magnético é proporcional ao número de linhas através de um elemento de área. De acordo com a regra da mão direita temos o sentido da corrente gerada. A FEM induzida é igual a N vezes a taxa de variação do fluxo através de uma única espira. Uma vez que o campo, B, é uniforme, o fluxo através de cada espira é simplesmente $\Phi_m = BA\cos\theta$, onde A é a área da espira.



1 espira



A partir da nossa análise inicial e do esquema acima aplicamos a Lei de Faraday para encontrar a FEM induzida $\varepsilon = -\frac{d\Phi_m}{dt}$ e como mencionado o fluxo no campo uniforme é dado por:

$$\Phi_m = N\vec{B}\hat{n}A$$

$$\Phi_m = NBAcos(\theta)$$

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi_m}{dt} = -\frac{d\left(NBAcos(\theta)\right)}{dt}$$

$$\varepsilon = -N\pi r^2 \cos(\theta)\frac{dB}{dt}$$

$$\varepsilon = -20\pi(0{,}04m)^2 \cos(60°)\left(80\frac{T}{s}\right) = -4{,}02V$$

Assim, a FEM induzida objetiva neutralizar o aumento do fluxo através da superfície, o que é obtido com a geração de corrente elétrica compensatória no fio.

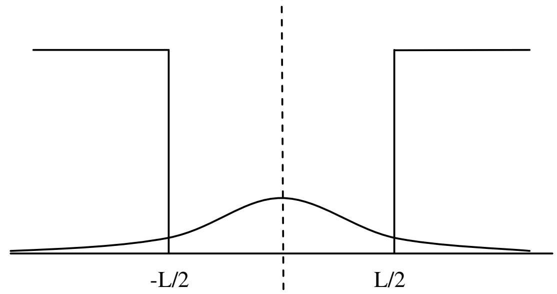
5ª Questão: Uma partícula se encontra em uma região unidimensional, centrada em x=0 sob a influência de um potencial atrativo. Compare as funções de onda da partícula para os casos de o potencial ser um poço atrativo finito (profundidade $-V_o$) e infinito (caixa), entre -L/2 e L/2, com V=0 fora da região [-L/2,L/2]. Discuta a possibilidade de a partícula ser encontrada fora desta região, em ambos os casos. Ilustre graficamente sua explicação representando o estado fundamental e o primeiro estado de energia da partícula a qual possui energia menor que zero.

Solução:

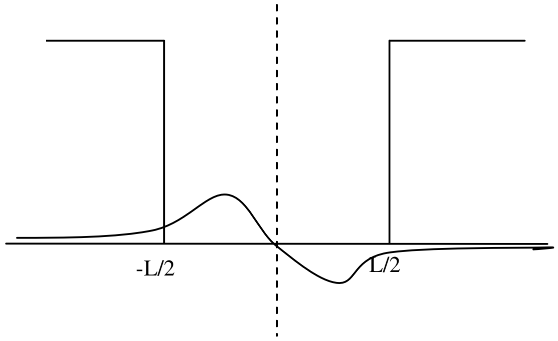
Para o caso finito temos:

Não há região onde a partícula não possa ser encontrada, pois a probabilidade (produto da densidade de probabilidade pelo intervalo) de onde encontrá-la é diferente de zero em todo o domínio. Há regiões onde a probabilidade é muito reduzida, como no caso, da vizinhança dos valores nulos da função de onda. A seguir, os gráficos para os dois primeiros estados de energia, observem que os gráficos se comportam como exponenciais com valor absoluto decrescente fora do poço:

Nível 1:



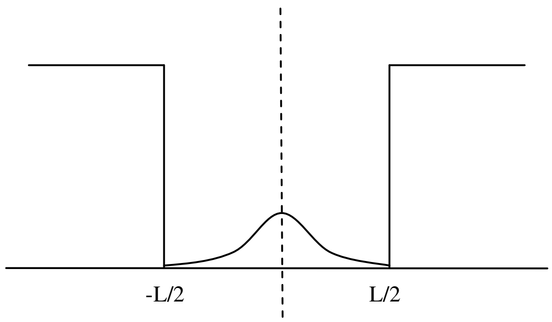
Nível 2:



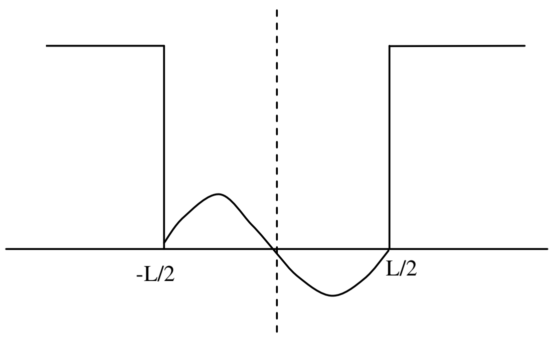
<u>Para o caso infinito temos:</u>

A partícula não pode ser encontrada fora da região, pois a probabilidade (produto da densidade de probabilidade pelo intervalo) de onde encontrá-la é diferente de zero em somente entre –L/2 e L/2. A seguir, os gráficos para os dois primeiros estados de energia:

Nível 1:



Nível 2:



Formulário:

$$\Phi_m = N\vec{B}\hat{n}A; \quad \varepsilon = -\frac{\mathrm{d}\Phi_\mathrm{m}}{\mathrm{dt}}$$

$$sen\theta_c = \frac{n_2}{n_1} \ ;$$

$$W = Pot = \frac{\varepsilon}{R};$$

$$Pot = I^2R$$
$$Pot = W\Delta t$$

$$\theta = sen^{-1}(\frac{m\lambda}{d})$$