

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

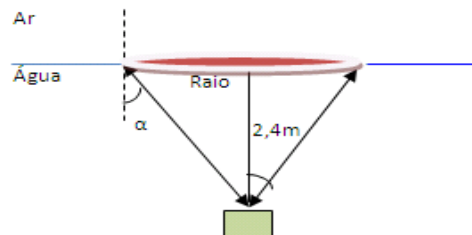
Nome: _____

Pólo: _____

| Questão | Valor | Nota |
|--------------|-------------|------|
| 1ª Questão | 2,0 | |
| 2ª Questão | 2,0 | |
| 3ª Questão | 2,0 | |
| 4ª Questão | 2,0 | |
| 5ª Questão | 2,0 | |
| Total | 10,0 | |

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.

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:

$$\sin(\alpha) = \frac{R}{a}, \text{ onde } a^2 = (2,4)^2 + R^2$$

Logo,

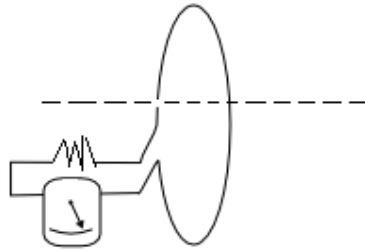
$$\sin(\alpha) = \frac{R}{\sqrt{(2,4)^2 + R^2}}$$

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

Portanto,

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

2ª Questão: Descreva o experimento de Faraday a partir da figura a seguir aproximando-se um ímã em forma de barra na espira, com pólo norte na direção da espira. A espira é parte de um circuito que contém um amperímetro.



Solução:

Uma corrente elétrica sempre produz um campo magnético. E a situação inversa? Um campo magnético produz uma corrente elétrica? A resposta para essa questão foi dada pela primeira vez por Michael Faraday em 1831 na Inglaterra. A primeira experiência de Faraday foi um arranjo conforme a Figura.

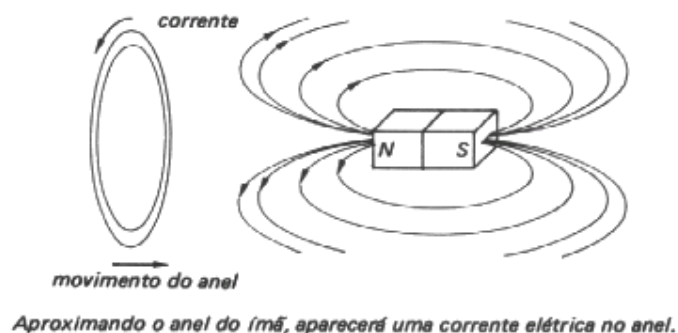
Uma espira de um material condutor de eletricidade conectada a um galvanômetro. Nessa situação, não se pode esperar indicação no instrumento, uma vez que não há fonte de corrente no circuito.

Entretanto, se um ímã for aproximado da espira, o galvanômetro indica uma corrente. Se for afastado, também indica, mas em sentido oposto. Com o ímã em repouso, não há nenhuma indicação.

3ª Questão: (a) Explique o que se pode fazer para mostrar que “um campo magnético variável produz um campo elétrico”. (b) Explique como se pode mostrar que “um campo elétrico variável produz um campo magnético”.

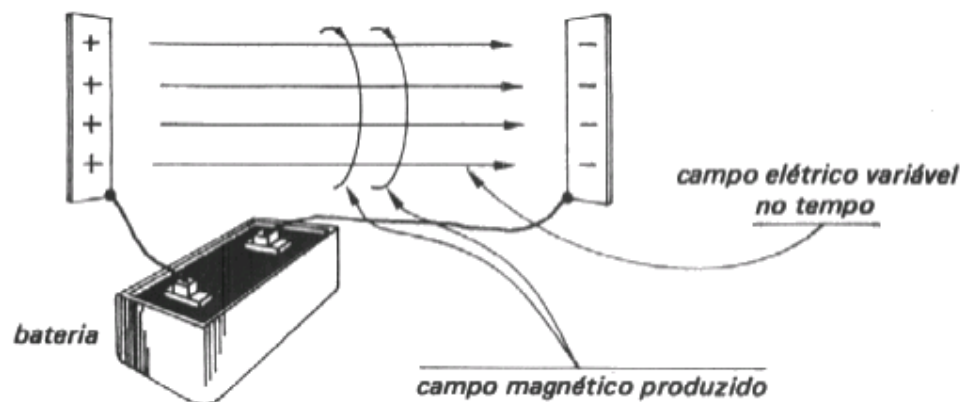
Solução:

(a) Imagine um ímã e um anel:



Considere o ímã perpendicular ao plano do anel. Movendo-se ou o ímã ou o anel, aparecerá uma corrente no anel, causado por um campo elétrico criado devido à variação do fluxo magnético no anel.

(b) Agora imagine duas placas paralelas sendo carregadas progressivamente:

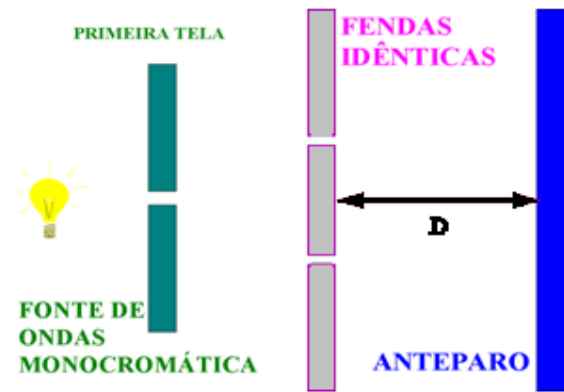


Ao crescerem as cargas das placas, o campo elétrico aumenta, produzindo um campo magnético (devido à variação do campo elétrico).

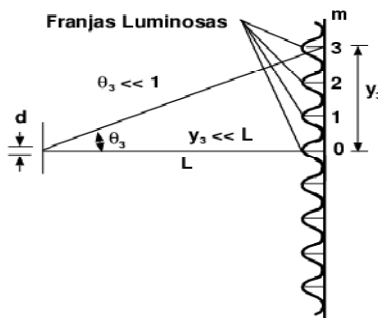
4ª Questão: Esboce o aparelho utilizado no experimento de Young. Explique qualitativamente o fenômeno. Agora considere que o experimento é executado com luz azul-esverdeada de comprimento de onda de 40nm. A distância entre as fendas é de 0,9mm e a tela de observação está a 4,4m das fendas. Qual é o espaçamento entre as franjas claras?

Solução

Uma fonte de luz monocromática é colocada atrás de uma tela opaca contendo uma estreita fenda da ordem de um micron. Logo em seguida aparece uma segunda tela, provida de duas fendas idênticas. Caso a luz fosse um feixe de partículas andando em linha reta, não se observaria nada no anteparo, pois toda a luz seria barrada na segunda tela. No entanto, são obtidas várias franjas claras e escuras que correspondem às interferências construtivas e destrutivas respectivamente. As interferências ocorrem pela diferença de caminho entre os dois feixes de onda que saem das duas fendas situadas na segunda tela. Se esta diferença for um múltiplo inteiro de um comprimento de onda " λ ", ocorrerá interferência construtiva, aparecendo à franja clara. Do mesmo modo, se a diferença de caminho for um número ímpar de meio comprimento de onda ($\lambda/2$), acontecerá a interferência destrutiva, aparecendo a franja escura.



Agora analisemos o problema com os dados:



Assim a distância para m-ésima franja na tela pode ser obtida imediatamente. E assim de acordo com a figura:

$$d \sin(\theta_m) = m\lambda$$

Tomando $m=3$, temos:

$$d \sin(\theta_3) = 3\lambda$$

$$\sin(\theta_3) = \frac{3\lambda}{d}$$

E pela trigonometria da figura:

$$\sin(\theta_3) \approx \tan(\theta_3) = \frac{y_3}{L}$$

E assim,

$$\frac{3\lambda}{d} = \frac{y_3}{L}$$

O que nos dá

$$\frac{y_3}{3} = 0,02\text{mm}$$

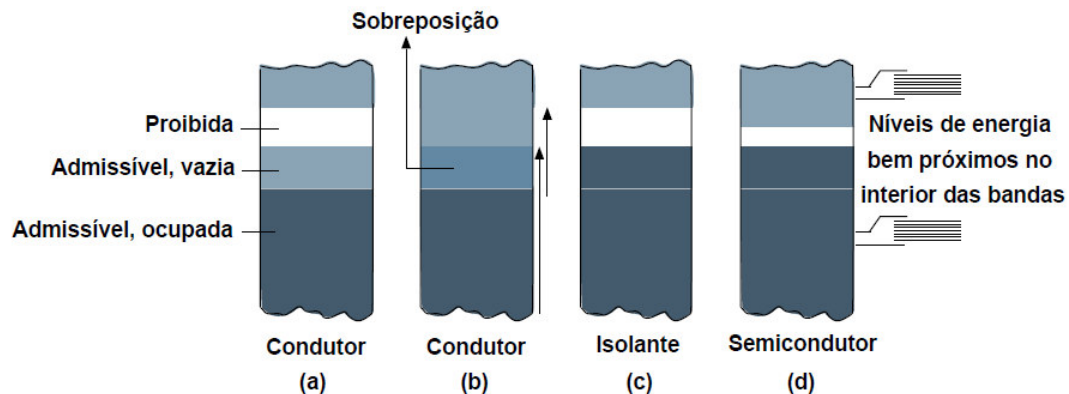
5ª Questão: Conceitue banda de energia e a partir desse conceito explique o que são semicondutores. Esboce um esquema das bandas de energia para condutores, isolantes e semicondutores.

SOLUÇÃO:

A estrutura de bandas refere-se à forma da relação entre a energia e o momento de um elétron em um material sólido (cristal). Os níveis de energia de átomos individuais são, em geral, bem afastados, especialmente os de mais baixa energia. As bandas podem se apresentar muito separadas ou

próximas, em termos de energia. As bandas de energia mais baixa são preenchidas com os elétrons ligados aos átomos individuais. Os elétrons que podem conduzir são os das bandas de energia mais alta. A banda mais alta que possui elétrons é denominada banda de valência. Esta pode estar parcial ou totalmente preenchida (depende do tipo de átomo e suas ligações no sólido). Se estiver parcialmente preenchida, haverá facilidade de um elétron, sob a ação de um campo elétrico, passar para um estado com energia um pouco maior, disponível na mesma banda. Logo, este material será um bom condutor. Se a banda de energia estiver totalmente preenchida e houver grande diferença de energia entre ela e a próxima banda, um campo elétrico moderado não consegue fazer com que os elétrons passem a estados energéticos maiores. Este tipo de material é isolante. A banda mais baixa na qual existem estados não ocupados é denominada banda de condução. Em um condutor, a banda de valência é também uma banda de condução. A diferença de energia entre as bandas admissíveis é a banda proibida de energia. No caso de semicondutores temos uma diferença de energia pequena que é superável com agitação térmica, deixa “buracos” na banda de valência.

A Estrutura de bandas de energia para materiais condutores, isolantes e semicondutores é dada pela figura:



Formulário:

—
—
—;
—