

Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior à Distância
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Gabarito da 3ª 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 (2,5 pontos) Uma caixa de 9,0kg está sendo levantada, sem atrito, por uma corda leve que passa por uma única polia, que está presa no teto. a) (1,25 ponto) Se a caixa está sendo levantada com uma rapidez constante de 1,5m/s, qual é a potência desenvolvida pela pessoa que puxa a corda? b) (1,25 ponto) Se a caixa é levantada, com uma aceleração constante a partir do repouso no chão, até a uma altura de 1,75m acima do chão em 0,5s, qual é a potência média desenvolvida pela pessoa que puxa a corda?

Solução

a) A potência exercida pela pessoa que puxa a corda é dada por:

$P = \vec{T} \cdot \vec{v} = T \cdot v \cdot \cos\theta$, como a força \vec{T} aplicada na caixa é paralela à velocidade \vec{v} temos que $\theta = 0$, assim $\cos\theta = 1$, então pode-se escrever que

$$P = Tv \dots\dots\dots(i)$$

Logo, aplicando a segunda Lei de Newton $\sum F_y = ma_y$ temos que $T - F_g = ma_y$

Onde $F_g = mg$ e $a_y = 0$, portanto $T - mg = 0 \rightarrow T = mg$

Logo, substituindo em (i) temos que

$$P = mgv = (9,0) \left(\frac{9,8m}{s^2} \right) \left(\frac{1,5m}{s} \right) \cong 0,132KW$$

b) A potência média exercida pela pessoa que puxa a corda é dada por

$$P_{av} = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{F \Delta y}{\Delta t}$$

Por outro lado, usamos a equação de aceleração constante para relacionar Δy com a aceleração Δt .

$\Delta y = v_{oy} \Delta t + \frac{1}{2} a_y (\Delta t)^2$ como a caixa começa do repouso temos

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_y (\Delta t)^2 \rightarrow a_y = \frac{2\Delta y}{(\Delta t)^2} = \frac{2 \times 1,75}{0,5^2} = 14m/s^2$$

Logo aplicando $\sum F_y = ma_y$ na caixa obtemos $F - mg = ma_y \rightarrow F = ma_y + mg$

Esta expressão servirá para determinar a potência média

$$P_{av} = \frac{ma_y + mg}{\Delta t} \Delta y$$

$$P_{av} = \frac{9,0kg(14m/s^2 + 9,8m/s^2)}{0,5s} \times 1,75m \cong 749,7W$$

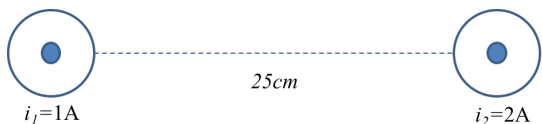
Questão 2 (2,5 pontos) A figura mostra as seções retas de dois fios retilíneos perpendiculares ao plano da página. Os fios transportam correntes elétricas i_1 e i_2 . A que distância do fio, que conduz i_1 , a indução magnética resultante é zero? Considere $i_1 = 1A$; $i_2 = 2A$ e distância entre os fios 25cm.

Solução

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, que tem sentidos contrários, devem ter módulos iguais; ou seja,

$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu_0 i_1}{2\pi r_1} = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi r_2} \rightarrow \frac{\mu_0 i_1}{2\pi x} = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi(0,25-x)} \rightarrow \frac{1A}{x} = \frac{2A}{0,25-x} \rightarrow$$


$$x = 0,08m$$

Finalmente, concluímos que a indução magnética resultante será zero a 8cm à direita do fio 1 (de corrente i_1).

Questão 3 (2,5 pontos) Foi observado que, em um material submetido a uma pequena DDP não havia corrente gerada. Ou seja, não era um bom condutor. Com a incidência de radiação eletromagnética de uma certa frequência passou a haver corrente através do material. Aumentando-se a intensidade da radiação emitida sobre o material, houve aumento linear da intensidade de corrente elétrica. Ou seja, dobrando a intensidade luminosa, dobra a corrente observada, no contexto de pequenas correntes elétricas. Leia os itens a seguir e responda estritamente o que está perguntado. (a) (0,5) Explique o motivo de, inicialmente não haver corrente; (b) (0,5) Explique, o motivo de haver corrente a partir de uma certa frequência da radiação enviada sobre o material; (c) (0,5) Explique o que significa, e como ocorre, aumento de corrente para DDP constante; (d)(1,0) Como o aumento de corrente explicado em (c) se relaciona de forma linear com o aumento da intensidade luminosa enviada sobre o material?

Solução:

a) O que permite a existência de corrente elétrica em um material é a presença de elétrons livres. Se,

para a pequena DDP aplicada não houve corrente, é porque não havia elétrons livres disponíveis para se moverem sob a ação do campo elétrico aplicado (DDP).

- b) Os elétrons que giram em volta dos núcleos dos átomos são aí mantidos por forças de atração. Se aos elétrons for fornecida energia suficiente, eles abandonarão as suas órbitas e ficarão disponíveis (livres) para conduzir eletricidade. Cada órbita tem sua energia característica e, para passar a uma órbita mais externa o elétron precisa receber uma quantidade específica de energia. Da mesma forma, para deixar uma órbita e se liberar do átomo o elétron precisaria receber uma quantidade de energia específica, a energia de ligação. Quando o material foi submetido à radiação, os pacotes de energia (fótons) que formam a radiação passaram a incidir sobre o material. Logo, segundo o enunciado, em certo momento a frequência da radiação incidente foi específica ao ponto de retirar elétrons, que estavam ligados aos átomos, de suas “órbitas”, liberando-os para se movimentarem pelo material, sob a influência do campo elétrico imposto pela DDP.
- c) A corrente é o número de cargas que passa por certo ponto por unidade de tempo. Segundo o enunciado, ao se aumentar a intensidade de radiação, a intensidade da corrente elétrica aumenta, o que significa que o material que está sendo iluminado passa a fornecer cargas ao circuito, facilitando assim a movimentação das cargas elétricas pelo material. Se a movimentação das cargas elétricas fica mais fácil, isto significa menor resistência do material à passagem de corrente. Há, então, incremento da corrente e redução da resistência, mantida a DDP aplicada.
- d) A intensidade luminosa da radiação incidente, de frequência fixa, se traduz em quantidade de fótons incidentes por unidade de tempo. Ou seja, duplicar a intensidade da radiação incidente no material significaria lançar o dobro de fótons por unidade de tempo, todos da mesma frequência. Ora, se há uma grande quantidade de átomos no material com elétrons presos à órbita específica cuja energia de ligação é a mesma dos fótons incidentes, lançando o dobro de fótons sobre o material consegue-se liberar o dobro de elétrons. Estes serão responsáveis pela duplicação da corrente. Daí a relação linear entre a intensidade luminosa e a corrente observada.

Questão 4 (2,5 pontos) Descreva o modelo atômico de Bohr.

Solução:

O modelo de Bohr está baseado em dois postulados. O primeiro postulado descreve os elétrons girando ao redor do núcleo do átomo em órbitas circulares (estacionárias) e enquanto nessas órbitas os elétrons não emitem energia. O segundo postulado diz respeito a energia absorvida ou emitida por um átomo, que seria equivalente ao número inteiro de um quanta ($h \cdot f$, onde f é a frequência da radiação e h é a constante de Planck). Esse postulado nos diz que um elétron em uma órbita permitida emite um fóton de energia para ir para outra órbita permitida menos energética. Da mesma forma, para ir a uma órbita mais energética o átomo necessita absorver um fóton de energia que contenha a energia exata para permitir essa mudança.

FORMULÁRIO: $\Phi = \vec{E}A$ $I = |Q|/\Delta t$ $R = V_{AB}/I$ $I_0 = Q/RC$ $F = q\vec{v} \times \vec{B}$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \omega = \frac{|q|B}{m} \quad B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r} \quad \vec{E} = \vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} \quad n_1 \cdot \sin\theta_1 = n_2 \cdot \sin\theta_2$$