4323203 – FÍSICA III – P2-P3 2020

Questão 1

Correto

Atingiu 0,50 de 0,50

Marcar questão

Deseja-se fazer um resistor na forma de uma mola enrolando um fio em torno de um cilindro isolante. Para tornar o valor da indutância o menor possível podemos:

Escolha uma opção:

a. Enrolar metade do fio em metade do cilindro e a outra metade do fio na outra metade do cilindro

b. Enrolar metade do fio em um sentido e a outra metade do fio em sentindo contrário sobre a camada anterior. ✔

c. Fazer nenhuma das afirmações listadas

d. Enrolar o fio com o maior número de volta possível

Sua resposta está correta.

Enrolando metade do fio em um sentido e metade em outro sentido, a corrente total atravessando um circuito seria nulo e, portanto, a indutância seria nula e a menor possível.

A resposta correta é: Enrolar metade do fio em um sentido e a outra metade do fio em sentindo contrário sobre a camada anterior.

Questão 2

Incorreto

Atingiu 0,00 de 1,00

Marcar questão

Considere um capacitor de placas paralelas circulares de raio 4,5 cm separadas por uma distância 7,0 mm. Se o capacitor está sendo carregado com uma corrente de 9,3 A, determine a corrente de deslocamento no capacitor. OBS: Utilize 1 casa decimal no seu resultado e expresse a corrente de deslocamento em Amperes.

Resposta: 3,3 ✖

A corrente de deslocamento para o capacitor pode ser calculada a partir $I_d = \epsilon_0 \, d\phi/dt = \epsilon_0 A \, dE/dt$, onde A é a área da placa do capacitor e $E = Q/\epsilon_0 A$ é o campo elétrico do capacitor. Substituindo em I_d e considerando que $I = dQ/dt$, encontramos que $I_d = I$. Agora é só substituir valores.

A resposta correta é: 9,30.

Questão **3**

Correto

Atingiu 0,50 de 0,50

Marcar questão

A seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: "Classicamente, os extremos de uma agulha ferromagnética podem ser representados como polos magnéticos. Na presença de um campo magnético externo, a energia magnética mínima se estabelece quando a agulha está na direção do campo magnético e, o sentido do polo norte para o sul da agulha aponta no mesmo sentido do campo magnético":

Escolha uma opção:

- Verdadeiro
- Falso ✔

Falso. U = - **m** . **B** = - m B cos θ. A agulha ferromagnética pode ser tratada com um dipolo magnético, com seus extremos como polos magnéticos. O sentido do vetor dipolo magnético aponta do polo sul para o polo norte da agulha. A energia magnética é mínima quando o vetor dipolo **m** está alinhado na mesma direção e sentido do vetor campo magnético externo **B** . Se for no mesmo sentido o equilíbrio é estável e se for em sentido oposto o equilíbrio é instável.

A resposta correta é 'Falso'.

Questão **4**

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Marcar questão

Um anel de raio R é colocado concentricamente em um solenoide muito longo de N espiras, comprimento L e diâmetro D. Qual a indutância mútua quando $R < D/2$?.

Escolha uma opção:

a. M = $\mu_0 N I \pi R^2 / L$

b. M = $\mu_0 N I \pi D^2 / L$

c. M = $\mu_0 N \pi D^2 / 4L$

d. M = $\mu_0 N \pi R^2 / L$ ✔

e. Nenhuma das alternativas listadas

Sua resposta está correta.

A indutância é dada por $L_i = \phi / I$, onde ϕ é o fluxo magnético. O campo magnético dentro do selenoide é constante e vale B = $\mu_0 N I / L$. O fluxo desse campo no anel de raio R dentro do selenoide é dado por : $\phi = \mu_0 N I A / L = \mu_0 N I \pi R^2 / L$.

Por tanto, a indutância mútua é dada por M = $\mu_0 N \pi R^2 / L$

A resposta correta é: M = $\mu_0 N \pi R^2 / L$

Questão **5**

Incorreto

Atingiu 0,00 de 0,50

Marcar questão

Um campo magnético não-estacionário atravessa uma espira de área A. A corrente induzida na espira é associada a um campo eletrostático. Escolha uma opção:

Escolha uma opção:

- Verdadeiro ✖
- Falso

Falso. A corrente induzida é devido a força eletromotriz e nesse caso:

$\varepsilon = \oint_C \vec{E} \cdot \overrightarrow{dl}$

Como a integral não é nula o campo não é eletrostático.

A resposta correta é 'Falso'.

Questão **6**

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Marcar questão

Um toroide de seção transversal circular firmemente enrolado com 2000 voltas é preenchido com um material composto de oxigênio líquido, de constante de susceptibilidade magnética 0,04. O raio médio do toroide é 21,9 cm e o raio da seção transversal é 1,3 cm. Se uma corrente de 2,5 A passa pelo fio, encontre qual foi o aumento do campo magnético devido à presença do oxigênio líquido. [De sua resposta em porcentagem, arredondando para primeira casa decimal].

Resposta: 4,0 ✔

O porcentagem de variação do campo magnético dentro do toróide : $\Delta B/B$ = (B_{appl} − B)/B_{appl}, sendo B = B_{appl} (1 + χ_m) o campo magnético dentro do toride e B_{appl} é o campo magnético produzido pelas N espiras enrolando o toróide. Destas duas relações, chegamos a $\Delta B/B$ = χ_m / (1 + χ_m). Agora é só substituir valores

A resposta correta é: 3,8.

Questão 7

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Marcar questão

Considere um sistema cujos vetores campo elétrico e magnético são dados por $\vec{E}$= (E_x, E_y, E_z) = (axyt, 0, 0) e $\vec{B}$ = (B_x, B_y, B_z) = (by, 0, 0), respectivamente onde $a = 1/\epsilon_0$ e $b = 3\ \mu_0$ são constantes e (x, y, z) denotam coordenadas cartesianas e, t denota a variável temporal. Usando as equações de Maxwell, determine o módulo da densidade de corrente $\vec{J}$ do sistema para x = 9 e y = 3. [Todas as quantidades do problema estão no S.I., portanto dê sua resposta no S.I. de unidades com número arredondado na primeira casa decimal].

Resposta: 27,2 ✔

Considere a equação da Lei de Ampere Maxwell

$\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0\ \partial\vec{E}/\partial t$

O rotacional de B é dado por: $\nabla \times \vec{B}$ = -b$\hat{k}$

A derivada temporal de E é dado por $\partial\vec{E}/\partial t$ =axy$\hat{i}$

Substituindo na equação da lei de Ampere Maxwell

-b$\hat{k}$ = $\mu_0 \vec{J}$ + $\mu_0 \epsilon_0$ axy$\hat{i}$

Portanto, a corrente de deslocamento é data por :

$\vec{J}$ = $b/\mu_0\ \hat{k}$ + ϵ_0 axy$\hat{i}$

Agora é só calcular o módulo do vetor $\vec{J}$ e substituir valores

A resposta correta é: 27,2.

Questão 8

Correto

Atingiu 0,50 de 0,50

Marcar questão

Considere uma medida de magnetização em um material em função do campo magnético onde: para campo nulo a magnetização seja nula e que diminua conforme o campo magnético aumente. Com base nessas informações e desconhecendo a natureza do material podemos afirmar que:

Escolha uma opção:

a. A susceptibilidade magnética do material é positiva e constante.

b. Nenhuma das afirmativas listadas é correta

c. No material, a magnetização por contribuições diamagnéticas deve ser maior que por contribuições paramagnéticas e ferromagnéticas. ✔

d. O material deve ser predominantemente ou paramagnético ou ferromagnético.

e. A susceptibilidade magnética deste material é zero devido ao fato de que a magnetização se opõe ao campo magnético aplicado.

Sua resposta está correta.

Sem conhecer a ordem magnética do material, se deve considerar diferentes contribuições dos estados magnéticos à magnetização: M_{FM} = a magnetização por contribuição ferromagnética, M_{PM} = a magnetização por contribuição paramagnética e M_{diam} = a magnetização por contribuição diamagnética. Assim, a magnetização total $M = (M_{FM} + M_{PM}) - M_{diam} < 0$, é dizer, a magnetização por efeitos diamagnéticos deve ser maior que por efeitos ferromagnéticos e paramagnéticos, com a susceptibilidade magnética menor que zero.

A resposta correta é: No material, a magnetização por contribuições diamagnéticas deve ser maior que por contribuições paramagnéticas e ferromagnéticas.

Questão 9

Incorreto

Atingiu 0,00 de 1,50

Marcar questão

Uma onda eletromagnética tem uma frequência 230 MHz e se propaga no vácuo, com campo magnético $B(z,t)$ = 6 $*10^{-8} cos(kz - \omega t)$ T i. O eixo z tem direção k e o eixo x tem direção i. Qual das alternativas abaixo corresponde ao vetor de Poynting (S) e o valor médio do módulo do vetor de Poynting (I)?. Use a velocidade da luz $c = 3 * 10^8 m/s$ e a permeabilidade magnética $\mu_0 = 4\pi 10^{-7} N/A^2$ para dar a resposta do módulo do vetor de Poynting e o valor médio do módulo do vetor de Poynting em mW/m^2, e outras quantidades físicas relacionadas à onda eletromagnética em unidades S.I. [Considere nas alternativas que a função cos^2 = cos^2, e que os números no argumento da função estão nas unidades m^{-1} e $10^8 s^{-1}$, para as variáveis z e t, respectivamente].

- a. S=283,6 cos^2 (4,8z - 14,5t) se propagando no sentido do eixo z positivo, e I = 141,8 ✖
- b. S=283,6 cos^2 (0,8z - 2,3t) se propagando no sentido do eixo z positivo, e I = 141,8
- c. Nenhuma das alternativas
- d. S=859,4 cos^2 (4,8z - 14,5t) se propagando no sentido do eixo z negativo, e I = 859,4
- e. S=859,4 cos^2 (0,8z - 2,3t) se propagando no sentido do eixo z positivo, e I = 429,7
- f. S=859,4 cos^2 (4,8z - 14,5t) se propagando no sentido do eixo z positivo, e I = 429,7
- g. S=283,6 cos^2 (4,8z - 14,5t) se propagando no sentido do eixo z negativo, e I = 283,6

Sua resposta está incorreta.

O módulo do vetor de Poynting é calculado como S = EB/ μ_0 , sendo o campo elétrico no vácuo E = cB. Por outro lado, considerando o argumento da função de onda B(z,t), a onda eletromagnética associada ao vetor de Poynting se propaga na direção e sentido do vetor unitário **k**. A partir da frequência dada no problema f, podemos calcular o vetor de onda k =2 π f/c e a frequência angular da onda ω = 2 π f. Finalmente, sabemos que o valor médio do módulo do vetor de Poynting I = S/2. Substituindo os valores numéricos corretamente chegamos a solução do problema.

A resposta correta é: S=859,4 cos^2 (4,8z - 14,5t) se propagando no sentido do eixo z positivo, e I = 429,7

Questão **10**

Correto

Atingiu 0,50 de 0,50

Marcar questão

Considere as afirmações abaixo e assinale a alternativa correta.

I) De acordo com a Lei de Ampere-Maxwell, durante o processo de carga de um capacitor de placas paralelas por uma corrente constante o campo elétrico entre as placas não é estacionário.

II) As linhas de campo magnético não nascem nem morrem nos ímãs, apenas os atravessam, ao contrário do que ocorre com os corpos condutores eletrizados que originam os campos elétricos.

III) A concentração das linhas de força do campo elétrico ou das linhas de campo magnético indica, qualitativamente, onde a intensidade do respectivo campo é maior.

Escolha uma opção:

- a. Todas as afirmativas são verdadeiras ✔
- b. Somente as afirmativas II e III são verdadeiras
- c. Somente a afirmativa II é verdadeira
- d. Somente as afirmativas I e II são verdadeiras
- e. Somente as afirmativas I e III são verdadeiras

Sua resposta está correta.

Todas as afirmações são conceitualmente corretas

A resposta correta é: Todas as afirmativas são verdadeiras

Questão **11**

Correto

Atingiu 0,50 de 0,50

Marcar questão

Dois fios paralelos 1 e 2, idênticos, transportam correntes I_1 e I_2, no mesmo sentido, respectivamente. Considerando que I_2 = 10 I_1, qual das seguintes afirmações representa a relação entre as forças magnéticas F_1 e F_2 que os respectivos fios 1 e 2 experimentam?.

Escolha uma opção:

- a. F_1 = 10 F_2
- b. F_1 = 0,1 F_2
- c. F_1 = F_2 ✔
- d. F_1 = 0,5F_2
- e. F_1 = 5F_2

Sua resposta está correta.

As forças sao iguais $F_1 = F_2$ porque $F_2 = B_1 i_2 L$ e $F_1 = B_2 i_1 L$, sendo $B_1 = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{i_1}{r}$ e $B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{i_2}{r}$

A resposta correta é: F_1 = F_2

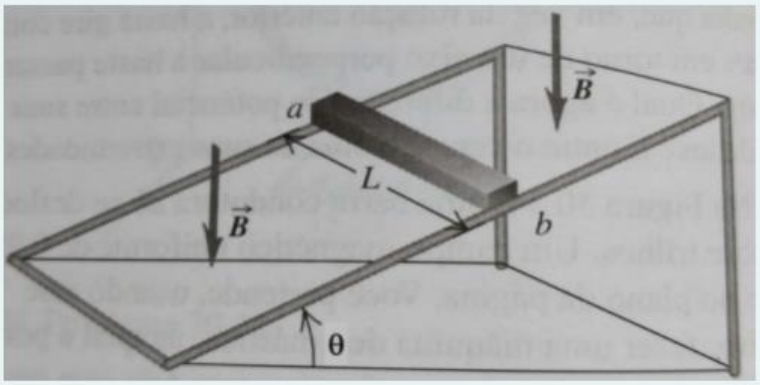
Questão 12

Incorreto

Atingiu 0,00 de 1,50

Marcar questão

Uma barra de comprimento L = 52 cm e resistência R = 16 Ohm desliza, sem atrito, sobre um trilho inclinado por um ângulo θ = 30 graus. O conjunto está em um campo magnético B = 17 T, com linhas de campo verticais e direcionadas para baixo (ver figura). A barra é solta a partir do repouso de uma certa altura no trilho e começa a deslizar devido a seu peso P= 396 N. Qual é o valor da velocidade terminal? [Dê sua resposta arredondado na primeira casa decimal e no sistema S.I].



Resposta: 19,8 ✖

A força peso faz deslizar a barra para baixo mas a força magnética na barra é para cima, compensando a força peso. A força magnética é dada por:

$\vec{F}_m = I\vec{L} \times \vec{B}$

como o campo é vertical: F_m = ILB = $\varepsilon LB/R$

mas $\varepsilon = -d\phi/dt$ = - $d(\vec{B} \cdot \vec{A})/dt$ = $BLdx/dt$ cosθ = $BLvcos\theta$

Por tanto, $F_m = B^2L^2vcos\theta/R$

Na direção do movimento (encima do trilho)

$Psen\theta$ - $F_m cos\theta = ma$

Para velocidade terminal, a aceleração a = 0 e $Psen\theta$ = $F_m cos\theta$

Por tanto, encontramos que a velocidade terminal $v = PRtg\theta/(B^2L^2cos\theta)$

Agora é substituir valores, considerando que se deve expressar a quantidade nas unidades S.I

A resposta correta é: 54,1.