



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS FORMIGA
Rua São Luiz Gonzaga, s/n – Bairro São Luiz – Formiga MG – CEP 35.570-000

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS
EDITAL ESPECÍFICO 92/2018 - CAMPUS FORMIGA
PROVA OBJETIVA - PROFESSOR EBTT
ÁREA DA ENGENHARIA - FÍSICA

ORIENTAÇÕES:

1. Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
3. Nesta prova, serão 20 (vinte) questões de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência a, b, c, d, e, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
8. Não são permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão-resposta, devidamente assinado em local indicado. Não há necessidade de devolver o caderno de prova;
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início;
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmo para fechamento da sala de aplicação.

QUESTÃO 01

Suponha que em uma região limitada do espaço tridimensional exista um vetor campo magnético dado por $\vec{B} = [8(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})][mT]$. Uma carga de prova $q = -6 mC$ é lançada nessa região de campo com um vetor velocidade $\vec{V} = [2(\hat{i} + \hat{j})][m/s]$.

Imediatamente após o lançamento, o valor do módulo da força magnética experimentada pela partícula eletricamente carregada é:

- a. $96\sqrt{2} \mu N$
- b. $192 mN$
- c. $92 \mu N$
- d. $192\sqrt{3} nN$
- e. $40 mN$

QUESTÃO 02

Considere as seguintes afirmações sobre semicondutores:

- I- Em um semicondutor intrínseco, o número de elétrons na banda de condução é igual ao número de lacunas na banda de valência na temperatura $T = 0 K$.
- II- A condutividade intrínseca, proveniente de excitações térmicas, ocorre quando elétrons saltam para a banda de valência deixando lacunas na banda de condução.
- III- Os semicondutores extrínsecos possuem impurezas de diversos tipos, e sua condutividade depende significativamente da temperatura.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

- a. I e II, apenas.
- b. I e III, apenas.
- c. II e III, apenas.
- d. Nenhuma das afirmações.
- e. Todas as afirmações.

QUESTÃO 03

Uma onda plana uniforme com frequência de 100 MHz está propagando em um meio sem perdas, não-magnético com constante dielétrica igual a 81. Assinale a alternativa que corresponda, aproximadamente, a velocidade de propagação da onda no meio, o comprimento de onda da onda no meio e a impedância intrínseca do meio, respectivamente:

- a. $0,11c$; 330 mm ; 42Ω .
- b. $0,3c$; 900 mm ; 120Ω
- c. $0,11c$; 330 mm ; 377Ω .
- d. $0,66c$; 33 m ; 42Ω .
- e. c ; 3 m ; 377Ω .

QUESTÃO 04

Em um circuito LC série, os valores nominais do indutor e do capacitor são 50 nH e 5 pF , respectivamente. No instante de tempo $t = 0 \text{ s}$, toda a energia encontra-se armazenada no capacitor, que possui uma carga de $2,5 \text{ } \mu\text{C}$. Assinale a alternativa que representa, aproximadamente, a menor quantidade de tempo possível para que toda a energia esteja armazenada, exclusivamente, no indutor.

- a. $1,6 \text{ ns}$.
- b. $2,4 \text{ ns}$.
- c. $3,1 \text{ ns}$.
- d. $0,8 \text{ ns}$.
- e. $3,9 \text{ ns}$.

QUESTÃO 05

Um circuito elétrico de resistência equivalente de 50Ω será ligado à uma fonte de tensão contínua de $120 V$. Contudo, esse circuito não pode experimentar taxas de variação de corrente superiores à $8 kA/s$ durante o período transiente. Com o intuito de atender às especificações desse projeto elétrico, pode-se associar em série ao referido circuito resistivo um:

- a. capacitor de $150 mF$.
- b. indutor de $400 mH$.
- c. indutor de $15 mH$.
- d. capacitor de $6 mF$.
- e. indutor de $750 mH$

QUESTÃO 06

Considere as seguintes situações:

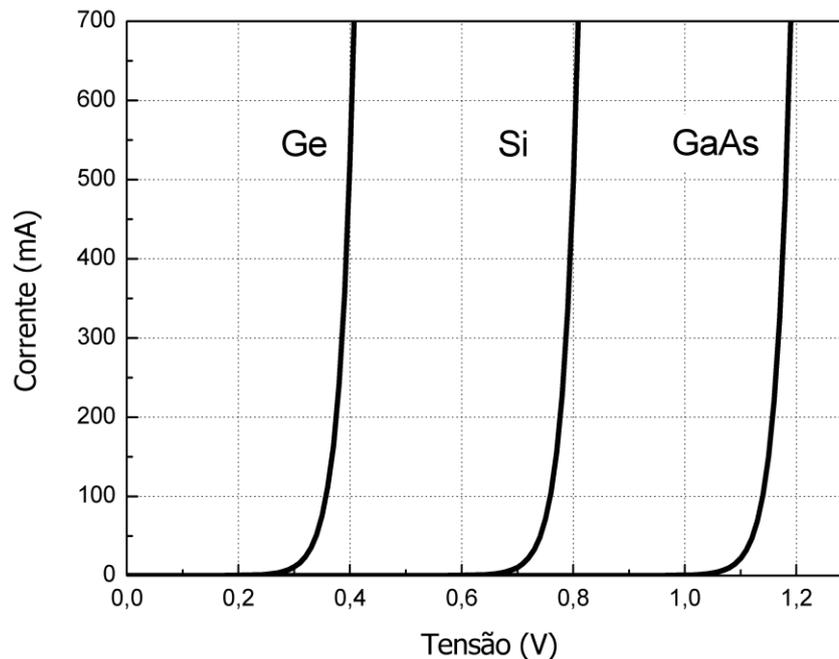
I- Um elétron em uma célula fotoelétrica que, apesar de ter absorvido um fóton, não consegue escapar do material.

II- Um nêutron que incide em um núcleo e, apesar de possuir energia maior que a de ligação, não consegue iniciar uma reação de fissão nuclear.

Os fenômenos quânticos associados ao elétron e ao nêutron são, respectivamente:

- a. absorção e absorção.
- b. absorção e difração.
- c. reflexão e reflexão.
- d. absorção e tunelamento.
- e. absorção e reflexão.

QUESTÃO 07



Com relação ao gráfico acima, que representa as curvas $I - V$ dos diodos convencionais de Ge , Si e $GaAs$, considere as seguintes afirmativas:

I- Os valores aproximados das barreiras de potencial dos diodos de Ge , Si e $GaAs$ são: $0,3 V$; $0,7 V$ e $1,1 V$, respectivamente.

II- A corrente de saturação dos três diodos pode ser calculada pela seguinte expressão matemática:

$$I_s = An_i^2 \left(\frac{D_p}{L_p N_a} + \frac{D_n}{L_n N_d} \right).$$

III- Comparando as curvas $I - V$ do gráfico em questão, pode-se verificar que o diodo de Ge apresenta o menor valor de corrente de saturação I_s , em relação aos demais diodos.

IV- A resistência interna dos três diodos é menor do que 20Ω .

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

- a. II e III, apenas.
- b. I e IV, apenas.
- c. I, II e III, apenas.
- d. II e IV, apenas.
- e. I, II, III e IV.

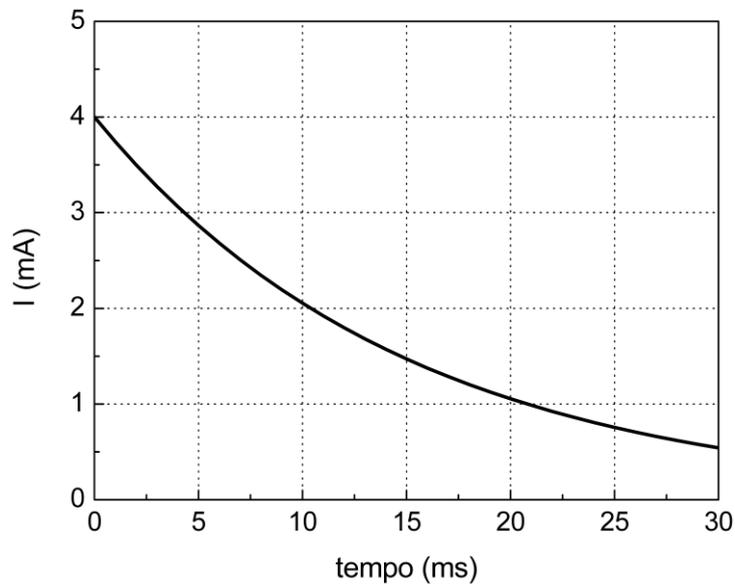
QUESTÃO 08

Dos seguintes estados para um átomo de hidrogênio, correspondendo aos números quânticos (n, l, m_l) , n o principal, l o orbital e m_l o magnético, não é possível o estado:

- a. $(3,0,0)$.
- b. $(3,1,-1)$.
- c. $(4,2,0)$.
- d. $(4,4,-2)$.
- e. $(3,2,2)$.

QUESTÃO 09

Uma fonte de tensão contínua e ideal de 60 V é conectada em série com um resistor e um capacitor, inicialmente descarregado. No gráfico a seguir, pode-se visualizar o comportamento da corrente em função do tempo do circuito em questão.



Considere: $\ln(0,70) \approx -0,36$; $\ln(0,60) \approx -0,51$; $\ln(0,50) \approx -0,69$; $\ln(0,25) \approx -1,4$.

O intervalo de tempo aproximado para que o capacitor esteja, pelo menos, 99% carregado é:

- a. 75 ms.
- b. 15 ms.
- c. 30 ms.
- d. 45 ms.
- e. 60 ms.

QUESTÃO 10

Uma distribuição contínua de cargas elétricas gera, em uma região limitada do espaço tridimensional, linhas de campo eletrostático, cujo vetor campo elétrico pode ser aproximado por: $\vec{E}(x, y, z) = [(e^{-4x})\hat{i} - (5 \cdot 2^{-y})\hat{j} + (6 \cdot z^{-2})\hat{k}][N/C]$. Sabe-se que o potencial elétrico criado por essa distribuição de cargas exibe valor de $6 V$ no ponto de coordenadas $\mathbf{A} = 10\hat{i} + 1\hat{j} + 1\hat{k}$.

Baseado nessas informações, a alternativa que corresponde ao valor do potencial elétrico no ponto de coordenadas $\mathbf{B} = 10\hat{i} + 1\hat{j} + 3\hat{k}$ é:

- a. $1 V$.
- b. $-1 V$.
- c. $-2 V$.
- d. $0 V$.
- e. $2 V$.

QUESTÃO 11

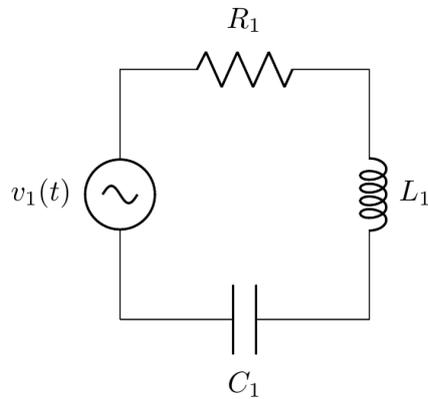
Considere um capacitor, inicialmente descarregado, constituído de duas placas paralelas idênticas, cuja distância entre elas é muito menor que as suas dimensões geométricas. As placas estão imersas no vácuo e centradas nas coordenadas $\mathbf{P1} = (x = 0, y = -0,5, z = 0)$ e $\mathbf{P2} = (x = 0, y = +0,5, z = 0)$.

Esse capacitor é, então, conectado à uma fonte de tensão contínua. Assinale a alternativa que descreva corretamente a direção do vetor densidade de corrente de deslocamento, o comportamento do módulo da corrente de deslocamento e o plano de circulação do campo magnético no interior do capacitor, respectivamente, durante o processo de carregamento.

- a. vetor nulo; constante; vetor nulo.
- b. eixo y ; variável; plano xz .
- c. eixo x ; constante; plano xz .
- d. eixo z ; nulo; plano yz .
- e. vetor nulo; nulo; vetor nulo.

QUESTÃO 12

Um circuito RLC série é alimentado por uma fonte de tensão alternada, $v_1(t) = 20\cos(\omega t)$, conforme ilustração abaixo. Os valores nominais de R_1 , L_1 e C_1 são $5\ \Omega$, 30 mH e $3\ \mu\text{F}$, respectivamente.



Assinale a alternativa que corresponde ao valor aproximado da frequência de ressonância deste circuito.

- a. 1060 Hz.
- b. 260 Hz.
- c. 530 Hz.
- d. 400 Hz.
- e. 790 Hz.

QUESTÃO 13

Um transistor $p-n-p$ apresenta as seguintes especificações de fabricante:

Parâmetros	Valores (mA)
I_{Ep}	5,000
I_{En}	0,010
I_{Cp}	4,980
I_{Cn}	0,001
Fator de transporte de base	0,996

Considerando que o dispositivo opera em regime estacionário, o valor aproximado do fator de amplificação do transistor é:

- a. 1
- b. 40
- c. 85
- d. 500
- e. 170

QUESTÃO 14

Uma espira circular constituída de prata e de raio R está centrada na origem do referencial tridimensional, cuja circunferência localiza-se no plano xy . Na região onde se encontra a espira, liga-se, então, um campo magnético uniforme e de módulo variável no tempo, o qual está orientado na direção do eixo z .

Caso a espira inicial fosse substituída por outra constituída de silício (Si) levemente dopado com impurezas aceitadoras e de raio $2R$, pode-se afirmar que os valores de força eletromotriz induzida, corrente induzida e o sentido da corrente induzida, respectivamente, nessa nova configuração seriam:

- a. aumentado; aumentado; inalterado.
- b. inalterado; aumentando; alterado.
- c. aumentado; reduzido; inalterado.
- d. inalterado; reduzido; inalterado.
- e. reduzido; aumentado; inalterado.

QUESTÃO 15

Um fio cilíndrico de comprimento muito longo e de raio $2R$ tem sua base centrada na origem do referencial tridimensional, enquanto sua maior dimensão está orientada ao longo do eixo x (ou versor \hat{i}). Adicionalmente, uma corrente constante de valor $9I$ percorre o fio no sentido negativo do eixo x .

Assumindo que o referencial tridimensional esteja orientado, para este problema, de acordo com as seguintes relações vetoriais: $\hat{k} \times \hat{i} = \hat{j}$; $\hat{j} \times \hat{k} = \hat{i}$; $\hat{i} \times \hat{j} = \hat{k}$, o vetor campo magnético (\vec{B}) no ponto de interesse $A = 0\hat{i} - 4R\hat{j} + 0\hat{k}$ é:

a. $\vec{B} = \frac{9\mu_0 I}{2\pi R} (+\hat{i})$.

b. $\vec{B} = \frac{9\mu_0 I}{8\pi R} (+\hat{k})$.

c. $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} (-\hat{j})$.

d. $\vec{B} = \frac{9\mu_0 I}{4\pi R} (-\hat{k})$.

e. $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} (+\hat{j})$.

QUESTÃO 16

A equação de onda eletromagnética unidimensional, para o módulo do campo elétrico $E(x, t)$, pode ser escrita da seguinte maneira,

$$\frac{\partial^2 E(x, t)}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 E(x, t)}{\partial t^2},$$

onde c é a velocidade da luz ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$). A seguir são apresentadas funções de onda arbitrárias:

I- $E(x, t) = A_1 e^{-(x-ct)^2}$.

II- $E(x, t) = A_2 e^{-(x^2+ct)}$.

III- $E(x, t) = A_3 \ln(x - ct)$.

considerando A_1 , A_2 e A_3 constantes reais. Assinale a alternativa que indique as funções de onda que podem ser consideradas módulos de campos elétricos genuínos.

- a. I e II, apenas.
- b. I e III, apenas.
- c. II e III, apenas.
- d. I, II e III.
- e. Nenhuma.

QUESTÃO 17

Uma barra unidimensional (delgada) de comprimento $4L$ está eletrizada com uma carga de $16Q < 0$, estando situada ao longo do *eixo* x . Sabe-se que a extremidade direita desta figura geométrica está localizada no ponto de coordenadas $\mathbf{A} = (10L)\hat{i} + 0\hat{j}$.

À partir dessas informações, a expressão do vetor campo elétrico produzido por essa distribuição uniforme de cargas no ponto de coordenadas $\mathbf{B} = (8L)\hat{i} + (20\ \mu L)\hat{j}$ é, aproximadamente, dada por:

a. $\frac{2 \times 10^6 Q}{5\pi\epsilon_0 L^2} (+\hat{i})$.

b. $\frac{10^{-5} Q}{4\pi\epsilon_0 L^2} (-\hat{j})$.

c. $\frac{10^{-6} Q}{16\pi\epsilon_0 L^2} (+\hat{i})$.

d. $\frac{10^6 Q}{4\pi\epsilon_0 L^2} (+\hat{j})$.

e. $\frac{10^5 Q}{\pi\epsilon_0 L^2} (-\hat{j})$.

QUESTÃO 18

Para uma partícula confinada em um poço de potencial quadrado e infinito, a razão entre as energias do segundo estado excitado e o estado fundamental é:

- a. 4.
- b. 2.
- c. 3.
- d. 16.
- e. 9.

QUESTÃO 19

Com relação aos semicondutores extrínsecos:

I- os de tipo n têm maior predominância de elétrons e os de tipo p têm maior predominância de lacunas.

II- os de tipo n têm maior predominância de lacunas e os de tipo p têm maior predominância de elétrons.

III- nos de tipo n , o nível de Fermi está mais próximo da banda de condução e nos de tipo p , o nível de Fermi está mais próximo da banda de valência.

IV- nos de tipo n , o nível de Fermi está mais próximo da banda de valência e nos de tipo p , o nível de Fermi está mais próximo da banda de condução.

V- tanto nos de tipo n e p , o nível de Fermi está exatamente no meio do *gap*.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

a. I e III, apenas.

b. II e III, apenas.

c. I e IV, apenas.

d. II e IV, apenas.

e. I e V, apenas.

QUESTÃO 20

Para uma partícula livre confinada a uma caixa cúbica, o nível com energia $E_{1,2,3}$ possui o seguinte número de estados degenerados e valor de energia, respectivamente:

- a. 0 e $E_{1,2,3} = \frac{14}{3}E_{1,1,1}$.
- b. 6 e $E_{1,2,3} = 14E_{1,1,1}$.
- c. 0 e $E_{1,2,3} = 14E_{1,1,1}$.
- d. 6 e $E_{1,2,3} = \frac{14}{3}E_{1,1,1}$.
- e. 3 e $E_{1,2,3} = 6E_{1,1,1}$.