

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NOS
QUADROS COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA
MARINHA / CP-QC/2012)***

**É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO
CIENTÍFICA**

ENGENHARIA ELÉTRICA

- 1) O trabalho realizado por uma fonte externa ao mover uma carga unitária positiva de um ponto a outro de um campo elétrico é denominado
- (A) diferença de Potencial.
 - (B) densidade de fluxo magnético.
 - (C) corrente de deslocamento.
 - (D) permissividade do vácuo.
 - (E) campo Elétrico.
- 2) Calcule o conjugado nominal de um motor de indução trifásico com rotor de gaiola de 100 cv de potência nominal, velocidade angular síncrona de 1800 rpm, e escorregamento de 1.1%. Assinale a opção que apresenta a resposta correta.
- Dados: 1 cv = 0,736 kw; 1KgFm = 9.807 Nm; e $\pi = 3.1416$.
- (A) 0,056 Kgfm
 - (B) 3,37 Kgfm
 - (C) 17,80 Kgfm
 - (D) 24,18 Kgfm
 - (E) 40,26 Kgfm
- 3) Um determinado grupo diesel gerador necessita ser ajustado em sua tensão e frequência. Os dois componentes do sistema de controle e excitação do grupo diesel gerador em que serão feitos os ajustes de tensão e frequência são, respectivamente, reguladores de
- (A) tensão do gerador e velocidade do motor diesel.
 - (B) tensão e corrente do gerador.
 - (C) corrente do gerador e velocidade do motor diesel.
 - (D) tensão e velocidade do gerador.
 - (E) tensão e velocidade do motor diesel.

4) Em relação ao autotransformador, analise as afirmativas abaixo.

- I - autotransformadores variáveis são chamados também de variac e são muito úteis em laboratórios ou em testes que necessitam de uma larga faixa de ajuste de tensão, com pequena perda de potência.
- II - um autotransformador pode ser definido, teoricamente, como um transformador de enrolamento único.
- III - o autotransformador tem a desvantagem de transferir energia tanto condutivamente, quanto por ação de transformação do primário ao secundário.
- IV - para equipamentos com a mesma capacidade de saída, os autotransformadores possuem menor rendimento que os transformadores convencionais, sendo que o rendimento do autotransformador reduz à medida que a relação de transformação se aproxima da unidade.
- V - um transformador de múltiplos enrolamentos pode ser considerado um autotransformador se todos os seus enrolamentos forem ligados em série, em adição ou em oposição, formando um enrolamento único.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas II, IV e V são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas I, II e V são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas II, IV e V são verdadeiras.

5) Um transformador monofásico de 20 MVA de 69/13,8kV possui uma impedância, de 0,762 ohms, no lado de BT. Calcule o valor da impedância em "pu" do transformador, numa nova base de 30 MVA, com tensões nominais do transformador, e assinale a opção correta.

- (A) 0,18 pu
- (B) 0,12 pu
- (C) 0,10 pu
- (D) 0,08 pu
- (E) 0,05 pu

6) Duas cargas estão sendo alimentadas, em paralelo, a uma fonte de 220 V, 60 Hz. A primeira consome 24kW, com $f_p = 0,6$ atrasado e a segunda 8 kW, com $f_p = 0,8$ adiantado. Assinale a opção que apresenta, respectivamente, a potência aparente e o fator de potência do conjunto.

- (A) 41,23kVA; 0,776 atrasado Dados: $\arctg 0,8125 = 39,09^\circ$,
(B) 41,23kVA; 0,776 adiantado $\cos 39,09^\circ = 0,776$.
(C) 41,23kVA; 0,800 atrasado
(D) 50,00kVA; 0,776 adiantado
(E) 50,00kVA; 0,776 atrasado

7) Em relação aos conceitos que envolvem Função de Transferência, analise as seguintes afirmativas.

I - Polos e zeros são também chamados de frequências críticas.

II - Polos e zeros complexos ocorrem sempre em pares complexos conjugados.

III - A função $H(s) = \frac{5}{s^2}$ possui um polo, de segunda ordem, no infinito.

IV - A função $H(s) = \frac{7s(s+3)^2}{(s+1-j)^2(s+1+j)^2}$ possui um zero, de primeira ordem, em $s = 0$ e um zero, de segunda ordem em $s = -3$

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
(B) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
(C) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
(D) Apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
(E) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.

8) A impedância percentual de um transformador de força de 1.000 KVA - 13.800/13.200/12.600 - com 380 /220 V é de 4,5% quando referida ao tape de 13.200 V. Calcule esta impedância, no tape de tensão de 13.800 V, e assinale a opção correta.

- (A) 1,38 %
(B) 2,90 %
(C) 4,12 %
(D) 5,02 %
(E) 7,92 %

9) Analise as figuras a seguir.

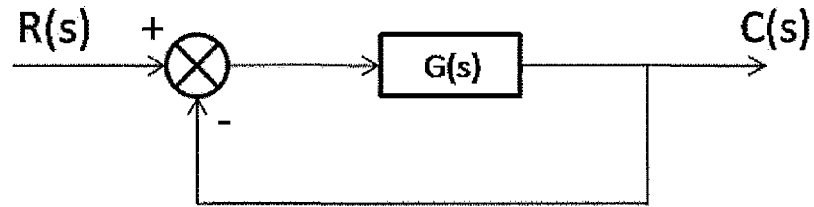


Figura 1

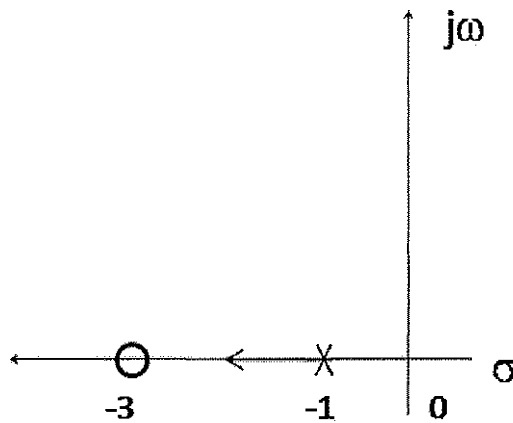


Figura 2

Considere o Diagrama de Blocos do sistema de controle, representado pela Figura 1, cuja localização dos polos e zeros de malha aberta, e dos lugares das raízes são mostrados na Figura 2. Assinale a opção que representa o bloco $G(s)$.

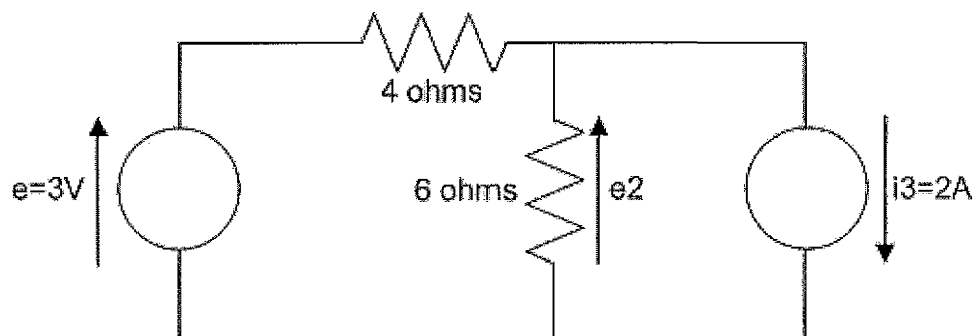
- (A) $G(s) = \frac{K}{(s-3)(s-1)}$
- (B) $G(s) = \frac{K(s+3)}{(s+1)}$
- (C) $G(s) = \frac{K(s-3)}{(s-1)}$
- (D) $G(s) = \frac{K(s+1)}{(s+3)}$
- (E) $G(s) = \frac{K(s-1)}{(s-3)}$

- 10) Determine a potência do banco de capacitores necessários para corrigir o fator de potência para 0,92 indutivo de uma instalação de 2.500kW, sabendo-se que o fator de potência original desta instalação é de 0,81 indutivo. Assinale a opção que apresenta a resposta correta.

Dados: $\arccos 0,92 = 23,074^\circ$;
 $\operatorname{tg} 23,074^\circ = 0,426$;
 $\arccos 0,81 = 35,904^\circ$;
 $\operatorname{tg} 35,904^\circ = 0,724$.

- (A) 250 kVar
- (B) 522 kVar
- (C) 650 kVar
- (D) 745 kVar
- (E) 805 kVar

- 11) Analise o circuito a seguir.

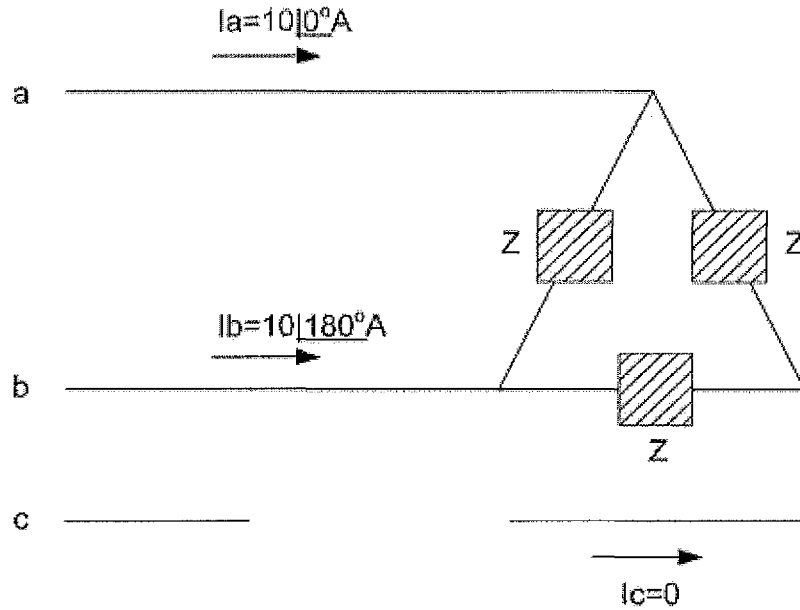


Utilize o teorema da superposição para calcular, respectivamente, a tensão e_2 e o valor de e_2 , sendo considerada, para o cálculo deste valor, apenas a fonte de corrente durante a aplicação do teorema. Assinale, a seguir, a opção correta.

- (A) -3,0 V; -4,8 V
- (B) -2,4 V; -3,0 V
- (C) -1,5 V; 6,9 V
- (D) 1,5 V; 12,0 V
- (E) 2,0 V; 4,0 V

- 12) Uma carga pontual de $0,8\text{ C}$ move-se com uma velocidade de 10.000 m/s paralelamente a um campo magnético de densidade 3 Wb/m^2 . Calcule o valor em Newtons, da força exercida por este campo nesta partícula, e assinale a opção correta.
- (A) $0,0$
 - (B) $2,0$
 - (C) $3,3$
 - (D) $8,0$
 - (E) $27,9$
- 13) Duas cargas elétricas pontuais, A_1 e A_2 , estão distantes uma da outra por uma distância D , no vácuo. A carga A_1 sofre a ação de uma força F devido a A_2 . Se a distância entre elas for dobrada, é correto afirmar que esta força F será multiplicada por:
- (A) $1/8$
 - (B) $1/4$
 - (C) $1/2$
 - (D) 2
 - (E) 4

14) Analise a figura a seguir.



O condutor de uma linha trifásica de um sistema elétrico, conforme mostrado na figura acima, está aberto. A corrente que flui para uma carga ligada em delta pela linha é de 10A. Tomando a corrente na linha A como referência e supondo que seja C a linha aberta, determine, respectivamente, os componentes elétricos de seqüência positiva das correntes de linha I_{a1} , I_{b1} , e I_{c1} , e assinale a opção correta.

Considere a seqüência de fases das tensões e correntes no sistema como abc, $\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 0.866$, $\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 0.5$ e $\text{tg}^{-1}(0.577) = 30^\circ$.

- (A) $9,49 \angle -30^\circ$; $9,49 \angle -150^\circ$; 0
- (B) $5,77 \angle -30^\circ$; $5,77 \angle -150^\circ$; $5,77 \angle 90^\circ$
- (C) $5,77 \angle -30^\circ$; $5,77 \angle -150^\circ$; 0
- (D) $17,34 \angle -30^\circ$; $17,34 \angle -150^\circ$; 0
- (E) $9,49 \angle -30^\circ$; $9,49 \angle -150^\circ$; $9,49 \angle 90^\circ$

15) Em relação ao enunciado na Lei de Faraday, analise as afirmativas abaixo.

- I - Uma força eletromotriz é produzida por um campo magnético fixo e um circuito fechado fixo (sem movimento relativo com o campo).
- II - Uma força eletromotriz é produzida por um campo magnético variável e um circuito fechado fixo (sem movimento relativo com o campo).
- III- Uma força eletromotriz é produzida por um campo magnético fixo e um circuito fechado móvel (com movimento relativo com o campo).
- IV - Uma força eletromotriz é produzida por um campo magnético variável e um circuito fechado móvel (com movimento relativo com o campo).

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas I, II, III e IV são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.

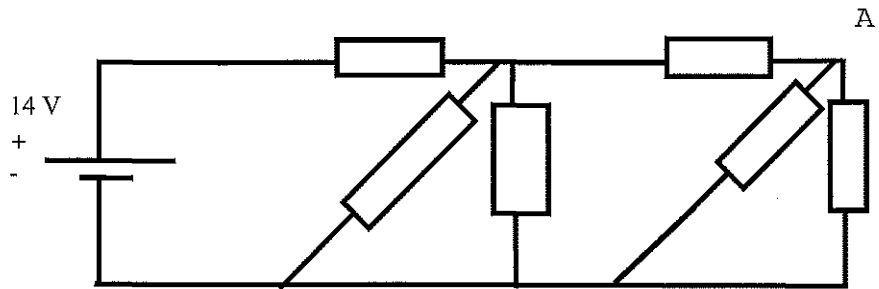
16) Analise as equações a seguir.

- I - $y = dx / dt$
- II - $y = x^2$
- III- $y = ax$

A Análise de circuitos elétricos toma, como paradigma básico, que os circuitos devem se constituir de sistemas lineares. Em relação a estes sistemas, e considerando que as equações representam circuitos, assinale a opção correta.

- (A) O sistema III é não linear.
- (B) O sistema I é o único não linear.
- (C) Os sistemas I e II são lineares.
- (D) Os sistemas I, II e III são lineares.
- (E) O sistema II é o único não linear.

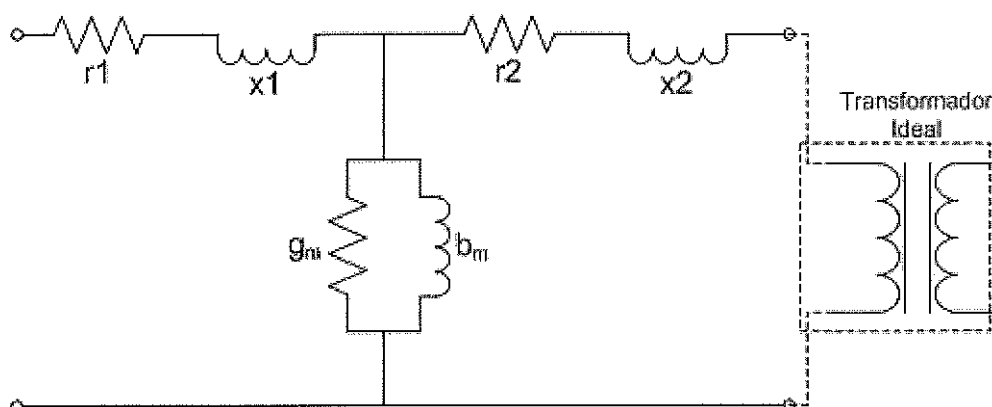
17) Analise a figura a seguir.



Considerando que a fonte acima é de 14 volts e que cada elemento se constitui de um resistor de 25 ohms, calcule a soma algébrica das correntes no nó A, indique o seu valor em ampéres, e assinale a opção correta.

- (A) -7,89
 - (B) -3,78
 - (C) 0,0
 - (D) 1,45
 - (E) 5,00
- 18) Um gerador Shunt de 250 V e 150 kW possui uma resistência de campo de 50 ohms e uma resistência de armadura de 0.05 ohm. Calcule a tensão gerada na situação de plena carga, e assinale a opção correta.
- (A) 219,75 V
 - (B) 250,25 V
 - (C) 250,75 V
 - (D) 280,25 V
 - (E) 319,75 V
- 19) O grau de proteção de um motor elétrico é definido
- (A) pela máxima tensão admissível nos seus enrolamentos.
 - (B) pelo tipo de proteção da carcaça do motor contra a penetração de partículas sólidas e líquidas.
 - (C) pela máxima corrente admissível nos seus enrolamentos, sem que seja afetado o seu rendimento.
 - (D) pela máxima temperatura que o motor pode suportar em regime contínuo.
 - (E) pelo tipo de ligação do motor e a pela correta identificação nos terminais de ligação.

20) Analise o circuito a seguir.



Um transformador monofásico de 100 kVA, 2200 V: 220 V, é modelado pelo circuito equivalente apresentado na figura acima.

Para determinar os parâmetros deste transformador, dois ensaios foram realizados em laboratório: o ensaio de curto-circuito e o ensaio de circuito aberto. Os resultados desses ensaios são mostrados na tabela abaixo:

ENSAIO DE CURTO-CIRCUITO	ENSAIO DE CIRCUITO VAZIO
110 V	220 V
40 A	10 A
1000 W	200 W
instrumentos colocados no lado de alta tensão	instrumentos colocados no lado de baixa tensão

Considere:

- I - $r_1 = r_2$ e $x_1 = x_2$ quando referidos a um mesmo lado do transformador.
- II - No ensaio de curto circuito, pode-se desprezar a corrente de excitação e as perdas no núcleo.
- III- b_m é a susceptância de magnetização.
- IV - g_m é a condutância que representa as perdas no ferro.

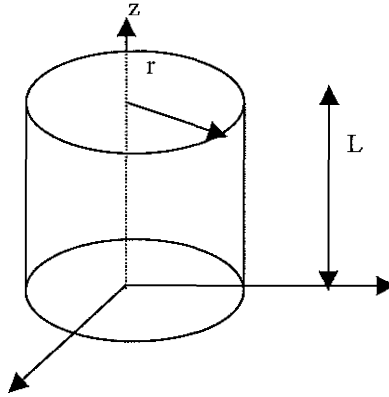
Calcule a reatância de curto-circuito, no lado de alta tensão, e assinale a opção correta.

- (A) 1,956 ohms
- (B) 2,200 ohms
- (C) 2,678 ohms
- (D) 2,750 ohms
- (E) 7,563 ohms

- 21) Assinale a opção que apresenta um motor de corrente contínua.
- (A) Motor síncrono.
 - (B) Motor "shunt" (paralelo).
 - (C) Motor diassíncrono.
 - (D) Motor assíncrono.
 - (E) Motor de indução com rotor enrolado.
- 22) O motor de corrente contínua, em conexão série é muito usado em tração elétrica. Grande parte dos trens ou dos metrô urbanos usa este tipo de motor para a sua tração. A justificativa correta para a escolha deste tipo de motor deve-se ao fato de o mesmo possuir
- (A) alto conjugado de partida.
 - (B) fácil controle de velocidade.
 - (C) baixas velocidades para operação sem carga.
 - (D) corrente de partida reduzida.
 - (E) baixo custo pelo uso de comutador.
- 23) Três máquinas-derivação CC, acionadas cada uma por sua máquina primária com resistência de campo de 120Ω e de armadura de $0,1\Omega$, são ligadas a um barramento de 120V. As máquinas A, B e C têm tensões geradas de 125V, 120V e 114V, respectivamente. Calcule a potência entregue ao barramento pela máquina A, e assinale a opção correta.
- (A) 6.250W
 - (B) 6.000W
 - (C) 5.000W
 - (D) 500W
 - (E) 120W
- 24) Calcule a corrente nominal de um motor trifásico de indução que apresenta rotor em gaiola de potência nominal 50cv; tensão nominal de 440V, frequência nominal de 60Hz; rendimento de 91%; e fator de potência de 0,91 indutivo. Em seguida, assinale a opção correta.
- dados: $1cv = 736W$ e $\sqrt{3} = 1,73$.
- (A) 48,34A
 - (B) 53,13A
 - (C) 58,38A
 - (D) 70,14A
 - (E) 100,99A

- 25) Em relação a uma máquina de corrente contínua, é correto afirmar que
- (A) as principais partes construtivas são estator, rotor e polos.
 - (B) os enrolamentos de campo são mecanicamente suportados pelos interpolos.
 - (C) o conjunto porta escova e escovas fazem parte do rotor, que é a parte girante da máquina.
 - (D) o enrolamento da armadura está situado nos polos de comutação.
 - (E) os enrolamentos de compensação são colocados em ranhuras axiais na sapata polar.
- 26) Um dispositivo, popularmente chamado de chave *soft-starter*, é constituído de um circuito eletrônico acoplado a um microprocessador, que controla um conjunto de tiristores responsáveis pelo ajuste da tensão aplicada aos terminais do motor. Esta chave também pode ser utilizada para controlar o torque do motor e a corrente de partida a valores desejados, em função da exigência da carga. O dispositivo descrito acima refere-se à chave
- (A) de partida direta.
 - (B) estática.
 - (C) compensadora.
 - (D) estrela-triângulo.
 - (E) faca.

27) Analise a figura a seguir.



Considere uma linha infinita de cargas, dispostas no eixo z , conforme desenho acima, sendo $Q = \rho_L \cdot L$. A superfície gaussiana, que envolve essa linha, é um cilindro de raio r e comprimento L . Desprezando as superfícies da base e do topo, calcule a densidade de fluxo elétrico nesta superfície cilíndrica, aplicando a Lei de Gauss, e assinale a opção correta.

- (A) $D_r = \rho_L L / 2\pi r$
- (B) $D_r = \rho_L / 2\pi r L$
- (C) $D_r = \rho_L / 2\pi r$
- (D) $D_r = \rho_L / \pi r^2$
- (E) $D_r = \rho_L / 4\pi r$

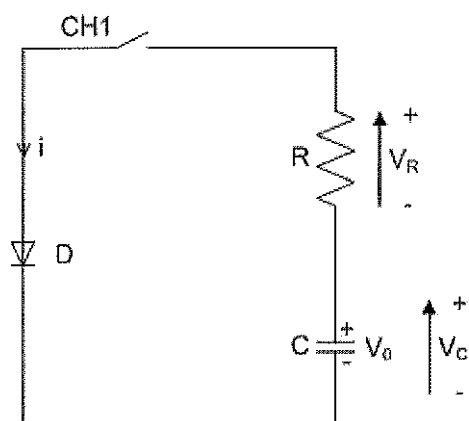
28) Em relação aos tipos de dispositivos semicondutores de potência, que foram desenvolvidos e se tornaram comercialmente disponíveis, é INCORRETO afirmar que:

- (A) o tiristor de controle de fase (SCR) geralmente opera na frequência da rede e é desligado por condução natural.
- (B) um tiristor de desligamento pelo gatilho (GTO) é disparado pela aplicação de um pulso positivo curto e desligado por um pulso negativo curto, ambos aplicados ao gatilho.
- (C) um TRIAC pode conduzir em ambos os sentidos.
- (D) um transistor bipolar de porta isolada (IGBT) tem impedância de entrada elevada e baixas perdas em condução.
- (E) os MOSFETs são dispositivos controlados por tensão e têm uma impedância de entrada muito baixa.

- 29) Quais são os 3 métodos utilizados na partida de um motor síncrono?
- (A) Motor auxiliar, conversor de frequência, e partida assíncrona através de gaiola de amortecimento.
 - (B) Resistência rotórica, partida assíncrona através de gaiola de amortecimento, e autotransformador.
 - (C) Conversor de frequência, autotransformador, e resistência rotórica.
 - (D) Resistência rotórica, autotransformador, e motor auxiliar.
 - (E) Conversor de frequência, motor auxiliar, e autotransformador.
- 30) O efeito da reação da armadura, em uma máquina de corrente contínua, limita bastante as condições sob as quais esta máquina pode operar. Tal limitação é compensada pelo:
- (A) polo de comutação.
 - (B) polo de excitação.
 - (C) enrolamento de compensação.
 - (D) comutador e pelo eixo.
 - (E) polo de comutação e pelo enrolamento de compensação.
- 31) Contactores e chaves magnéticas são dispositivos empregados para comandar remotamente circuitos elétricos. Entretanto, eles são diferenciados por um dispositivo denominado
- (A) bateria de acionamento local.
 - (B) interruptor intermediário.
 - (C) bateria de acionamento à distância.
 - (D) chave de reversão.
 - (E) relé térmico de proteção contra sobrecarga.

- 32) Em relação aos conceitos envolvendo transformadores aplicados em sistemas elétricos, assinale a opção INCORRETA.
- (A) Dois ou mais transformadores, operando em paralelo, devem ter as tensões secundárias iguais e as impedâncias percentuais preferencialmente iguais.
 - (B) O número de transformadores em serviço, operando em paralelo, deve ser limitado em função das elevadas correntes de curto-circuito, as quais podem acarretar o dimensionamento de chaves e de equipamentos de interrupção de grande capacidade de ruptura.
 - (C) Transformadores monofásicos podem ser convenientemente ligados entre si e aplicados em operações de circuitos trifásicos.
 - (D) Para que dois ou mais transformadores sejam colocados em serviço, em paralelo, é necessário, entre outros requisitos, que os fatores de potência de curto-circuito sejam diferentes.
 - (E) Uma vantagem da utilização de transformadores em serviço, em paralelo, é evitar unidades de potência nominal elevada.

33) Analise a figura a seguir.



Um circuito com diodo ideal, mostrado na figura acima, apresenta os seguintes dados: $R=44\Omega$ e $C=0.1\ \mu\text{F}$. Sabe-se que o capacitor deste circuito tem como tensão inicial, $V_0=220\text{V}$. Se a chave CH1 for fechada em $t=0$, a corrente de pico do diodo e a energia dissipada no resistor R serão, respectivamente:

- (A) 22A; 2,20mJ
- (B) 22A; 2,42mJ
- (C) 5A; 2,42mJ
- (D) 5A; 2,20mJ
- (E) 0A; 2,20mJ

34) Em relação às máquinas elétricas, analise as afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- I - Um motor síncrono, em condições normais de funcionamento, quando ligado a uma fonte de tensão de frequência constante, funciona a uma velocidade de regime permanentemente constante, independente da carga.
- II - O motor de indução com rotor em gaiola é substancialmente um motor de velocidade variável.
- III - O motor de indução com rotor em gaiola destaca-se pela sua simplicidade e robustez.
- IV - O conceito de escorregamento ou deslizamento é dado em função da velocidade síncrona.
- V - Na máquina síncrona de corrente alternada, a excitação em corrente contínua é suprida pelo enrolamento "SHUNT".

- (A) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas II e V são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas II, III e V são verdadeiras.

35) Qual das opções abaixo representa a função de transferência de malha fechada de um sistema de segunda-ordem subamortecido, quando excitado por uma entrada do tipo degrau?

(A)
$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{16}{(s^2 - 8s + 16)}$$

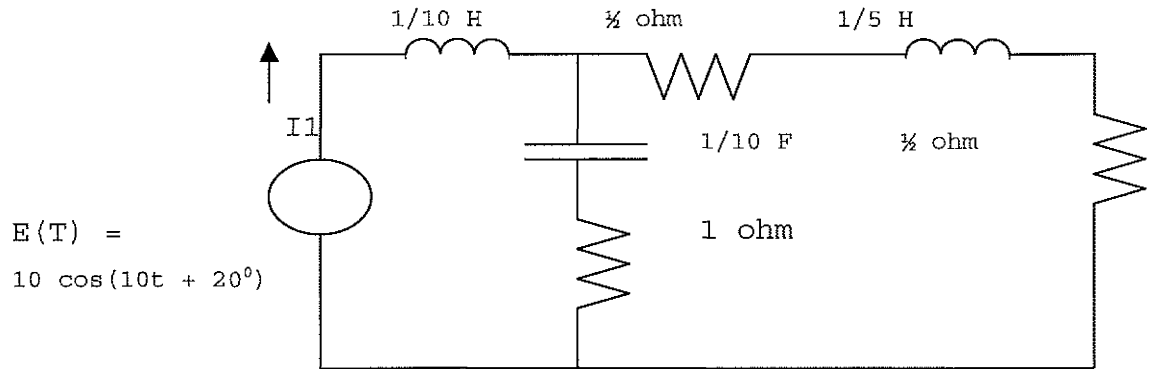
(B)
$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{25}{(s^2 + 25)}$$

(C)
$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{25}{(s + 25)}$$

(D)
$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{5}{(s^2 + 4s + 5)}$$

(E)
$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{16}{(s^2 + 8s + 16)}$$

36) Analise o circuito a seguir.



Determine o fasor da impedância vista pela fonte, considerando que o circuito acima se encontra em estado permanente. Assinale a opção que apresenta, respectivamente, o valor desse fasor em ohms e graus, sabendo que $\text{arc tg} 0,57 = 29,74^\circ$.

- (A) 0,57; 29,74
- (B) 1,61; 29,74
- (C) 2,21; -29,74
- (D) 2,73; -26,56
- (E) 5,32; 40,92

37) Em relação à luminotécnica, assinale a opção INCORRETA.

- (A) A lâmpada de quartzo (halógena) é um tipo de lâmpada incandescente.
- (B) Os métodos dos lúmens e das cavidades zonais podem ser empregados para determinar o número de luminárias necessárias em um determinado ambiente.
- (C) A lâmpada incandescente é uma lâmpada que utiliza a descarga elétrica através de um gás para produzir energia luminosa.
- (D) Candela, lux e lúmens são grandezas associadas à luminotécnica.
- (E) As lâmpadas de vapor de mercúrio são empregadas em interiores de grandes proporções, em vias públicas e em áreas externas.

38) Considere um circuito elétrico alimentado por um fasor de tensão E_1 , com impedância de carga variável dada por $Z_2=R_2+jX_2$, e impedância de entrada fixa, em série com o restante do circuito, dada por $Z_1=R_1+jX_1$.

Assinale a opção que apresenta os valores de R_2 e X_2 para que a potência máxima seja fornecida à carga.

- (A) $R_2 = 0$ e $X_2 = 0$ Dado: A potência da carga é $\frac{R_2|E_1|^2}{(R_1+R_2)^2 + (X_1+X_2)^2}$
- (B) $R_2 = -R_1$ e $X_2 = -X_1$
- (C) $R_2 = R_1$ e $X_2 = -X_1$
- (D) $R_2 = 2R_1$ e $X_2 = -X_1$
- (E) $R_2 = 2R_1$ e $X_2 = X_1$

39) Sabendo que um transformador de 10kVA, 440/110 V e 400Hz deve ser usado em 60Hz, calcule, respectivamente, sob as condições de operação do transformador em frequência reduzida, o máximo valor da tensão que pode ser aplicada ao lado de alta tensão, e a máxima tensão de saída do lado de baixa tensão.

- (A) 33 V e 12,5 V
- (B) 33 V e 16,5 V
- (C) 66 V e 16,5 V
- (D) 110 V e 44 V
- (E) 440 V e 110 V

40) Em relação aos conceitos que envolvem proteção e coordenação de circuitos elétricos, analise as seguintes afirmativas.

- I - Para que o sistema de proteção atinja a finalidade a que se propõe, deve responder aos requisitos básicos: seletividade; exatidão e segurança de operação; e sensibilidade.
- II - Disjuntores de baixa tensão são dispositivos destinados à proteção de circuitos elétricos, os quais devem atuar quando percorridos por uma corrente de valor inferior ao estabelecido para o funcionamento nominal.
- III - Como recursos de seletividade, podem ser adotadas as seguintes combinações num determinado sistema: fusível em série com fusível; fusível em série com disjuntor de ação termomagnética; disjuntores em série; e disjuntor de ação termomagnética em série com fusível.
- IV - Um tipo de relé primário de ação direta é o relé de sobrecorrente estático. Esses relés são dotados de unidades de atuação instantânea e temporizada. A grande vantagem, na utilização desses relés, é a dispensa de qualquer fonte de alimentação auxiliar.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.

41) Uma carga trifásica está ligada, em estrela, com o neutro aterrado. Cada braço da estrela é composto de uma impedância de $8 + j6,2$ ohms, e a corrente, em amperes, medida em um dos braços, é de $24 + j12$. Calcule o módulo da corrente que circula no neutro, em amperes, e, em seguida, assinale a opção correta.

- (A) 26,8
- (B) 15,4
- (C) 13,4
- (D) 7,0
- (E) 0,0

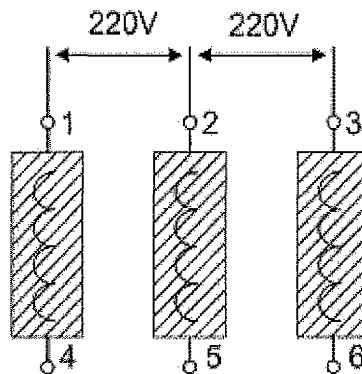
- 42) Um motor monofásico, com 127 V e 60 Hz, de fase dividida e partida a resistência tem as seguintes características: impedância de enrolamento principal $2 \left(0,5 + j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \Omega$; impedância de enrolamento auxiliar $\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + j 0,5 \right) \Omega$; e torque de partida igual a 2,0 N.m. Para aumentar o torque de partida, foi colocado, em série com o enrolamento auxiliar, um capacitor de $\frac{1}{2\pi f}$ F, sendo f igual a frequência. Considerando $\operatorname{tg}^{-1}(\sqrt{3}) = 60^\circ$, $\operatorname{tg}^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = 30^\circ$, $\pi = 3.1416$ e os ângulos sem casas decimais, qual será o novo torque de partida desse motor?
- (A) 2,5 N.m
 (B) 3,0 N.m
 (C) 3,5 N.m
 (D) 4,0 N.m
 (E) 4,5 N.m
- 43) Em relação às propriedades dos materiais magnéticos utilizados em transformadores e máquinas elétricas, assinale a opção INCORRETA.
- (A) Quase todos os transformadores utilizam material laminado. Este material tem direções de magnetização altamente favoráveis, ao longo das quais a perda no núcleo é baixa e a permeabilidade alta.
 (B) Nos materiais magnéticos, ocorre uma perda de energia cada vez que eles são submetidos a um ciclo do seu ciclo de histerese.
 (C) A curva de histerese é dada pela relação entre a indução magnética e a intensidade de campo elétrico num ciclo completo de funcionamento.
 (D) A perda por histerese corresponde à energia despendida em orientar os domínios magnéticos do material na direção do campo.
 (E) As características de materiais magnéticos, sob excitação de corrente alternada, são usualmente apresentadas, em termos de potência aparente por unidade de massa de material.

- 44) O dispositivo semiconductor de capacitância variável com a tensão é denominado de diodo
- (A) zener.
 - (B) túnel.
 - (C) de barreira Schottky.
 - (D) varactor.
 - (E) de potência.
- 45) Em relação ao Conversor Estático do tipo Chopper, assinale a opção INCORRETA.
- (A) Um Chopper é conhecido como um conversor CC-CC.
 - (B) Os Choppers podem ser usados na frenagem regenerativa para sistemas de transporte com paradas frequentes.
 - (C) Este tipo de conversor é usado em reguladores de tensão CC.
 - (D) Os Choppers não podem utilizar regulação pela técnica de Modulação por Largura de Pulso (PWM).
 - (E) Um regulador Buck-Boost fornece uma tensão de saída que pode ser menor ou maior que a tensão de entrada.
- 46) Em relação aos projetos das instalações elétricas, o fator pelo qual deve ser multiplicada a potência instalada para se obter a potência que realmente será utilizada é denominado fator de
- (A) potência.
 - (B) conta.
 - (C) diversidade.
 - (D) demanda.
 - (E) instalação.

47) A forma da resposta livre de um circuito de segunda ordem depende das raízes de sua equação diferencial. A posição destas raízes no plano complexo determinará o comportamento da resposta livre. Em relação a estas informações, é correto afirmar que com as raízes

- (A) somente no eixo real, a resposta livre não contém oscilações.
- (B) com parte real e parte complexa, a resposta livre é uma senoide.
- (C) somente no eixo imaginário, a resposta livre é uma senoide amortecida.
- (D) somente no eixo imaginário, a resposta livre não contém oscilações.
- (E) somente no eixo real, a resposta livre contém oscilações.

48) Analise a figura a seguir.



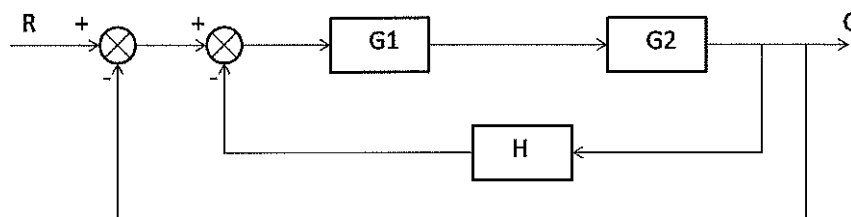
Um motor trifásico de indução 220 / 380 Vca, conforme o apresentado na figura acima, possui terminais acessíveis, numerados de 1 a 6. Em geral, para alimentar o referido motor em 220 Vca, deve-se efetuar o seguinte fechamento:

- (A) 1-2; 3-4; 5-6
- (B) 1-3; 2-4; 5-6
- (C) 1-4; 2-5; 3-6
- (D) 1-6; 2-4; 3-5
- (E) 1-6; 2-5; 3-6

49) As correntes de curto-circuito são de extrema importância em qualquer projeto de instalação elétrica. Assinale a opção que NÃO apresenta uma de suas aplicações práticas.

- (A) Determinação da capacidade de ruptura dos disjuntores.
- (B) Dimensionamento das proteções dos circuitos elétricos.
- (C) Dimensionamento da capacidade dos condutores elétricos.
- (D) Determinação da capacidade térmica dos equipamentos.
- (E) Dimensionamento do grau de proteção dos motores elétricos.

50) Analise a figura a seguir.



Considerando o Diagrama de Blocos do sistema da figura acima, calcule a Função de Transferência de Malha Fechada, dada por $\frac{C}{R}$, e assinale a opção correta.

- (A) $\frac{C}{R} = \frac{G1G2}{H}$
- (B) $\frac{C}{R} = \frac{G1G2}{1+G1G2H}$
- (C) $\frac{C}{R} = \frac{G1G2}{1-G1G2H+G1H}$
- (D) $\frac{C}{R} = \frac{G1G2H}{1-G1G2H+G1G2}$
- (E) $\frac{C}{R} = \frac{G1G2}{1+G1G2H+G1G2}$