

## TÉCNICO(A) DE PROJETOS, CONSTRUÇÃO E MONTAGEM JÚNIOR ELÉTRICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A)      ●      (C)      (D)      (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## LÍNGUA PORTUGUESA

## Texto I

## Indústria tem a maior queda desde abril

A maior concorrência com os produtos importados e a desaceleração do consumo no mercado interno fizeram a produção industrial recuar 2% em setembro ante agosto. Foi a maior queda desde abril, quando caíra 2,3%. Em relação ao mesmo mês de 2010, a produção industrial ficou 1,6% menor. O resultado veio abaixo das projeções de mercado, que esperavam baixas entre 0,6% e 1,5%.

De acordo com o IBGE e economistas, a queda se intensificou em setembro. No mês, 16 dos 27 setores produziram menos. O destaque ficou no setor automotivo. Estoques em alta e vendas em baixa derrubaram a produção de carros e caminhões em 11% em relação a agosto. Segundo o gerente da pesquisa, a queda do setor automotivo foi o principal responsável pelo recuo de 5,5% entre os bens de capital (máquinas e equipamentos) e de 2,9% entre os de consumo.

A queda nas exportações de produtos em geral, fruto das incertezas nos países desenvolvidos, também contribuiu para esse quadro. Economistas também citaram a concorrência com os importados, que ganharam espaço com a queda do dólar.

Com esse resultado, renomadas consultorias e bancos começam a revisar a projeção do Produto Interno Bruto (PIB) deste ano. Apesar de outubro já apresentar uma melhora, ainda há um esforço de redução de estoques por parte da indústria, pois se criou uma expectativa maior do que efetivamente aconteceu.

ROSA, Bruno. Indústria tem a maior queda desde abril. **O Globo**, Rio de Janeiro, 02 nov. 2011, seção Economia, p. 24. Adaptado.

## 1

De acordo com o Texto I, a projeção do Produto Interno Bruto de 2011 sofrerá revisão porque

- (A) a desaceleração da economia reduziu a produção em 1,6% entre janeiro e setembro de 2011.
- (B) a produção industrial sofreu uma redução de 2% em setembro em relação ao mês anterior.
- (C) a queda nas exportações de produtos em geral foi de 2,9% abaixo das projeções de mercado.
- (D) o consumo de produtos importados provocou queda de 2,3% no mercado interno em abril.
- (E) as indústrias brasileiras obtiveram resultados superiores aos obtidos em abril de 2010.

## 2

O Texto I faz uma análise do comportamento da produção industrial.

A respeito desse comportamento, considere as afirmativas abaixo.

- I – A queda da produção industrial em setembro de 2011 foi menor do que as previsões dos economistas.
- II – A produção industrial tem sofrido altas e quedas durante o ano de 2011, sendo que, até outubro, a maior queda foi a do mês de abril em relação a março, chegando ao índice de 2,3%.
- III – O setor automotivo foi o maior responsável pela queda da produção industrial, porque sofreu redução de 5,5% de vendas.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

## 3

No Texto I, aparecem substantivos grafados com **ç** que são derivados de verbos, como **produção, redução, desaceleração, projeção**.

Os verbos a seguir formam substantivos com a mesma grafia:

- (A) admitir, agredir, intuir
- (B) discutir, emitir, aferir
- (C) inquirir, imprimir, perseguir
- (D) obstruir, intervir, conduzir
- (E) reduzir, omitir, extinguir

## 4

A seguinte frase do Texto I apresenta concordância nominal de acordo com as regras da norma-padrão da língua portuguesa, já que o adjetivo anteposto concorda com o primeiro dos dois substantivos que o seguem.

“Com esse resultado, **renomadas** consultorias e bancos começam a revisar a projeção do Produto Interno Bruto (PIB) deste ano.” (l. 24-26)

No caso de um adjetivo vir posposto a dois substantivos, as seguintes expressões apresentam concordância de acordo com a norma-padrão, **EXCETO**

- (A) empresas e consultorias renomadas
- (B) consultorias e bancos renomadas
- (C) consultorias e bancos renomados
- (D) bancos e consultorias renomadas
- (E) economistas e bancos renomados

## Texto II

## Fábrica de sabores

A maior parte dos sabores que sentimos ao provar alimentos industrializados não vêm de ingredientes de verdade. Gosto de cogumelos, coco ou morango, nesse caso, é resultado de combinações de ácidos, cetonas, aldeídos.

Além das substâncias químicas, extratos naturais também entram na equação para dar sabor e aroma aos alimentos produzidos nas fábricas. Há 3 formas de tudo isso ir parar em um produto. Quando você lê “aroma natural”, quer dizer que ele foi obtido por meio de processos físicos que usam matéria-prima, retiram sua essência e aplicam no alimento. Se está escrito “idêntico ao natural”, foi criado sinteticamente em laboratório para replicar essas moléculas encontradas na natureza. Por último, “artificial” no rótulo significa que os aromistas criaram moléculas que não existem na natureza, a partir das substâncias de laboratório.

As sintéticas são as mais usadas por serem mais baratas. Para se ter uma ideia, é necessário espremer uma tonelada de limões para obter cerca de 3 quilos do óleo essencial usado no “aroma natural”. O processo encarece o produto e, por isso, é menos comum nessa indústria. Ser artificial, porém, não significa que o aroma faz mal à saúde. Antes de enviar as moléculas às fábricas de alimentos, elas passam por testes de toxicologia em instituições independentes.

PONTES, Felipe; AFFARO, Víctor. *Revista Galileu*. São Paulo: Globo, out. 2011, p. 74-77. Adaptado.

5

De acordo com o Texto II, produzir um aroma idêntico ao natural consiste na

- (A) criação de substância química que imita moléculas presentes na natureza.
- (B) extração da substância principal de plantas para obter um produto natural.
- (C) manipulação de moléculas a partir de substâncias não encontradas na natureza.
- (D) obtenção da essência de certos vegetais por meio de procedimentos naturais.
- (E) seleção rigorosa de aromas que não sejam prejudiciais à saúde das pessoas.

6

A respeito da formação do plural dos substantivos compostos, quando os termos componentes se ligam por hífen, podem ser flexionados os dois termos ou apenas um deles.

O substantivo composto que **NÃO** apresenta flexão de número como **matéria-prima**, contido no Texto II, é

- (A) água-benta
- (B) batalha-naval
- (C) bate-bola
- (D) batata-doce
- (E) obra-prima

7

Na frase do Texto II “foi criado sinteticamente em laboratório para **replicar** essas moléculas encontradas na natureza.” (l. 13-15), a palavra destacada pode ser substituída, sem alterar o significado do trecho, por

- (A) reestruturar
- (B) reproduzir
- (C) reservar
- (D) restaurar
- (E) retirar

8

Considere o comportamento do verbo em destaque, empregado no Texto II, quanto à sua regência, em “para **dar** sabor e aroma aos alimentos”. (l. 7-8)

O trecho do Texto II cujo verbo apresenta a mesma regência é:

- (A) “Quando você **lê** ‘aroma natural’” (l. 9-10)
- (B) “‘artificial’ no rótulo **significa** que os aromistas” (l. 15-16)
- (C) “que não **existem** na natureza,” (l. 16-17)
- (D) “O processo **encarece** o produto” (l. 22)
- (E) “**enviar** as moléculas às fábricas de alimentos” (l. 24-25)

9

Algumas formas verbais na 3ª pessoa do plural terminam com **êm** conforme o exemplo destacado no trecho do Texto II “A maior parte dos sabores que sentimos ao provar alimentos industrializados não **vêm** de ingredientes de verdade.” (l. 1-3)

Um verbo que também apresenta essa grafia na 3ª pessoa do plural é

- (A) crer
- (B) ler
- (C) manter
- (D) prever
- (E) ver

10

A forma verbal em destaque no trecho do Texto II poderia estar tanto no singular quanto no plural, conforme a concordância exigida na norma-padrão.

“A maior parte dos sabores que sentimos ao provar alimentos industrializados não **vêm** de ingredientes de verdade.” (l. 1-3)

Um outro exemplo dessa dupla possibilidade é:

- (A) A metade dos jovens compareceram ao campeonato no fim de semana.
- (B) Mais de 80 países participaram da olimpíada de informática.
- (C) Muitos de nós gostamos de comidas típicas de países orientais.
- (D) Naquela tarde, menos de cem mil pessoas foram ao estádio de futebol.
- (E) Os menores preços daquele antivírus estão disponíveis na internet.

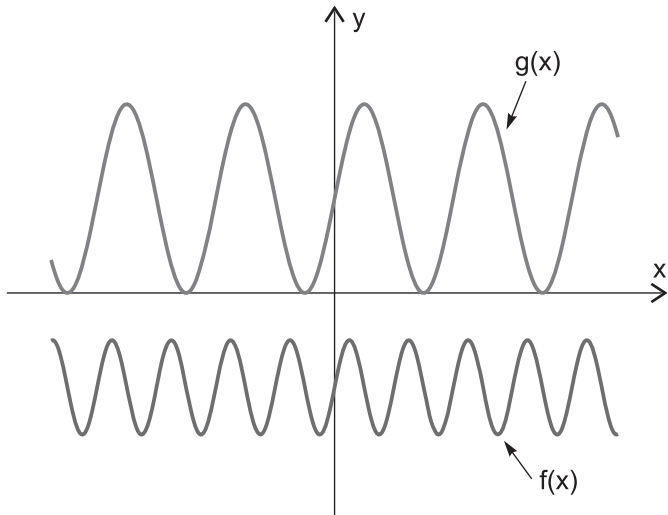
## MATEMÁTICA

11

Se  $P$ ,  $M$  e  $N$  são conjuntos e  $x$  é tal que  $x \notin P \cup M \cup N$ , então

- (A)  $x \notin P$  e  $x \notin M$  e  $x \notin N$   
 (B)  $x \notin P$  ou  $x \notin M$  ou  $x \notin N$   
 (C)  $x \notin P$  ou  $x \notin M \cup N$   
 (D)  $x \notin P \cap M$  e  $x \notin N$   
 (E)  $x \notin P \cup M$  ou  $x \notin N$

12



A figura mostra os gráficos das funções  $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , definidas por  $f(x) = a + b \cdot \text{sen}(c \cdot x)$  e  $g(x) = p + q \cdot \text{sen}(r \cdot x)$ , para  $a, b, p, q \in \mathbb{R}$  e  $c, r \in \mathbb{R}_+$  dados.

A análise dos gráficos apresentados fornece que

- (A)  $b \cdot q < 0$   
 (B)  $a \cdot p > 0$   
 (C)  $p < a$   
 (D)  $b > q$   
 (E)  $c > r$

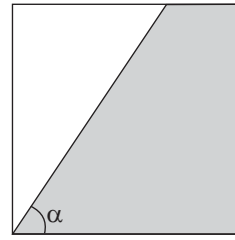
13

Se  $y = \log_{81} \left( \frac{1}{27} \right)$  e  $x \in \mathbb{R}_+$  são tais que  $x^y = 8$ , então

$x$  é igual a

- (A)  $\frac{1}{16}$   
 (B)  $\frac{1}{2}$   
 (C)  $\log_3 8$   
 (D) 2  
 (E) 16

14



A figura mostra um quadrado cujos lados medem 2 metros, e uma região sombreada, na qual a medida do ângulo  $\alpha$ , em radianos, é tal que  $\alpha \in \left( \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2} \right)$ .

A área da região sombreada, dada em  $\text{m}^2$ , é igual a

- (A)  $\frac{2}{\text{tg}(\alpha)}$   
 (B)  $\frac{4}{\text{tg}(\alpha)}$   
 (C)  $2 + \frac{4}{\text{tg}(\alpha)}$   
 (D)  $4 - \frac{4}{\text{tg}(\alpha)}$   
 (E)  $4 - \frac{2}{\text{tg}(\alpha)}$

15

Para montar a senha de segurança de sua conta bancária, que deve ser formada por seis dígitos, João escolheu 1, 2, 5, 5, 7 e 8. Os dígitos escolhidos não serão dispostos na ordem apresentada, pois, para João, é importante que a senha seja um número maior do que 500.000.

Com os dígitos escolhidos por João, quantas senhas maiores do que 500.000 podem ser formadas?

- (A) 720  
 (B) 600  
 (C) 360  
 (D) 240  
 (E) 120

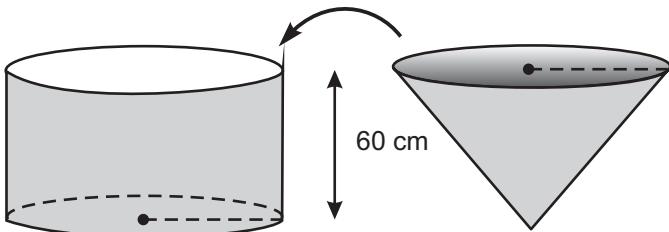
**16**

Um dado não viciado, com a forma de um cubo e com as faces numeradas de 1 até 6, foi lançado por 3 vezes.

Sabendo-se que a soma dos resultados obtidos foi igual a 5, qual é a probabilidade de o resultado do segundo lançamento do dado ter sido igual a 2?

- (A)  $\frac{1}{18}$
- (B)  $\frac{1}{6}$
- (C)  $\frac{1}{5}$
- (D)  $\frac{1}{3}$
- (E)  $\frac{1}{2}$

**17**



A figura mostra um cone e um cilindro que possuem alturas iguais a 60 cm e bases circulares com o mesmo raio. O cone está completamente cheio de água e o cilindro está vazio, apoiado sobre uma mesa horizontal.

Despejando-se toda a água contida no cone dentro do cilindro, o nível de água no cilindro ficará a uma altura, contado a partir de sua base inferior, igual a

- (A) 45 cm
- (B) 30 cm
- (C) 20 cm
- (D) 15 cm
- (E) 10 cm

**18**

A matriz  $A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$  é tal que

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & -1 & 0 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -2 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -4 & -1 \\ 3 & -2 & 2 \end{bmatrix}$$

O determinante da matriz  $A_{3 \times 3}$  é igual a

- (A) - 6
- (B) 0
- (C) 6
- (D) 10
- (E) 42

**19**

O preço de um produto sofreu exatamente três alterações ao longo do primeiro trimestre de 2011. A primeira alteração foi devida a um aumento de 10%, dado em janeiro, sobre o preço inicial do produto. Em fevereiro, um novo aumento, agora de 20%, foi dado sobre o preço que o produto possuía no final de janeiro. A última alteração sofrida pelo preço do produto foi, novamente, devida a um aumento, de 10%, dado em março sobre o preço do final de fevereiro.

A variação do preço do produto acumulada no primeiro trimestre de 2011, relativamente ao seu preço inicial, foi de

- (A) 58,4%
- (B) 45,2%
- (C) 40%
- (D) 35,2%
- (E) 13,2%

**20**

Ao serem divididos por 5, dois números inteiros, x e y, deixam restos iguais a 3 e 4, respectivamente.

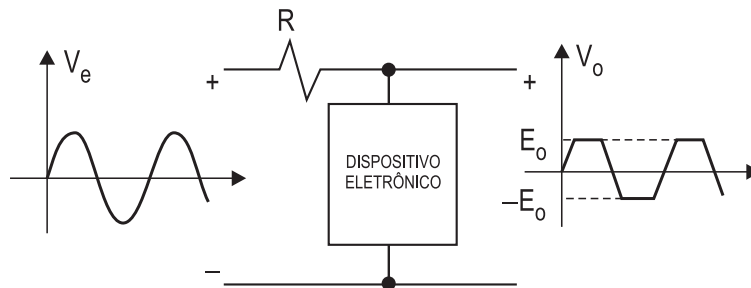
Qual é o resto da divisão de  $x \cdot y$  por 5?

- (A) 4
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 1
- (E) 0

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

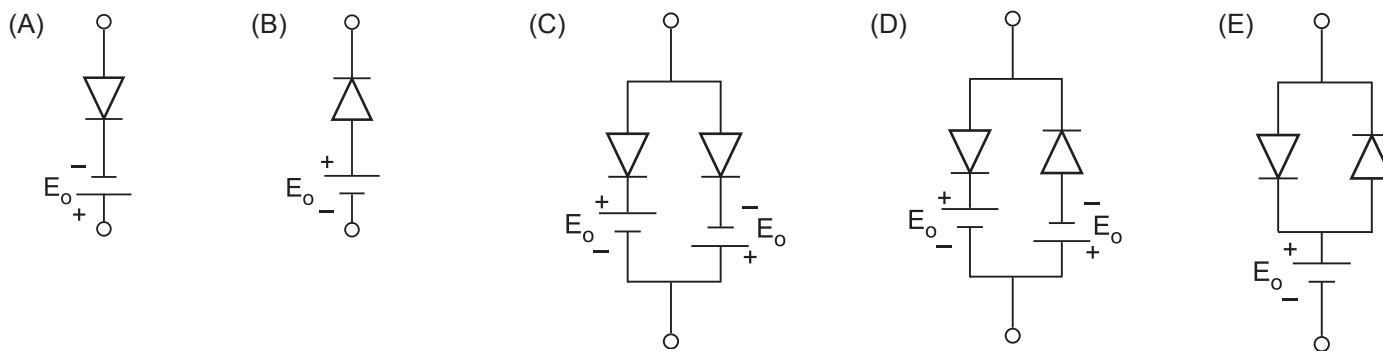
**BLOCO 1**

21



O circuito eletrônico da figura acima é usado para clivar a forma de onda senoidal, convertendo-a em uma onda quadrada aproximada.

Considerando a tensão de condução do diodo desprezível em relação ao valor da tensão  $E_0$ , o dispositivo eletrônico da figura, usado para realizar esse efeito, é



22

A quantidade de energia elétrica, em Joule, armazenada em um indutor inserido em um circuito elétrico, é diretamente proporcional ao(à)

- (A) quadrado de sua indutância.
- (B) quadrado da tensão aplicada aos seus terminais.
- (C) quadrado da corrente elétrica que atravessa o indutor.
- (D) corrente elétrica que atravessa o indutor.
- (E) raiz quadrada da corrente elétrica que atravessa o indutor.

23

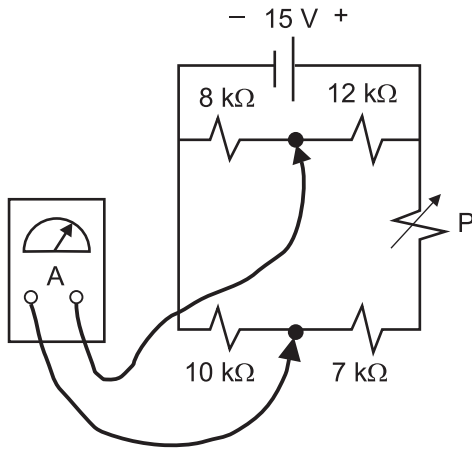
Sobre as propriedades do cabo coaxial, concebido como uma das mais importantes linhas de transmissão, considere as afirmativas abaixo.

- I - Quando se aplica uma diferença de potencial (ddp) nos terminais de um cabo coaxial, projetado para altas frequências, considerando desprezível a resistência nos condutores, essa ddp aparecerá instantaneamente na outra extremidade do cabo, qualquer que seja o comprimento da linha.
- II - No interior de um cabo coaxial, na parte considerada dielétrica, as linhas de forças do campo elétrico são radiais, e as do campo magnético são circulares e centradas no condutor interno.
- III - Quando se aplica um sinal senoidal em um cabo coaxial, o ângulo de fase desse sinal varia inversamente proporcional ao comprimento de onda do sinal aplicado.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

24

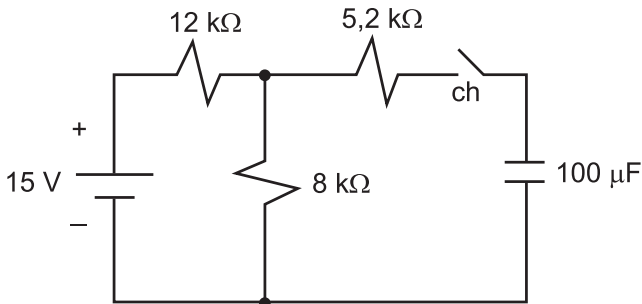


No circuito elétrico da figura acima, um técnico deve atuar no potenciômetro **P** para anular a corrente medida no amperímetro **A**.

Depois de ajustado **P** para zerar a corrente no amperímetro, o valor da resistência, em  $k\Omega$ , medida no potenciômetro, é

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 15
- (E) 20

25

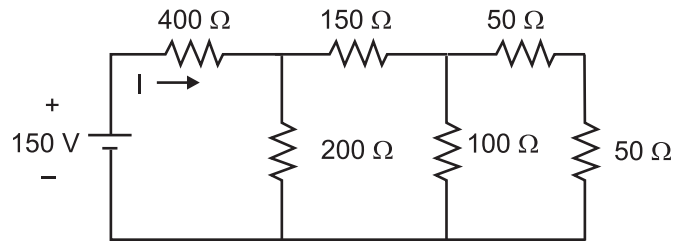


No circuito da figura acima, o capacitor encontra-se inicialmente descarregado.

Após o fechamento da chave e depois que o circuito atingir o regime permanente, a tensão no capacitor, em V, será de

- (A) 15
- (B) 12
- (C) 10
- (D) 6
- (E) 3

26

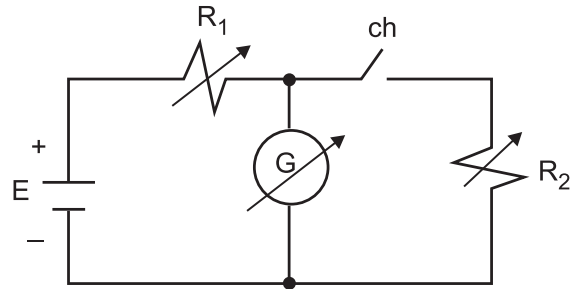


Considere os valores dos componentes do circuito elétrico CC mostrado na figura acima.

O valor da corrente **I**, em mA, é

- (A) 200
- (B) 300
- (C) 400
- (D) 500
- (E) 600

27

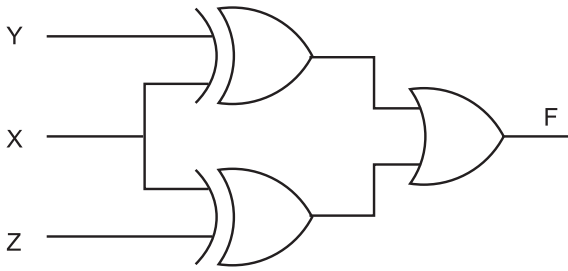


O circuito da figura acima é usado para medir, em laboratório, a resistência interna de um galvanômetro de bobina móvel usado em multímetros analógicos. O processo de medição começa com a chave **ch** aberta, ajustando-se o potenciômetro até obter a resistência  $R_1$ , que leva o ponteiro do galvanômetro ao fundo da escala (deflexão máxima). Com a chave **ch** fechada, ajusta-se o outro potenciômetro e obtém-se a resistência  $R_2$ , que leva o ponteiro exatamente para a metade da escala (deflexão central).

A medida do valor da resistência interna é calculada pela expressão

- (A)  $\frac{R_1 + R_2}{2}$
- (B)  $\frac{R_1 - R_2}{2}$
- (C)  $R_1 - R_2$
- (D)  $R_1$
- (E)  $R_2$

28



O circuito combinacional da figura acima é composto por duas portas OU-EXCLUSIVO e uma porta OU.

A expressão da variável de saída é

- (A)  $F = \bar{Z}(X + Y) + Y(\bar{X} + \bar{Z})$
- (B)  $F = Z(\bar{X} + \bar{Y}) + \bar{X}(\bar{Y} + \bar{Z})$
- (C)  $F = X(\bar{Y} + \bar{Z}) + \bar{X}(Y + Z)$
- (D)  $F = Z(\bar{X} + Y + \bar{Z})$
- (E)  $F = (X + \bar{Y})(\bar{X} + Z)$

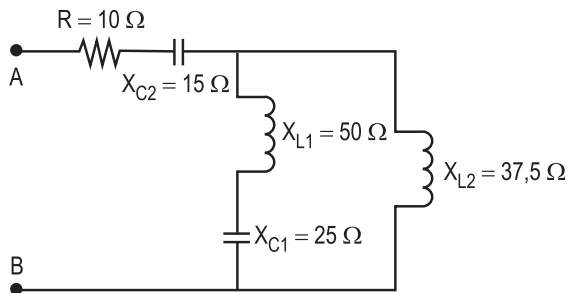
29

Um técnico deseja calcular a intensidade de campo magnético produzida pela passagem da corrente elétrica em uma bobina.

Adotando o Sistema Internacional de Unidades, qual unidade deverá ser utilizada pelo técnico?

- (A) Henry
- (B) Ohm
- (C) Ampère/metro
- (D) Neper/metro
- (E) Ampère-espira/weber

30

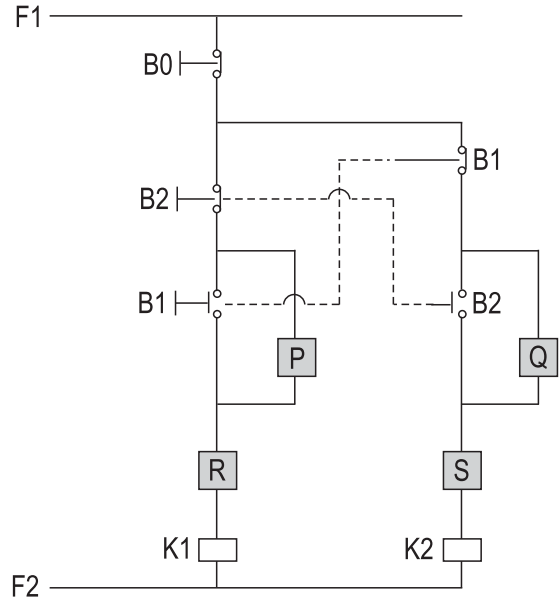


O circuito apresentado na figura acima é composto por uma resistência, dois indutores e dois capacitores. Os valores da resistência, das reatâncias indutivas e das reatâncias capacitivas de cada elemento são indicados na própria figura.

Considerando os elementos ideais, qual a impedância total equivalente, em ohms, do circuito, nos terminais AB?

- (A) 10
- (B)  $10 - j15$
- (C)  $10 + j 22,5$
- (D)  $10 + j 10$
- (E)  $j 50$

31



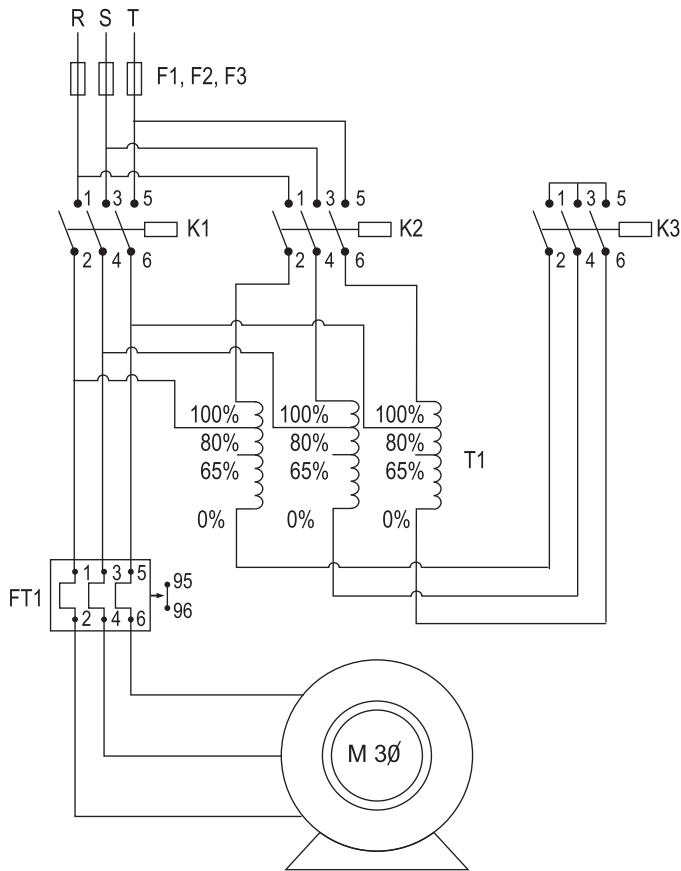
O circuito auxiliar acima é utilizado para o acionamento das contadoras K1 e K2, que serão empregadas em um circuito de reversão trifásico a contator. Os elementos P, Q, R e S devem ser escolhidos de forma a proporcionar o acionamento correto das contadoras. Ao apertar o botão B1, a contadora K1 deve ser energizada para o acionamento do motor em um sentido e, ao apertar o botão B2, a contadora K2 deve ser energizada para o acionamento do motor no sentido reverso. Os elementos P e Q devem ser destinados a manter K1 e K2 acionadas, após os botões B1 e B2 retornarem à posição inicial, respectivamente. Já os elementos R e S devem ser destinados a impedir que as contadoras K1 e K2 sejam energizadas ao mesmo tempo.

Quais contatos devem ser os elementos P, Q, R e S para que o circuito auxiliar funcione adequadamente?

	P	Q	R	S
(A)				
(B)				
(C)				
(D)				
(E)				



Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 32 e 33.



A figura acima apresenta um circuito principal de partida compensadora de um motor de indução trifásico. Esse circuito utiliza um transformador trifásico com tapas de 100%, 80% e 65%, além de contadoras, fusíveis e relé térmico. O acionamento deve proporcionar a alimentação do motor com 80% da sua tensão nominal de alimentação durante a partida. Após a partida do motor, na operação em regime permanente, o mesmo deve ser alimentado com tensão nominal plena, e o transformador deve estar desenergizado. O fechamento do transformador é realizado através do terminal de referência 0%.

**32**

Quais contadoras devem ser acionadas durante a partida do motor e durante a operação em regime permanente do mesmo?

	PARTIDA DO MOTOR	OPERAÇÃO EM REGIME PERMANENTE
(A)	K1	K2 e K3
(B)	K1 e K3	K2
(C)	K1 e K2	K1 e K3
(D)	K2 e K3	K1
(E)	K3	K1 e K2

**33**

Quais os efeitos no torque de partida e na corrente de partida de um motor de indução, respectivamente, quando há a redução da sua tensão de alimentação, em relação aos parâmetros nominais de torque de partida e corrente de partida obtidos com tensão de alimentação plena?

	Torque de partida	Corrente de partida
(A)	igual	inferior
(B)	igual	igual
(C)	superior	igual
(D)	inferior	superior
(E)	inferior	inferior

**34**

Um motor síncrono trifásico está alimentado com tensão e frequência nominais, operando com carga plena e fator de potência unitário.

Desconsiderando-se as perdas do motor, qual será o efeito causado pelo aumento da corrente de campo desse motor?

- (A) O fator de potência resultante do motor será capacitivo.
- (B) O módulo da tensão interna de armadura será reduzido.
- (C) O módulo da corrente consumida pelo motor será reduzido.
- (D) O escorregamento do motor será aumentado.
- (E) O número de polos do motor será reduzido.

**35**

Um motor de indução de 4 polos opera em plena carga. Esse motor é alimentado por uma rede elétrica cuja frequência é 60 Hz. Sabe-se que, em plena carga, o escorregamento do rotor é de 5 %.

Nessas condições, a velocidade de rotação do eixo do motor, em rpm, é

- (A) 1.620
- (B) 1.710
- (C) 2.230
- (D) 2.850
- (E) 3.420

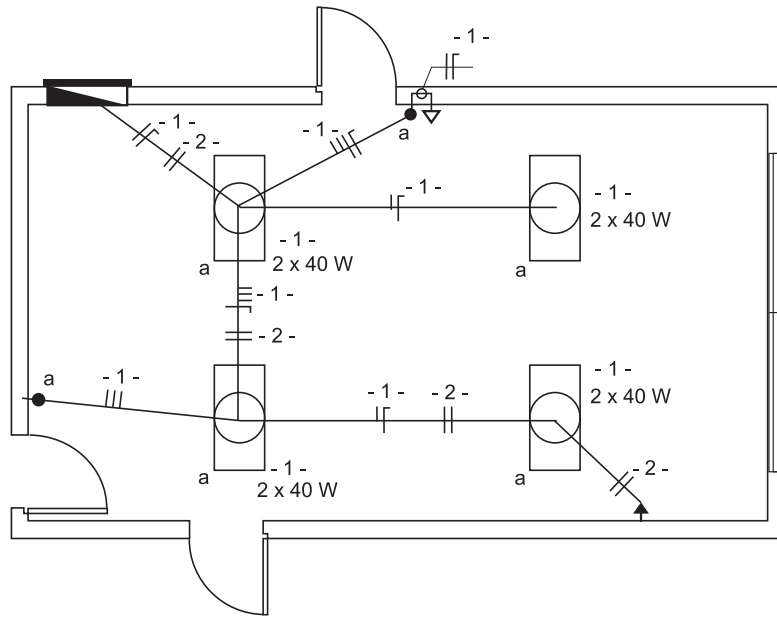
**36**

A velocidade, em plena carga, de um motor de corrente contínua em derivação, equipado com um enrolamento de compensação, é igual a 1.200 rpm. Nessa condição, a tensão interna do motor é igual a 300 V.

Sabendo-se que a vazio, a tensão interna do motor é 330 V, então, a velocidade de rotação correspondente, em rpm, é

- (A) 1.080
- (B) 1.140
- (C) 1.260
- (D) 1.320
- (E) 1.440

37



A figura acima mostra, parcialmente, o diagrama elétrico de uma instalação. A tensão de fornecimento dessa instalação é de 220 V fase-fase.

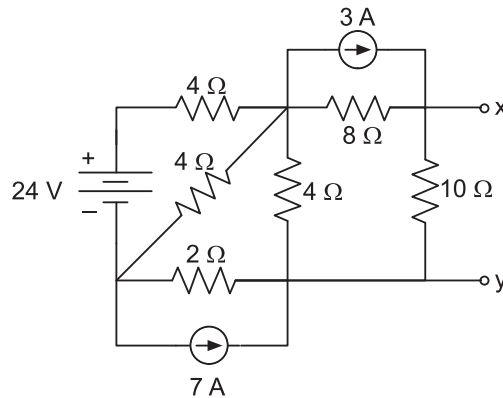
Com relação ao diagrama mostrado, analise as afirmativas abaixo.

- I – A tomada de luz baixa, a 30 cm do piso, é alimentada em 220 V.
- II – Todos os pontos de luz são acionados simultaneamente.
- III – Os interruptores são do tipo intermediário.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) II e III

38



No circuito da figura acima, as fontes são ideais. Quando uma determinada carga resistiva é conectada entre os terminais x e y, é transferida a máxima potência possível do circuito para essa carga.

Para que isso ocorra, o valor da resistência da carga, em ohms, é

- (A) 2
- (B) 5
- (C) 8
- (D) 10
- (E) 12

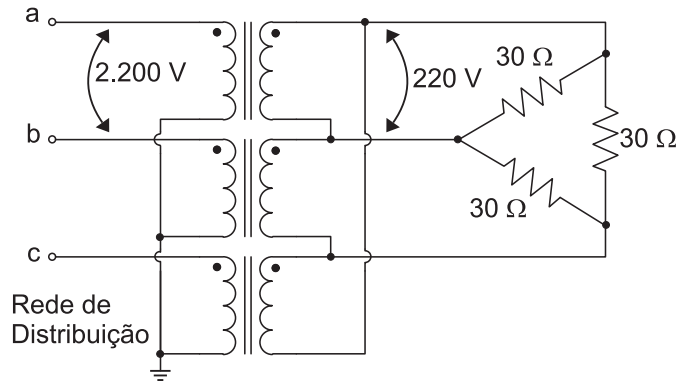
39

A partida de um motor de indução trifásico é feita utilizando-se uma chave estrela-triângulo, a partir de uma rede elétrica cuja tensão de linha é 220 V.

No primeiro estágio do processo de partida, a tensão aproximada, em volts, aplicada às bobinas do motor é

- (A) 110
- (B) 127
- (C) 220
- (D) 380
- (E) 440

40



A figura acima mostra, parcialmente, a conexão de um banco de resistores, de 220 V, à rede de distribuição de 2.200 V através de um transformador trifásico.

De acordo com os dados apresentados na figura, o valor, em ohms, da resistência equivalente por fase, no lado de alta tensão, é

- (A) 100                      (B) 300                      (C) 900                      (D) 1.000                      (E) 3.000

**BLOCO 2**

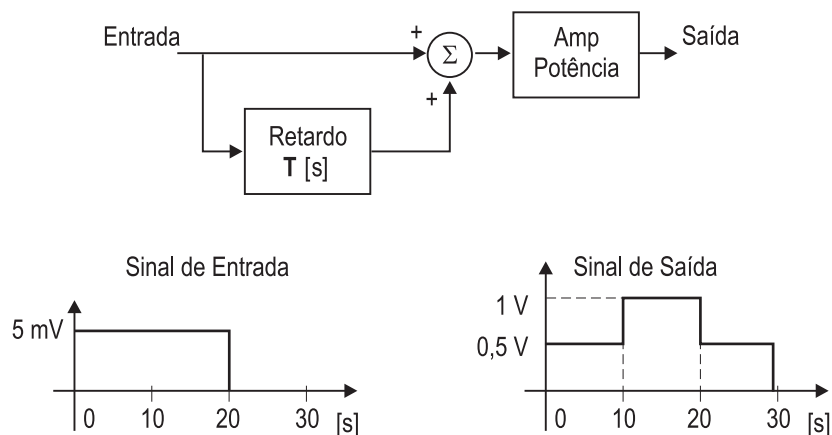
41

Um amplificador de potência de áudio alimenta uma caixa acústica com um alto-falante de 8 Ω de impedância. Sendo a impedância de saída do amplificador de áudio 128 Ω, torna-se necessário o uso de um transformador para efetuar o casamento de impedâncias. Um transformador, considerado sem perdas, terá do lado do amplificador de áudio (primário), o número  $N_1$  de espiras, e, no lado da caixa acústica (secundário), o número  $N_2$  de espiras.

A relação de espiras  $\frac{N_1}{N_2}$  desse transformador é

- (A) 256                      (B) 64                      (C) 16                      (D) 8                      (E) 4

42



A figura acima mostra um amplificador de potência que, em sua entrada, apresenta um sinal composto por um pulso retangular somado com ele mesmo retardado em T segundos. A figura também mostra os sinais de entrada e de saída, onde os transitórios são desprezíveis em relação à duração dos pulsos.

Com base nos dados da figura, o valor, em segundos, do retardo T, e o valor, em dB, do ganho do amplificador, respectivamente, são:

- (A) 5 e 10                      (B) 10 e 40                      (C) 20 e 50                      (D) 10 e 100                      (E) 20 e 40

43

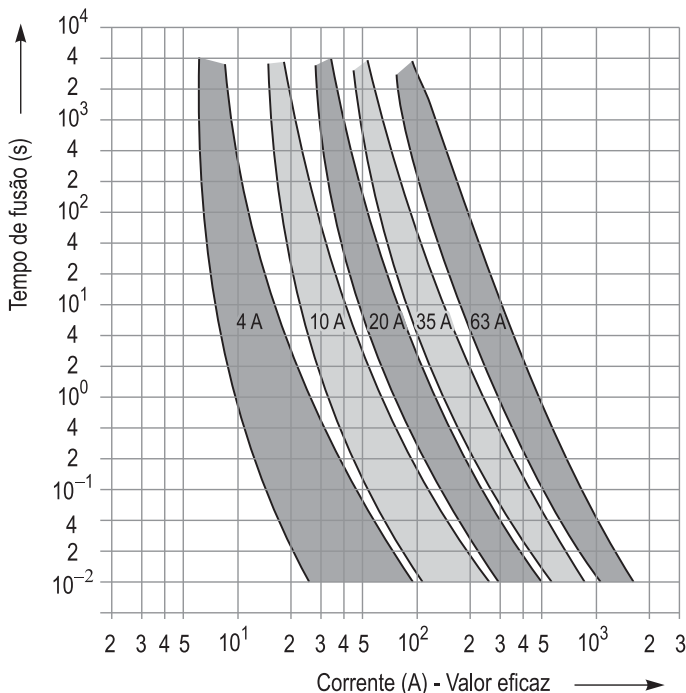
Analise as afirmativas abaixo com relação à aplicação da NBR 5410:2004.

- I – A NBR 5410:2004 aplica-se a toda fiação e a toda linha de energia elétrica de baixa tensão.  
 II – A NBR 5410:2004 aplica-se somente aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1.200 V em corrente contínua.  
 III – A NBR 5410:2004 aplica-se aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1.000 V em corrente alternada, com frequências inferiores a 400 Hz.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.  
 (B) II, apenas.  
 (C) III, apenas.  
 (D) II e III, apenas.  
 (E) I, II e III.

44



A proteção de um circuito, cuja corrente de curto-circuito é 300 A, é feita por um fusível diazed de 63 A. As curvas tempo-corrente de cinco fusíveis desse tipo são mostradas na figura acima.

De acordo com essas informações, o tempo mínimo de fusão do fusível utilizado, em segundo, quando houver um curto-circuito, é

- (A) 0,1  
 (B) 0,4  
 (C) 0,8  
 (D) 1,0  
 (E) 2,0

45

As redes industriais de comunicação são classificadas em função da complexidade e do tamanho da informação transmitida, sendo as redes de nível mais baixo as redes de sensores, que são baseadas em transmissão de *bits*.

Nesse contexto, um exemplo de rede de sensores é

- (A) ASI  
 (B) Protibus PA  
 (C) Worldfip  
 (D) IEC/ISA SP50  
 (E) Foundation Fieldbus

46

Em iluminação industrial, um fator importante que deve ser levado em consideração na especificação do tipo de lâmpada é a vida útil média das lâmpadas.

Dentre os tipos de lâmpadas apresentadas abaixo, qual é o que apresenta a maior vida útil média?

- (A) Mista  
 (B) Incandescente  
 (C) Fluorescente  
 (D) Fluorescente compacta  
 (E) Vapor de sódio

47

A conexão de cargas não lineares nas instalações elétricas propicia a circulação de correntes harmônicas na rede elétrica.

Em um circuito trifásico com neutro ou num circuito com duas fases e neutro, a NBR 5410:2004 prevê a possibilidade de aumento da seção nominal no dimensionamento do condutor neutro, em relação aos condutores de fase, quando

- (A) não há presença de correntes harmônicas.  
 (B) a taxa de quinta harmônica e seus múltiplos for inferior a 10%.  
 (C) a taxa de terceira harmônica e seus múltiplos for superior a 33%.  
 (D) a taxa de harmônicos pares for superior a 27%.  
 (E) a taxa de harmônicos ímpares for maior que a taxa de harmônicos pares.

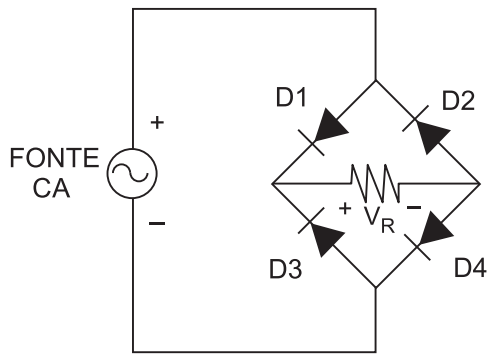
48

A NBR 14039:2005 prevê a realização de ensaios em equipamentos e instalações elétricas de média tensão para garantia operacional dos mesmos.

O ensaio de tensão aplicada tem como objetivo verificar a(o)

- (A) operação em regime permanente do equipamento ou da instalação  
 (B) continuidade elétrica dos condutores do equipamento ou da instalação  
 (C) resistência de aterramento do equipamento ou da instalação  
 (D) isolamento elétrico dos componentes do equipamento ou da instalação  
 (E) percentual de elevação de temperatura do equipamento ou da instalação

49



O circuito retificador da figura acima é composto por quatro diodos, nomeados, conforme mostrado na figura (D1, D2, D3 e D4), pela fonte de corrente alternada (fonte CA) e pelo resistor de carga.

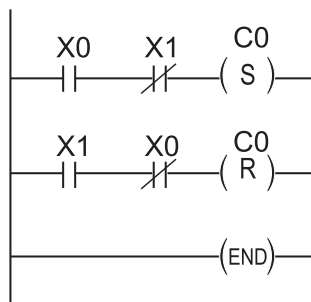
Considere os diodos ideais e a fonte CA puramente senoidal. Nesse contexto, analise as afirmativas abaixo.

- I – A configuração do circuito acima é denominada retificador de meia onda.
- II – No semiciclo positivo da fonte CA, os diodos D1 e D4 estarão conduzindo.
- III – O valor de pico da tensão retificada  $V_R$  é o dobro do valor de pico da tensão da fonte CA.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) II e III

50



A figura acima apresenta uma forma de representação lógica, utilizada na programação de controladores lógicos programáveis, denominada

- (A) Linguagem LADDER
- (B) Circuito Elétrico
- (C) Lista de Instruções
- (D) Expressão Lógica
- (E) Blocos Lógicos

## BLOCO 3

51

Para que a execução de serviços em eletricidade seja realizada adequadamente, é necessário que se utilizem as ferramentas corretas para cada tarefa e que as mesmas estejam em boas condições de uso.

Qual máquina-ferramenta, dentre as abaixo relacionadas, deve ser utilizada para afiar outras ferramentas, tais como facas e talhadeiras?

- (A) Maçarico
- (B) Ponteiro
- (C) Nível
- (D) Esmeril
- (E) Arco de serra

52

O aterramento é importante para a segurança e para o correto funcionamento de equipamentos e instalações.

A esse respeito, qual a função do terrômetro em um sistema de aterramento?

- (A) Diminuir a resistividade do solo durante a fixação do eletrodo de aterramento.
- (B) Conectar as máquinas elétricas no sistema de aterramento.
- (C) Substituir o eletrodo ou malha de aterramento quando há impossibilidade de usá-los.
- (D) Desligar o circuito com corrente de fuga para proteger os usuários contra choques elétricos.
- (E) Medir a resistividade do solo para verificação do aterramento.

53

Com relação à Segurança e Higiene no Trabalho, considere as afirmativas abaixo.

- I – O extintor de água é indicado para incêndios da classe C.
- II – As poeiras presentes no ambiente de trabalho são consideradas risco físico.
- III – Líquido combustível é todo aquele que possui ponto de fulgor igual ou superior a 70 °C e inferior a 93,3 °C.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) III, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

54

Com relação aos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), cabem ao empregador as seguintes atribuições, **EXCETO**

- (A) exigir o uso do EPI.
- (B) adquirir o EPI adequado ao risco de cada atividade.
- (C) responsabilizar-se pela guarda e conservação do EPI.
- (D) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.
- (E) fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento.

**55**

Em relação aos termos e definições estabelecidos na NBR 14280, Cadastro de Acidente do Trabalho – Procedimento e classificação, tem-se que

- (A) lesão mediata é aquela que se manifesta no momento do acidente.
- (B) lesão sem afastamento é a lesão pessoal que impede o acidentado de voltar ao trabalho no dia imediato ao do acidente.
- (C) doença do trabalho é a doença causada pelo exercício de atividade específica, constante de relação oficial.
- (D) taxa de frequência de acidentes é o número de acidentes por milhão de horas-homem de exposição ao risco, em determinado período.
- (E) dias debitados são os dias corridos de afastamento do trabalho, em virtude de lesão pessoal, excetuados o dia do acidente e o dia da volta ao trabalho.

**56**

Um operador de uma refinaria de petróleo se prepara para realizar uma transferência de gasolina de um tanque de armazenamento para um caminhão de transporte. O local é aberto e ventilado. A conexão para transferência do produto do terminal para o caminhão será feita através de mangotes apropriados.

Os equipamentos de proteção individual recomendados para esse trabalho são:

- (A) óculos com protetor facial, máscara semifacial com filtro químico e luva de PVC
- (B) máscara semifacial com filtro mecânico, luva de PVC e óculos contra impacto
- (C) máscara autônoma de ar, luva de PVC e protetor facial
- (D) avental de PVC, luva de borracha e máscara de ar de linha
- (E) protetor facial, luva de couro e avental de pano

**57**

Para trabalho em instalações elétricas, faz-se necessário que sejam seguidos determinados procedimentos de desenergização.

A NR-10 estabelece a seguinte sequência para que o serviço seja realizado em segurança:

- (A) seccionamento/constatação da ausência de tensão/proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada
- (B) instalação da sinalização de impedimento de reenergização/proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada/impedimento de reenergização
- (C) instalação da sinalização de impedimento de reenergização/constatação da ausência de tensão/seccionamento
- (D) instalação da sinalização de impedimento de reenergização/proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada/impedimento de reenergização
- (E) constatação da ausência de tensão/impedimento de reenergização/seccionamento

**58**

Com relação à segurança em instalações e serviços em eletricidade, considere as afirmativas abaixo.

- I - Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas.
- II - O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às normas internacionais vigentes.
- III - O entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados, é denominado Zona Controlada.

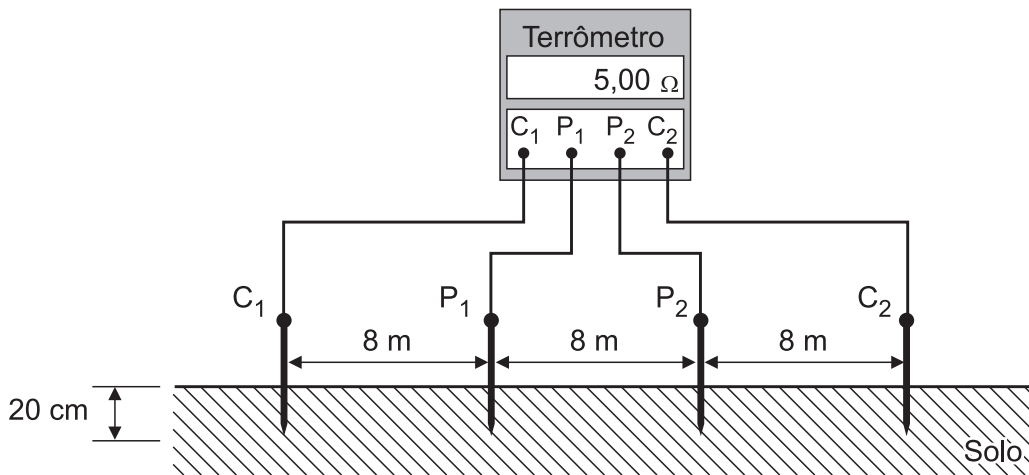
Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

**59**

Dentre os principais métodos de proteção contra descargas atmosféricas, a proteção que consiste em envolver a parte superior da construção com uma malha captora de condutores elétricos é baseada no método

- (A) de Franklin
- (B) de Faraday
- (C) eletrostático
- (D) magnetostático
- (E) eletrogeométrico



A figura acima mostra, de forma simplificada, um esquema para medição da resistividade de um solo homogêneo. Os eletrodos  $C_1$  e  $C_2$  são ligados aos terminais de corrente do terrômetro, enquanto que os eletrodos  $P_1$  e  $P_2$  são ligados aos terminais de potencial. Em uma medição realizada, o aparelho indicou uma resistência de  $5 \Omega$ .

De acordo com as informações apresentadas, o valor da resistividade do solo correspondente a essa medição, em  $\Omega \cdot m$ , é

- (A) 40                      (B) 50                      (C) 80                      (D)  $40\pi$                       (E)  $80\pi$

RASCUNHO