

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR  
ÁREA 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**.

c) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** 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

## O fenômeno urbano: passado, presente e futuro

As cidades surgiram como parte integrante das sociedades agrícolas. Cerca de dois mil anos antes da era cristã, as cidades egípcias de Mênfis e Tebas já se constituíam em núcleos urbanos que abrigavam milhares de habitantes. Outras surgiram nos vales fluviais da Mesopotâmia, da Índia e da China. Elas se caracterizavam por concentrar atividades não agrícolas, sendo locais de culto e de administração. No entanto, comportavam-se apenas como complemento do mundo rural, pois não tinham funções ligadas à produção. Isso foi válido também para as cidades gregas e romanas e mesmo para as cidades da Idade Média. Com o tempo e o surgimento do comércio de longa distância, os núcleos urbanos passaram a ter a função de entrepostos comerciais.

A Revolução Industrial representou uma transformação radical das cidades. Com a indústria, o núcleo produtivo das sociedades concentrou-se geograficamente e transferiu-se para o meio urbano. À nova função de produção de mercadorias juntaram-se as funções urbanas anteriores, de administração e comércio. Essas “novas” cidades difundiram-se inicialmente pela Europa e pela América do Norte, e depois por todos os continentes. Elas passaram a abrigar uma parte crescente da força de trabalho, originária principalmente das áreas rurais.

No século XX, as cidades transformaram-se ainda mais, como consequência do crescimento das atividades industriais e da expansão do setor de serviços. Mais do que nunca, no raiar do século XXI, a cidade se tornou um polo irradiador de comércio, serviços e informações. Com essas funções, ela se consolidou como centro de organização do espaço geográfico.

O mundo atual vive um acelerado processo de urbanização. Atualmente, mais da metade dos quase 7 bilhões de habitantes do planeta já reside em centros urbanos. Por volta de 1950, apenas 30% das pessoas do mundo moravam nas cidades. No início do século XIX, as cidades não abrigavam sequer 2% da população mundial. Segundo a ONU, em 2025 pouco mais de 60% do contingente demográfico total do mundo morará em cidades. [...]

OLIC, Nelson B. **O fenômeno urbano: passado, presente e futuro**. Disponível em: <[http://www.clubemundo.com.br/revista-pangea/show\\_news.asp?n=393&ed=4](http://www.clubemundo.com.br/revista-pangea/show_news.asp?n=393&ed=4)>. Acesso: 6 maio 2012. Adaptado.

## 1

Com base nas informações contidas no Texto I, conclui-se que

- (A) a transformação das cidades, no século passado, gerou graves problemas, entre os quais, o aumento da criminalidade.
- (B) a Revolução Industrial foi um dos fatores de crescimento dos centros urbanos e da migração de pessoas do campo para a cidade.
- (C) as novas cidades industrializadas se organizaram exclusivamente a partir da produção de bens para o consumo.
- (D) as cidades da antiguidade se desenvolveram a partir de suas vocações econômicas, fato que já ocorria cerca de dois mil anos antes de Cristo.
- (E) o processo de concentração de habitantes em centros urbanos tende a se estabilizar em 60% por volta de 2025.

## 2

O par de palavras em destaque apresenta o mesmo sentido e tem seu valor indicado entre parênteses, **EXCETO** em:

- (A) “As cidades surgiram **como** parte integrante das sociedades agrícolas”. (l. 1-2)  
“ela se consolidou **como** centro de organização” (l. 32-33)  
 (“**na qualidade de**”)
- (B) “sendo locais **de** culto ” (l. 8)  
“e **de** administração.” (l. 8)  
 (“**próprios para**”)
- (C) “Isso foi válido também **para** as cidades gregas e romanas...” (l. 11-12)  
“e transferiu-se **para** o meio urbano.” (l. 19)  
 (“**em direção a**”)
- (D) “**Com** essas funções, ela se consolidou como centro” (l. 32-33)  
“**Com** a indústria, o núcleo produtivo das sociedades concentrou-se geograficamente” (l. 17-19)  
 (“**Por causa de**”)
- (E) “difundiram-se inicialmente pela Europa **e** pela América do Norte” (l. 22-23)  
“das atividades industriais **e** da expansão do setor.” (l. 28-29)  
 (“**bem como**”)

## 3

De acordo com a norma-padrão, a frase que contém desvio em termos de regência é:

- (A) Assistiram ao jogo milhares de pessoas.
- (B) O funcionário visou o passaporte do professor.
- (C) A aeromoça procedeu à chamada dos passageiros.
- (D) O patrão deixou de pagar o empregado na sexta-feira.
- (E) O estudante de Direito aspirava à carreira diplomática.

4

Com relação ao uso da norma-padrão, há um desvio de concordância na canção abaixo.

Gente que vem de Lisboa  
 Gente que vem pelo mar  
 Laço de fita amarela  
 Na ponta da vela  
 5 no meio do mar

Ei nós, que viemos  
 De outras terras, de outro mar  
 Temos pólvora, chumbo e bala  
 Nós queremos é guerrear

10 Quem me ensinou a nadar  
 Quem me ensinou a nadar  
 Foi, foi marinheiro  
 Foi os peixinhos do mar

Ei nós, que viemos

15 De outras terras, de outro mar  
 Temos pólvora, chumbo e bala  
 Nós queremos é guerrear

MOURA, Otávio A.P. (adaptador e arranjadador). Peixinhos do mar (canção folclórica de marujada). Intérprete: Milton Nascimento. In: MILTON NASCIMENTO. **Sentinela**. Rio de Janeiro: Polygram, p1980. 1 CD. Faixa 2.

Esse desvio ocorre no seguinte par de versos:

- (A) 1 e 2
- (B) 6 e 7
- (C) 8 e 9
- (D) 10 e 11
- (E) 12 e 13

5

O seguinte par de participios destacados está empregado de acordo com a norma-padrão:

- (A) Ela já havia **pagado** a conta, quando aconteceu o assalto.  
 O livro tinha sido **pago** com cartão de crédito.
- (B) Todos tinham **chegado**, quando a homenagem ao aniversariante começou.  
 A festa chegava ao fim, mas muitos dos convidados ainda não tinham **chego**.
- (C) Os funcionários tinham **trazido** o material necessário ao evento com antecedência.  
 O bandido foi **trago** à presença das vítimas, quando cheguei.
- (D) Todos tinham **ficado** boquiabertos com o ocorrido.  
 A família tinha **fico** reunida em casa, quando houve fortes chuvas.
- (E) Um grupo de amigos havia **comprado** o imóvel, para instalar nele um negócio.  
 As crianças já tinham **compro** doces para o lanche, quando trouxeram-lhe sanduíches.

6

Parônimos são palavras de grafia semelhante, mas que apresentam significados distintos entre si.

Foi usada a palavra adequada (dentre as indicadas entre parênteses), para a construção de uma frase coerente, em:

- (A) A autoridade valeu-se do saber de um **iminente** juiz. (eminente / iminente)
- (B) Como o fumo foi **prescrito** em recintos fechados do Brasil, o senhor não pode fumar aqui. (prescrito / proscrito)
- (C) O motorista **infligiu** a lei de trânsito ao desrespeitar o sinal vermelho. (infligir / infringir)
- (D) O bandido foi preso em **flagrante**. (flagrante / fragrante)
- (E) O **conserto** de cordas e percussão foi muito apreciado pela plateia. (concerto / conserto)

7

Algumas das palavras destacadas na frase abaixo deveriam ser corrigidas, empregando-se o acento indicador de crase.

O artista fica **a** trabalhar na sua obra, **a** noite, indifferente **aquilo** que o cerca. Dias e dias **a** fio repete **a** rotina, **a** qual se dedica sem se cansar.

De acordo com a norma-padrão, a correção resultaria, respectivamente, nesta sequência de palavras:

- (A) à - à - aquilo - a - a - a
- (B) à - a - àquilo - à - a - a
- (C) a - à - aquilo - a - à - a
- (D) a - a - àquilo - à - à - à
- (E) a - à - àquilo - a - a - à

8

A colocação pronominal está de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Quem viu-me em Lisboa percebeu minha alegria.
- (B) Chega-se rapidamente a Lisboa pelo mar.
- (C) Como pode-se chegar a Lisboa?
- (D) Os marinheiros tinham ensinado-me a guerrear.
- (E) Quando encontrarem-se em Lisboa, visitem o Castelo de São Jorge.

9

A frase em que todas as palavras estão corretamente grafadas é:

- (A) A obra foi paralisada devido ao grande vazamento de água.
- (B) Quando o assunto é fome, é impossível banalizar a discussão.
- (C) A análise dos fatos levou a se considerar a excessão como regra.
- (D) Ao canalizar o rio que passava na cidade, grandes enxentes aconteceram.
- (E) Não foi possível utilizar a metodologia programada para a execussão do projeto.

## Texto II

### Cúpula das Américas discute regulamentação das drogas

Nos últimos anos, diversos ex-chefes de Estado da América Latina têm se manifestado em favor da descriminalização das drogas em um movimento que começa a ganhar apoio dos atuais líderes desses países.

5 O exemplo mais recente a propor o fim da política de repressão é o presidente da Guatemala, Otto Pérez Molina.

10 Em um artigo no diário britânico The Guardian, o guatemalteco defendeu abertamente a regulamentação das drogas, pois os mercados globais dessas substâncias não podem ser erradicados.

[...] Segundo ele, a sociedade não acredita que o álcool ou o tabaco possam ser extintos, “mas de alguma forma supomos ser correto no caso das drogas.”

15 Uma explicação que, para Dartiu Xavier, psiquiatra e diretor do Programa de Orientação e Assistência a Dependentes da Unifesp (Universidade Federal de São Paulo), está relacionada com a visão maniqueísta de que apenas as drogas ilícitas são nocivas.

20 Para o médico, manter as drogas na ilegalidade equivale a entregar o controle aos traficantes, pois com a regulação do Estado – que difere da liberação total e indiscriminada dessas substâncias – seria possível valer-se de “uma série de normas e procedimentos”. “Liberação geral é a dos traficantes, que detêm o controle. A normatização é discutir o assunto sobre a lei.” [...]

**CARTA CAPITAL. Cúpula das Américas discute regulamentação das drogas.** Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/sociedade/cupula-das-americas-discute-regulamentacao-das-drogas/>>. Acesso em: 3 maio 2012. Adaptado.

### 10

O Texto II apresenta ora argumentos, ora apenas informações.

O fragmento que apenas contém uma informação em vez de apresentar argumento a favor da regulamentação das drogas hoje ilícitas, é:

- (A) “diversos ex-chefes de Estado da América Latina têm se manifestado em favor da descriminalização das drogas” (l. 1-3)
- (B) “os mercados globais dessas substâncias não podem ser erradicados.” (l. 10-11)
- (C) “manter as drogas na ilegalidade equivale a entregar o controle aos traficantes” (l. 20-21)
- (D) “Liberação geral é a dos traficantes, que detêm o controle.” (l. 25-26)
- (E) “A normatização é discutir o assunto sobre a lei.” (l. 26-27)

## MATEMÁTICA

### 11

“A Diretoria de Terminais e Oleodutos da Transpetro opera uma malha de 7.179 km de oleodutos. Em 2010, [...] os 28 terminais aquaviários operaram uma média mensal de 869 embarcações (navios e barcasas).”

Disponível em: <[http://www.transpetro.com.br/portugues/relatorio\\_anual/2010/pt-en/index.html](http://www.transpetro.com.br/portugues/relatorio_anual/2010/pt-en/index.html)> Relatório anual 2010, p. 42. Acesso em: 07 abr. 2012. Adaptado.

Se a diferença entre o número médio de barcasas e o de navios operados mensalmente nos terminais aquaviários em 2010 foi 23, qual a média de barcasas operadas mensalmente?

- (A) 423
- (B) 432
- (C) 446
- (D) 464
- (E) 472

### 12

Dentro de um estojo, há somente 6 canetas, cada uma com uma cor diferente (rosa, roxo, verde, azul, vermelha e preta).

Retirando-se, ao acaso, duas canetas de dentro desse estojo, qual é a probabilidade de que nenhuma delas seja verde?

- (A)  $\frac{1}{3}$
- (B)  $\frac{2}{3}$
- (C)  $\frac{17}{36}$
- (D)  $\frac{25}{36}$
- (E)  $\frac{5}{6}$

### 13

João solicitou a uma instituição financeira a liquidação antecipada de um empréstimo e foi informado que, se a quitação do mesmo fosse feita até o final do mês em curso, o valor pago seria R\$ 7.350,00, o que representaria um desconto de 12,5% sobre o valor a ser pago na data combinada inicialmente.

Qual foi, em reais, o valor do desconto oferecido para a liquidação antecipada?

- (A) 882,00
- (B) 918,75
- (C) 1.044,05
- (D) 1.050,00
- (E) 1.368,50

14

A vitrinista de uma loja de roupas femininas dispõe de 9 vestidos de modelos diferentes e deverá escolher 3 para serem exibidos na vitrine.

Quantas são as escolhas possíveis?

- (A) 84
- (B) 96
- (C) 168
- (D) 243
- (E) 504

15

A raiz da função  $f(x) = 2x - 8$  é também raiz da função quadrática  $g(x) = ax^2 + bx + c$ .

Se o vértice da parábola, gráfico da função  $g(x)$ , é o ponto  $V(-1, -25)$ , a soma  $a + b + c$  é igual a

- (A) - 25
- (B) - 24
- (C) - 23
- (D) - 22
- (E) - 21

16

Parlamentares alemães visitam a Transpetro para conhecer logística de biocombustível.

“o presidente Sergio Machado mostrou o quanto o Sistema Petrobras está crescendo. Com a descoberta do pré-sal, o Brasil se transformará, em 2020, no quarto maior produtor de petróleo do mundo. Em 2003, a Petrobras produzia cerca de 1,5 milhão de barris. Atualmente (2011), são 2,5 milhões. A perspectiva é de que esse número aumente ainda mais’.”

Disponível em: <[http://www.transpetro.com.br/TranspetroSite/appmanager/transpPortal/transpInternet?\\_nfpb=true&\\_windowLabel=barraMenu\\_3&\\_nffvid=%2FTranspetroSite%2Fportlets%2FbarraMenu%2FbarraMenu.faces&\\_pageLabel=pagina\\_base&formConteudo:codigo=1749](http://www.transpetro.com.br/TranspetroSite/appmanager/transpPortal/transpInternet?_nfpb=true&_windowLabel=barraMenu_3&_nffvid=%2FTranspetroSite%2Fportlets%2FbarraMenu%2FbarraMenu.faces&_pageLabel=pagina_base&formConteudo:codigo=1749)>. Acesso em: 07 abr. 2012. Adaptado.

Suponha que o aumento na produção anual de barris tenha sido linear, formando uma progressão aritmética.

Se o mesmo padrão for mantido por mais alguns anos, qual será, em milhões de barris, a produção da Petrobras em 2013?

- (A) 2,625
- (B) 2,750
- (C) 2,950
- (D) 3,000
- (E) 3,125

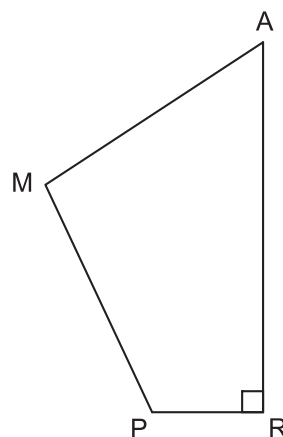
17

Oito caixas cúbicas e iguais ocupam  $512 \text{ dm}^3$ .

Qual é, em  $\text{dm}^2$ , a área total de cada caixa?

- (A) 16
- (B) 48
- (C) 96
- (D) 256
- (E) 384

18



No quadrilátero RAMP, o ângulo R é reto, e os lados PR e RA medem, respectivamente, 6 cm e 16 cm.

Se a área de RAMP é  $105 \text{ cm}^2$ , qual é, em  $\text{cm}^2$ , a área do triângulo PAM?

- (A) 47
- (B) 53
- (C) 57
- (D) 63
- (E) 67

19

A média aritmética das notas dos 110 aprovados em um concurso foi 6,08. Mas os candidatos do sexo masculino saíram-se melhor: a média aritmética das notas obtidas pelos homens foi 6,6, enquanto a média das mulheres foi 5,5.

Quantos homens foram aprovados nesse concurso?

- (A) 52
- (B) 54
- (C) 56
- (D) 58
- (E) 62

20

Se a soma de dois números naturais não nulos é igual ao quádruplo de um desses números, então

- (A) pelo menos um dos números é múltiplo de 3.
- (B) um deles é par, se o outro for ímpar.
- (C) certamente os dois números são compostos.
- (D) os dois números podem ser iguais.
- (E) um dos números é, obrigatoriamente, primo.

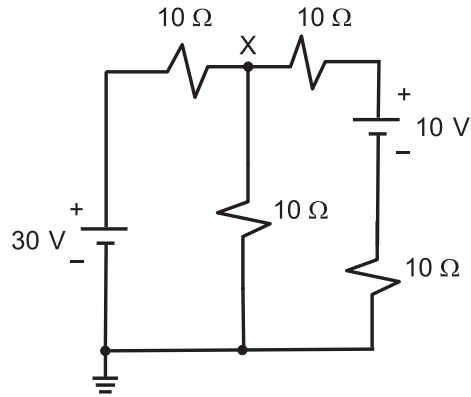




## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

## BLOCO 1

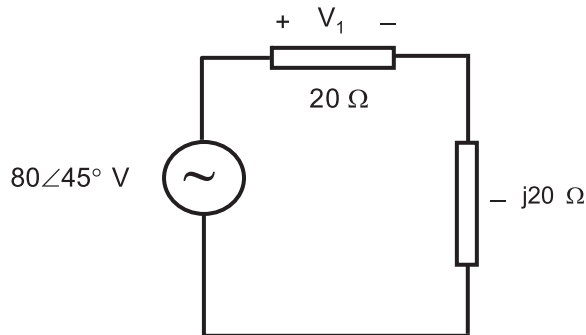
21



Considere o circuito resistivo da figura acima, alimentado por duas fontes de tensão contínuas. Com base nos valores da figura, qual a tensão, em V, no nó marcado pela letra X?

- (A) 24
- (B) 18
- (C) 14
- (D) 12
- (E) 10

22

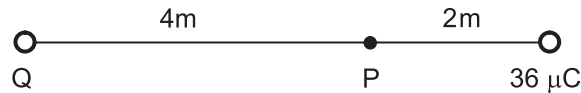


O circuito elétrico da figura acima é formado por uma fonte de tensão alternada que alimenta duas impedâncias, cujos valores são dados no circuito.

O valor do fasor de tensão  $V_1$ , em volts, medido sobre o resistor de 20 ohms, é

- (A)  $40\sqrt{2} \angle 0^\circ$
- (B)  $40\sqrt{2} \angle 90^\circ$
- (C)  $60 \angle 90^\circ$
- (D)  $\frac{80}{\sqrt{2}} \angle 45^\circ$
- (E)  $60\sqrt{2} \angle 0^\circ$

23

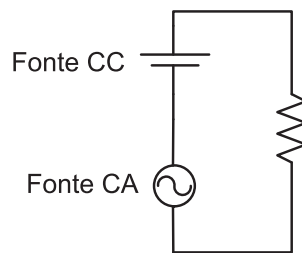


Dois cargas elétricas estão posicionadas a uma certa distância uma da outra, conforme mostra a figura acima. Num ponto intermediário P, é colocada uma carga de prova positiva.

Qual o valor da carga Q, em  $\mu\text{C}$ , para que a resultante das forças em P seja nula?

- (A) 144
- (B) 120
- (C) 72
- (D) 54
- (E) 42

24



Uma fonte de tensão monofásica senoidal (Fonte CA), com valor de pico de 200 V e frequência de 60 Hz, está ligada em série com uma fonte de tensão contínua (Fonte CC), com valor de 50 V. As duas fontes alimentam uma carga puramente resistiva, conforme apresentado na figura acima.

Qual o valor eficaz da tensão, em volts, na carga resistiva?

- (A) 150
- (B) 191
- (C) 200
- (D) 235
- (E) 250

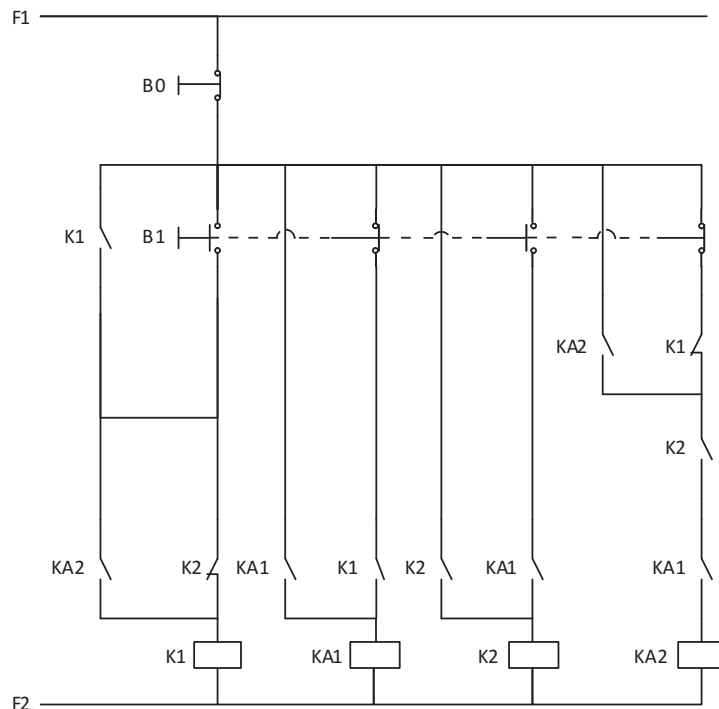
25

Considere uma fonte trifásica equilibrada com conexão em estrela a quatro fios (três fases, denominadas A, B e C e um neutro denominado N), com sequência de fase ABC.

Qual o ângulo, em radianos, entre a tensão de linha  $V_{AB}$  (tensão entre as fases A e B) e a tensão de fase  $V_{AN}$  (tensão entre a fase A e o neutro) da fonte?

- (A) 0
- (B)  $\frac{\pi}{6}$
- (C)  $\frac{\pi}{4}$
- (D)  $\frac{\pi}{3}$
- (E)  $\frac{2\pi}{3}$

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 26 e 27.



A figura acima mostra um circuito auxiliar de comando composto por duas contadoras (K1 e K2), dois relés auxiliares (KA1 e KA2) e dois botões de impulso (B0 e B1). A operação do circuito é realizada através do acionamento intermitente do botão de impulso B1, o que causa a alteração do estado (energizado ou desenergizado) das contadoras e relés auxiliares. Considere que o acionamento do botão de impulso consiste no processo de pressionar e soltar o botão uma única vez. Considere ainda que, logo após acionar o botão de impulso B0, o circuito encontra-se em repouso. O tempo de abertura e fechamento dos contatos do circuito é desprezível.

## 26

Partindo do circuito em repouso, ao acionar o botão de impulso B1 duas vezes, qual(is) contadora(s) e/ou relé(s) auxiliar(es) estará(ão) energizados(as)?

- (A) K1 e KA1, apenas.
- (B) K2 e KA2, apenas.
- (C) K1 e K2, apenas.
- (D) K2, KA1 e KA2, apenas.
- (E) K1, K2, KA1 e KA2.

## 27

Após acionar sucessivas vezes o botão de impulso B1, esse acionamento não será mais capaz de alterar o estado das contadoras e relés auxiliares, fazendo com que o circuito se encontre no seu estado final.

Partindo do circuito em repouso, qual a quantidade mínima de acionamentos do botão de impulso B1 necessária para que o circuito se encontre no seu estado final?

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



**28**

Uma fonte de alimentação trifásica equilibrada alimenta uma carga trifásica desequilibrada, ambas com conexão em estrela. Considere que o neutro da fonte de alimentação não está conectado ao ponto central da carga trifásica. Para essa situação, considere as afirmativas abaixo.

- I - Os módulos das tensões de fase da carga são iguais.
- II - As correntes de linha são iguais às correntes de fase da carga para cada fase, respectivamente.
- III - O somatório das correntes de linha é nulo.

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.

**29**

Para os circuitos elétricos com tomadas de corrente situadas em áreas externas às edificações nas instalações elétricas de baixa tensão, a NBR 5410:2004 determina que

- (A) não é necessária nenhuma proteção.
- (B) é obrigatória a utilização de dispositivo de proteção contra surtos.
- (C) é obrigatória a utilização de dispositivo de proteção diferencial-residual.
- (D) é obrigatória a utilização de fusíveis como proteção contra curto-circuito.
- (E) é obrigatória a utilização de fusíveis para proteção dos condutores do tipo terra.

**30**

Para a proteção de um determinado circuito elétrico foi utilizado um fusível do tipo gR.

De acordo com essa classe de serviço especificada, composta pela classe de função e pela classe de objeto protegido, à qual tipo de proteção se aplica o fusível utilizado?

- (A) Proteção total de cabos e linhas
- (B) Proteção total de equipamentos eletrônicos
- (C) Proteção total de equipamentos em minas
- (D) Proteção parcial de equipamentos eletromecânicos
- (E) Proteção parcial geral

**31**

A NR 10 estabelece zonas de trabalho específicas nas instalações elétricas, determinando a permissão de acesso de acordo com a faixa de tensão nominal da instalação elétrica e a proximidade do ponto de instalação energizado.

Segundo essa norma, como é denominada a zona cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho?

- (A) Zona controlada
- (B) Zona explosiva
- (C) Zona livre
- (D) Zona supervisionada
- (E) Zona de risco

**32**

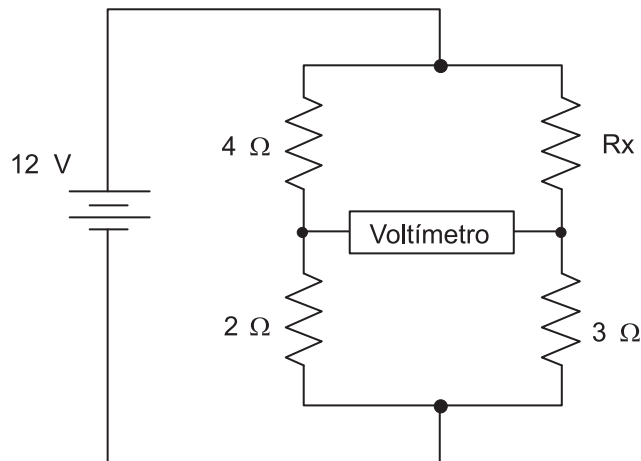
Em relação à projetos elétricos prediais, considere as afirmativas abaixo.

- I - Não é permitido que emendas de condutores fiquem localizadas no interior de eletrodutos.
- II - É permitido, em cômodos pequenos como despensas e depósitos, que a iluminação por ponto de luz na parede substitua a iluminação por ponto de luz no teto.
- III - É permitido, em habitações pequenas como quitinetes e suítes, que todos os pontos de luz e todas as tomadas de correntes da habitação pertençam a um mesmo circuito terminal.

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.

33



No circuito da figura acima, a leitura feita pelo voltímetro é zero.

De acordo com as informações apresentadas, o valor, em ohms, da resistência  $R_x$  é

- (A) 1,5
- (B) 3,0
- (C) 4,5
- (D) 6,0
- (E) 9,0

34

Em um circuito monofásico em corrente alternada, os valores rms de tensão e corrente na carga são 100 V e 25 A, respectivamente.

Sabendo-se que a potência ativa consumida pela carga é de 2,0 kW, então, o valor, em kVAr, da potência reativa dessa carga é

- (A) 0,5
- (B) 0,8
- (C) 1,0
- (D) 1,2
- (E) 1,5

35

A impedância por fase de um motor de indução, em determinado ponto de operação, é  $3+j4 \Omega$ .

O valor do fator de potência médio do motor, para esse ponto de operação, é

- (A) 0,5
- (B) 0,6
- (C) 0,7
- (D) 0,8
- (E) 0,9

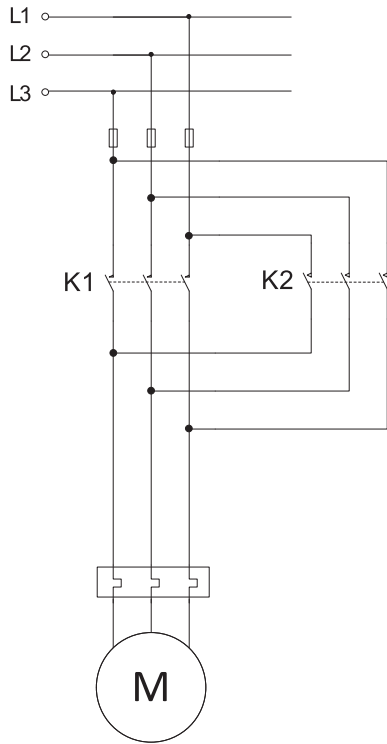
36

Um motor de indução é acionado por um inversor de frequência. O eixo do motor é acoplado a uma carga cujo torque é constante para qualquer velocidade de operação do motor. Em uma determinada velocidade de operação, o valor rms e a frequência da tensão de fase aplicada ao motor são 120 V e 40 Hz, respectivamente.

Sabendo-se que, para elevar a velocidade de operação, a frequência da tensão passou para 52 Hz, então, para manter o torque aplicado à carga, o valor, em volts, da tensão gerada pelo inversor é

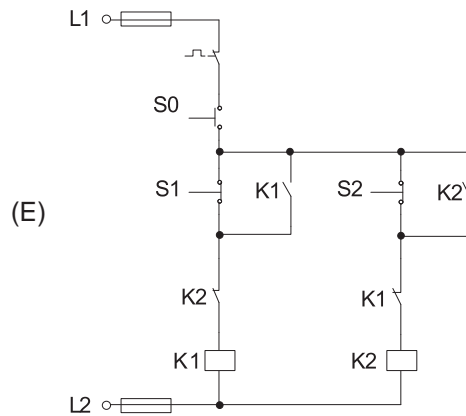
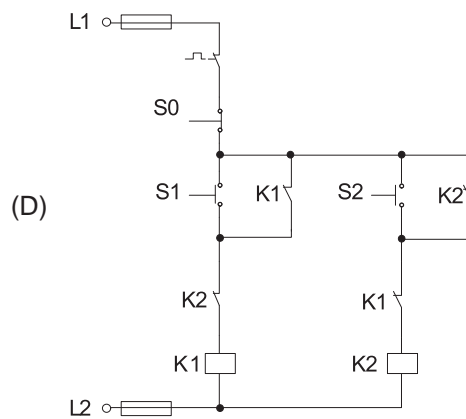
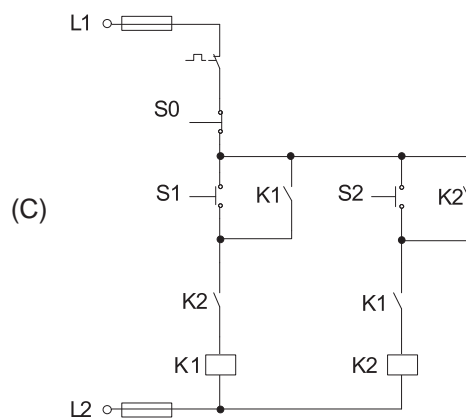
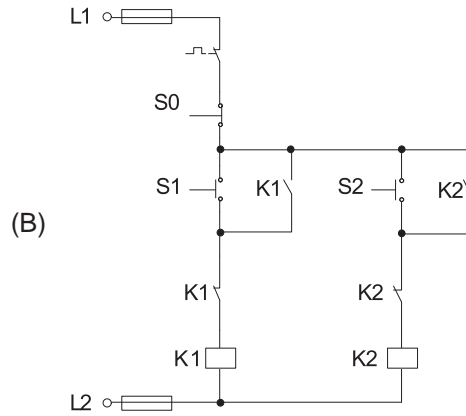
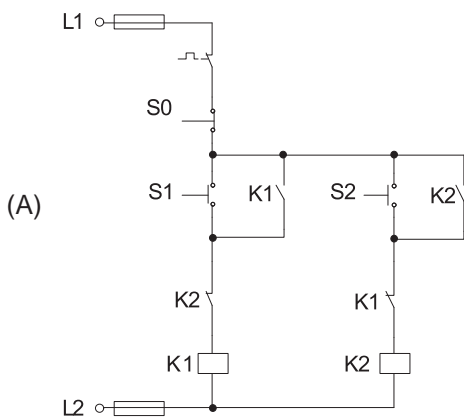
- (A) 18
- (B) 52
- (C) 120
- (D) 156
- (E) 185

37

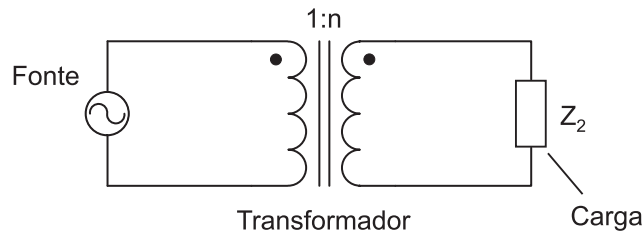


A figura acima mostra o esquema de acionamento de um motor de indução que permite fazer a reversão de rotação desse motor manualmente.

Para que esse esquema funcione, conforme descrito acima, o diagrama do circuito de controle é



38

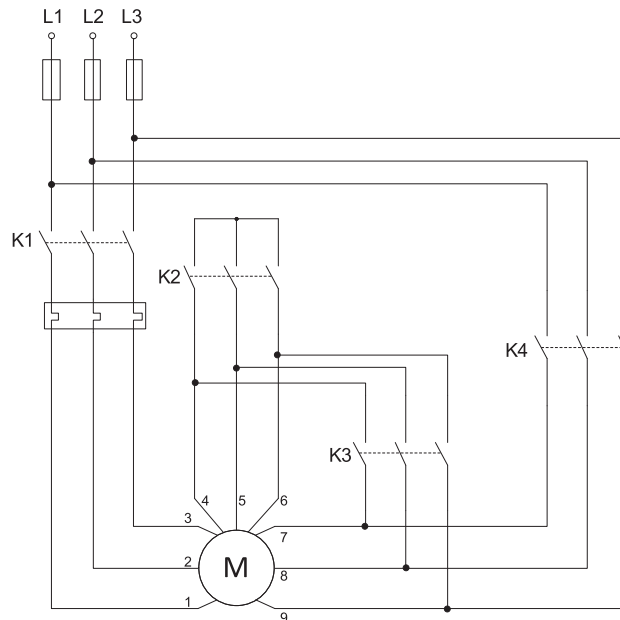


A figura acima mostra um transformador ideal alimentando uma carga cuja impedância é  $Z_2$ . A relação de transformação normalizada do transformador é  $1:n$ , conforme indicado na figura.

A impedância equivalente, vista do lado da fonte, em função da impedância  $Z_2$  e da relação de transformação, é

- (A)  $nZ_2$                       (B)  $n^2Z_2$                       (C)  $\frac{Z_2}{n}$                       (D)  $\frac{Z_2}{n^2}$                       (E)  $\left(\frac{Z_2}{n}\right)^2$

39



A figura acima mostra o esquema de acionamento de um motor de indução trifásico de 12 terminais. Os terminais 10, 11 e 12 estão ligados em estrela internamente e, por isso, não aparecem na figura. A sequência de acionamento é a seguinte: inicialmente, são acionados os contadores K1 e K3, em seguida, passado um determinado tempo, sai o contator K3 e entram os contadores K2 e K4.

De acordo com as informações apresentadas, o esquema de acionamento descrito desse motor é o de uma chave

- (A) inversora  
 (B) compensadora  
 (C) série-paralelo  
 (D) estrela-triângulo  
 (E) estrela-triângulo com reversão

40

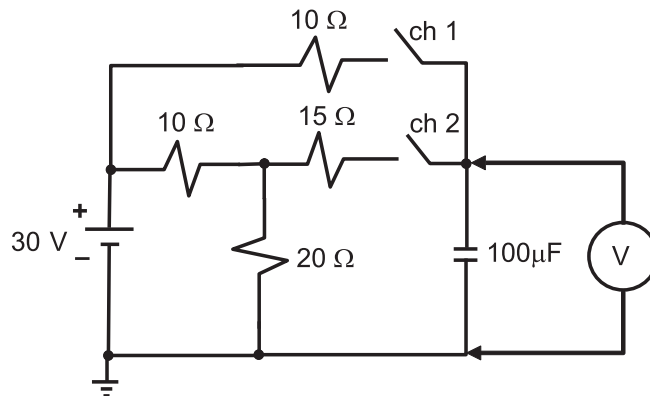
Um eletricista trabalha em linha viva, sendo a tensão de contato igual a 3,0kV.

Para essa tensão, a luva de borracha utilizada pelo eletricista deve ter uma classe de isolamento de, no mínimo,

- (A) classe 00                      (B) classe 0                      (C) classe I                      (D) classe II                      (E) classe III

## BLOCO 2

41



O capacitor do circuito elétrico, mostrado na figura acima, está inicialmente descarregado. Fechando-se a chave ch 1, deixando a chave ch 2 aberta, faz-se a medida  $V_1$  com o voltímetro posicionado, conforme a figura, depois que a tensão no capacitor tiver atingido o estado estacionário. Em seguida, abre-se a chave ch 1, fecha-se a chave ch 2 e, com o voltímetro, faz-se a medida  $V_2$  quando o capacitor atingir, pela segunda vez, o regime permanente.

Os valores, em V, das medidas  $V_1$  e  $V_2$ , respectivamente, são

- (A) 30 e 30
- (B) 30 e 20
- (C) 20 e 30
- (D) 10 e 20
- (E) 10 e 10

42

A NBR 14039 estabelece as normas das instalações elétricas de média tensão. Considere que uma instalação elétrica de média tensão possui um ponto de alimentação diretamente aterrado, estando as massas da instalação ligadas a eletrodos de aterramento eletricamente distintos do eletrodo de aterramento da subestação. Considere ainda que o condutor neutro e o condutor de proteção das massas da subestação são ligados a um único eletrodo de aterramento.

Dentre os possíveis esquemas de aterramento previstos nessa norma, qual é o esquema de aterramento utilizado na instalação elétrica descrita?

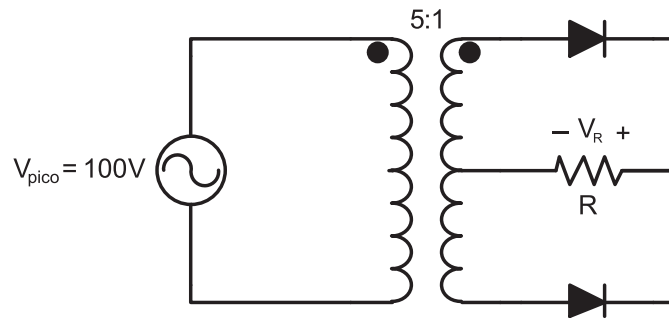
- (A) ITN
- (B) ITS
- (C) ITR
- (D) TTS
- (E) TTN

43

No fornecimento de energia elétrica em média tensão pelas redes aéreas de distribuição, qual a principal função da mufla?

- (A) Prover a fixação do transformador no poste, garantindo a sustentação mecânica do equipamento.
- (B) Proteger a instalação elétrica de descargas atmosféricas, garantindo a condução das descargas para o aterramento do poste.
- (C) Emendar os cabos elétricos, garantindo a resistência mecânica na tração do cabo e mantendo a condutividade elétrica.
- (D) Limitar a propagação da corrente de curto-circuito do ramal de alimentação para a rede aérea.
- (E) Propiciar a deflexão de campo elétrico, restabelecendo a isolamento nos pontos de conexão de cabos isolados com a rede aérea.

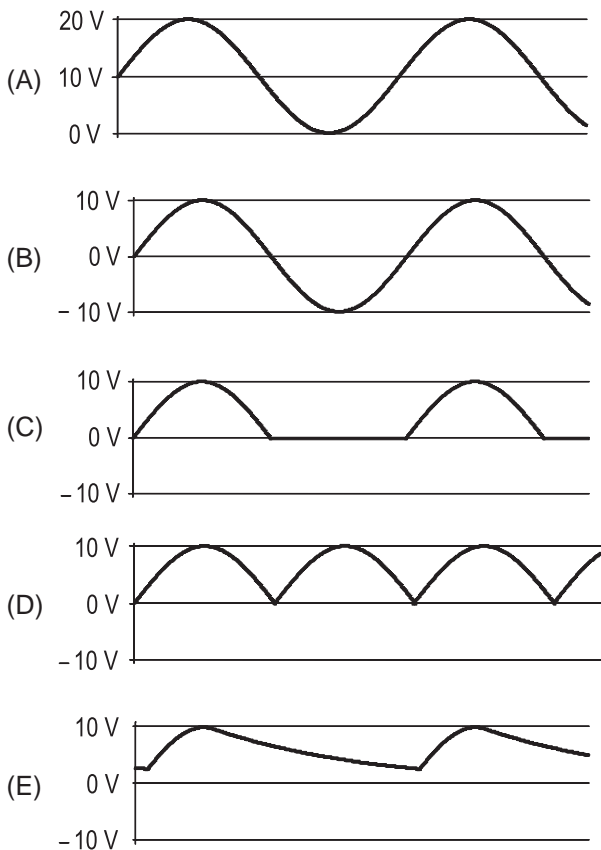
Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 44 e 45.



O circuito da figura acima mostra um retificador que utiliza um transformador com derivação (tapa) central. O transformador possui uma relação de transformação de 5:1, em relação aos enrolamentos primário e secundário. A derivação é feita de forma que a tensão em cada ramo do secundário seja exatamente a metade da tensão total desse enrolamento. A fonte de tensão alternada senoidal possui valor de pico igual a 100 V. Considere o transformador e os diodos ideais.

**44**

De acordo com a polaridade indicada na figura, qual a forma de onda da tensão  $V_R$  nos terminais da resistência R?



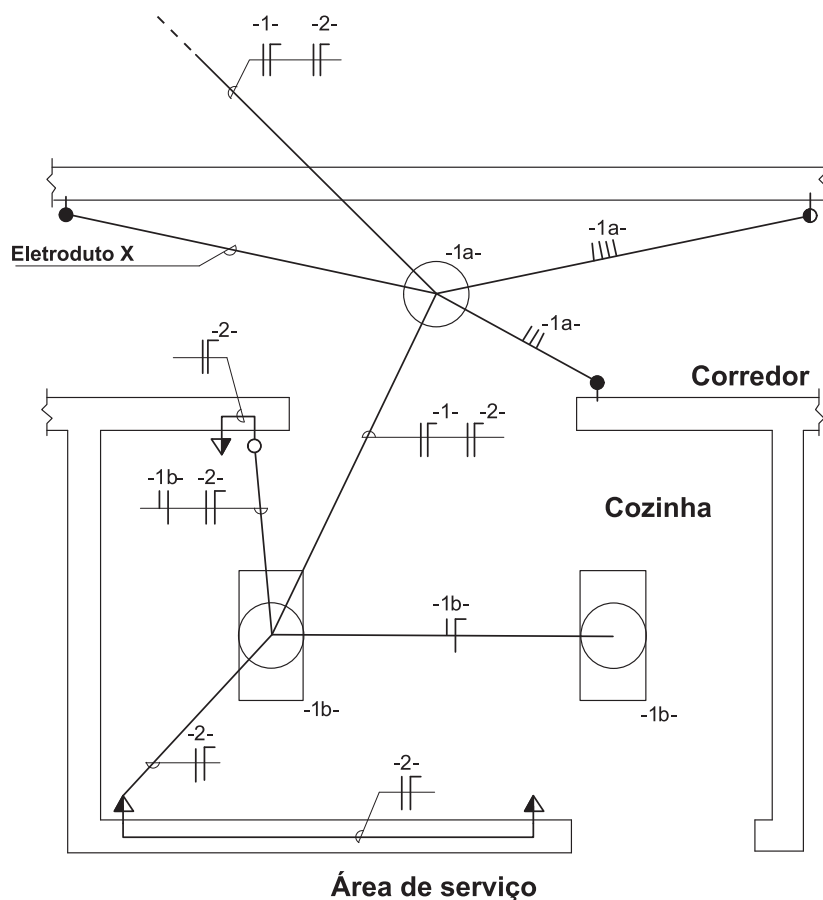
**45**

Qual a tensão máxima (tensão de pico), em volts, que haverá nos terminais de cada um dos diodos quando eles estiverem com polarização reversa no circuito?

- (A) 20                      (B) 10                      (C)  $10\sqrt{2}$                       (D)  $\frac{20}{\sqrt{2}}$                       (E)  $\frac{10}{\sqrt{2}}$



Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 46 e 47.



A figura acima apresenta, parcialmente, o diagrama elétrico da instalação elétrica de uma residência.

**46**

De acordo com as informações apresentadas, a representação dos condutores que passam pelo Eletroduto X é

- (A) (B) (C) (D) (E)

**47**

Para dimensionamento dos condutores do circuito -2-, considerando-se que as tomadas são de uso geral, então, o valor, em VA, da potência total mínima a ser atribuída a esse circuito é

- (A) 300
- (B) 600
- (C) 900
- (D) 1500
- (E) 1800

**48**

A resistência de um resistor é exatamente 50 kΩ. Para fazer a conferência desse valor, foram utilizados um voltímetro (V) em paralelo com o resistor e um amperímetro (A) ideal em série com esse arranjo. A partir das leituras do voltímetro e do amperímetro é definida a resistência medida pela relação V/A.

Sabendo-se que a resistência interna do voltímetro é de 200 kΩ, qual é o erro relativo percentual entre a resistência medida e o valor real desse resistor?

- (A) 5%
- (B) 15%
- (C) 10%
- (D) 20%
- (E) 25%

49

Para se determinarem as características e os parâmetros elétricos de transformadores são realizados alguns ensaios e testes elétricos. Isso é possível através da utilização de instrumentos de medição. Dentre os possíveis instrumentos utilizados em testes elétricos em transformadores monofásicos, um deles é o TTR.

Esse instrumento é utilizado para medir a

- (A) corrente de magnetização
- (B) perda no cobre do enrolamento
- (C) regulação de tensão
- (D) relação de transformação
- (E) reatância de dispersão

50

A classe de exatidão de um voltímetro é 1,5%, e o fundo de escala é de 300 V. Em uma medição, a tensão medida é de 100 V.

O valor, em volts, do erro máximo que a medida feita pode apresentar é

- (A) 1,5
- (B) 3,0
- (C) 3,3
- (D) 4,5
- (E) 5,0

### BLOCO 3

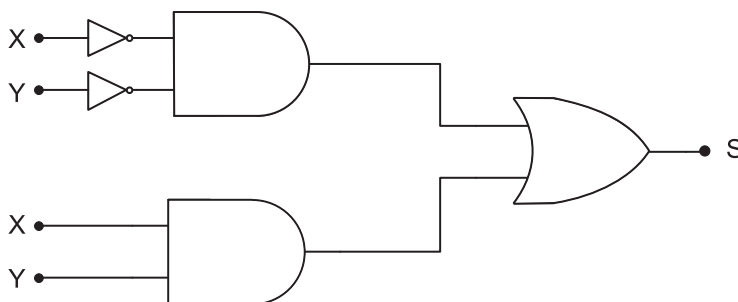
51

O neutro do transformador que alimenta uma instalação elétrica é solidamente aterrado. As massas dessa instalação são ligadas a eletrodos de aterramento distintos ao do eletrodo de aterramento do transformador.

O esquema de aterramento dessa instalação é

- (A) TT
- (B) IT
- (C) TN-S
- (D) TN-C
- (E) TTN-C-S

52



A figura acima mostra um circuito lógico, em que S é a função lógica, e X e Y são variáveis lógicas.

A equação booleana de S, em função de X e Y, é

- (A)  $\bar{X} \cdot \bar{Y} + X \cdot Y$
- (B)  $\overline{X \cdot Y} + X \cdot Y$
- (C)  $\bar{X} \cdot Y + X \cdot \bar{Y}$
- (D)  $\overline{(X + Y)} \cdot (X + Y)$
- (E)  $(\bar{X} + \bar{Y}) \cdot (X + Y)$

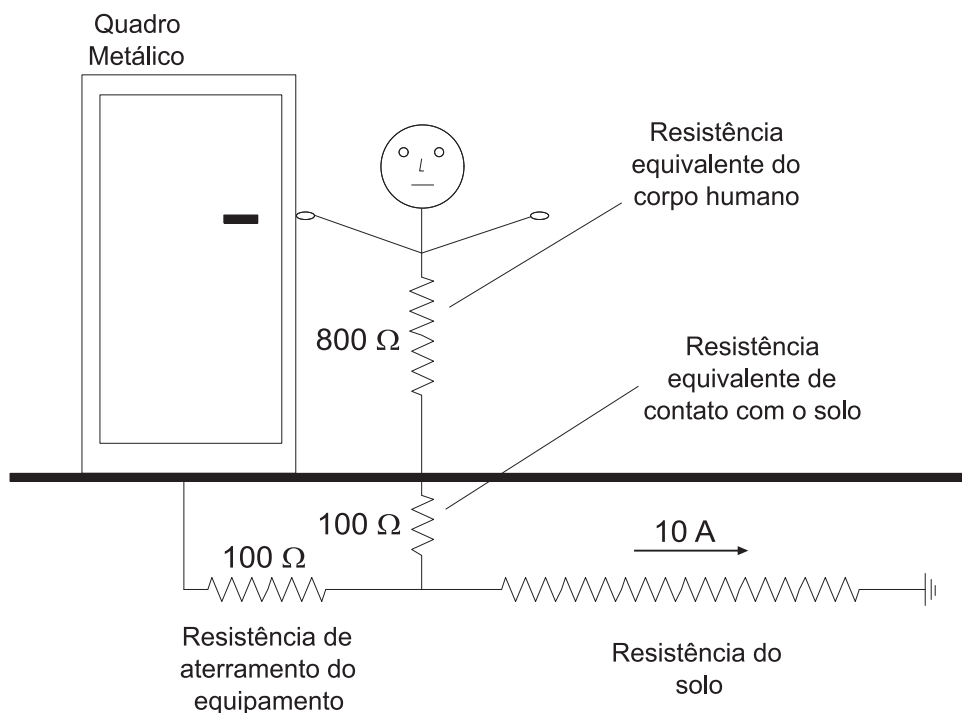
53

Em uma instalação elétrica, há três circuitos trifásicos a quatro fios. Sabe-se que os circuitos são equilibrados, que não há presença de terceiro harmônico e que o condutor neutro é protegido contra sobrecorrente. As bitolas dos condutores de fase de cada circuito são, respectivamente,  $25 \text{ mm}^2$ ,  $35 \text{ mm}^2$  e  $70 \text{ mm}^2$ .

De acordo com essas informações e considerando-se a norma ABNT NBR 5410:2004, os valores, em  $\text{mm}^2$ , das bitolas dos condutores neutros desses circuitos, respectivamente, são:

- (A) 16, 16 e 25
- (B) 16, 25 e 25
- (C) 25, 25 e 25
- (D) 25, 25 e 35
- (E) 25, 35 e 50

54

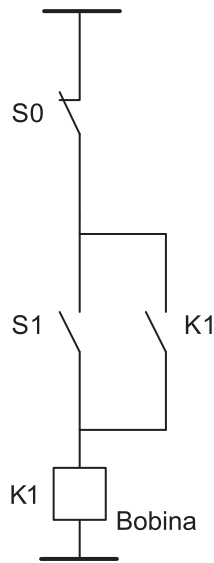


A figura acima mostra, de forma simplificada, um indivíduo em contato com um quadro metálico de distribuição acidentalmente energizado. A corrente de curto-circuito fase-terra é de  $10 \text{ A}$ , conforme indicado na figura.

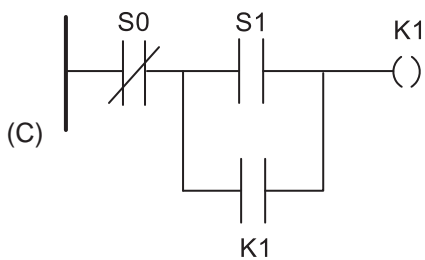
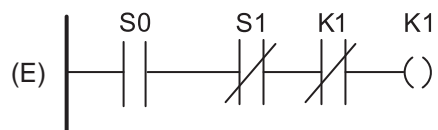
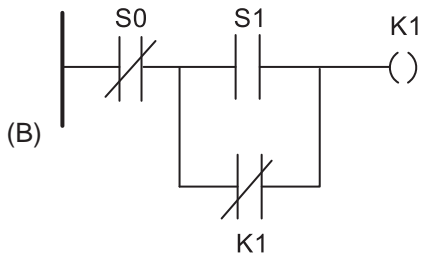
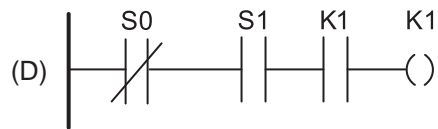
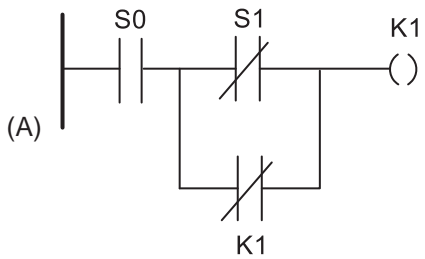
De acordo com as informações apresentadas, o valor, em volts, da tensão de toque a que esse indivíduo está submetido é

- (A) 500
- (B) 900
- (C) 1.000
- (D) 8.000
- (E) 9.000

Continua



A figura acima mostra o diagrama de acionamento da bobina de uma contator. A mesma lógica de acionamento pode ser reproduzida por um CLP (Controlador Lógico Programável), o qual pode ser programado utilizando a linguagem *ladder*. O diagrama *ladder* que possui a mesma lógica do circuito da figura acima é



56

De acordo com o Sistema Internacional de Unidades, qual é a unidade utilizada para medir o fluxo elétrico?

- (A) Ampère
- (B) Tesla
- (C) Farad
- (D) Siemens
- (E) Coulomb

57

Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas são compostos, basicamente, por captores (para-raios), condutores de descida e sistemas de aterramento.

São tipos de captores:

- (A) Hastes Franklin, Hastes ionizantes e Gaiola de Faraday
- (B) Hastes Franklin, Hastes Corona e Rede de Petri
- (C) Hastes de Ampère, Hastes ionizantes e Rede de Petri
- (D) Hastes de Ampère, Hastes Corona e Gaiola de Faraday
- (E) Hastes Corona, Rede de Petri e Gaiola de Faraday

58

A manutenção de equipamentos pode proporcionar o aumento da vida útil desses equipamentos e reduzir o custo dos processos envolvidos.

Dentre os tipos classificados de manutenção, aquele que estabelece o momento de intervenção para manutenção no equipamento a partir do acompanhamento, análise e diagnóstico do monitoramento/medição do desempenho do equipamento (medição de parâmetros) é a manutenção

- (A) corretiva
- (B) detectiva
- (C) preditiva
- (D) preventiva
- (E) sistemática

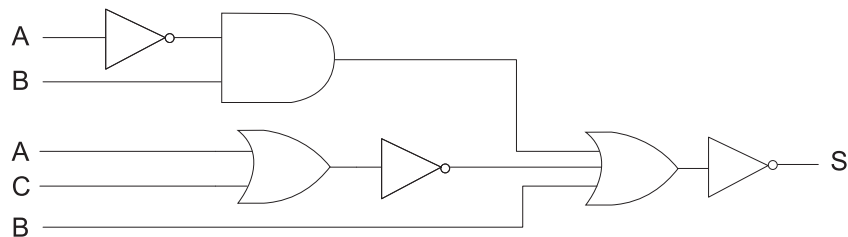
59

Foi requisitado a um técnico que buscasse em sua caixa de ferramentas aquela que pudesse exercer a mesma função de um limatão redondo. Ao abrir sua caixa de ferramentas, o técnico dispunha das seguintes ferramentas: canivete, escareador, nível, serra manual e soprador térmico.

Qual é a ferramenta que deve ser escolhida pelo técnico para que ele possa atender corretamente à requisição?

- (A) Escareador
- (B) Canivete
- (C) Nível
- (D) Serra manual
- (E) Soprador térmico

60



Para o diagrama lógico apresentado, qual é a expressão que representa a saída lógica S?

- (A)  $\overline{(A+B)ACB}$
- (B)  $\overline{\overline{AB+A+C+B}}$
- (C)  $\overline{AB} \oplus (A \oplus C) \oplus B$
- (D)  $\overline{AB} + \overline{A} + \overline{C} + \overline{B}$
- (E)  $AB + A + C + B$