

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:

- 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;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido.
- 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

As três experiências

Há três coisas para as quais eu nasci e para as quais eu dou a minha vida. Nasci para amar os outros, nasci para escrever, e nasci para criar meus filhos.

5 “O amar os outros” é tão vasto que inclui até o perdão para mim mesma com o que sobra. As três coisas são tão importantes que minha vida é curta para tanto. Tenho que me apressar, o tempo urge. Não posso perder um minuto do tempo que faz minha vida. Amar os outros é a única salvação individual
10 que conheço: ninguém estará perdido se der amor e às vezes receber amor em troca.

E nasci para escrever. A palavra é meu domínio sobre o mundo. Eu tive desde a infância várias vocações que me chamavam ardentemente. Uma das
15 vocações era escrever. E não sei por que, foi esta que eu segui. Talvez porque para outras vocações eu precisaria de um longo aprendizado, enquanto que para escrever o aprendizado é a própria vida se vivendo em nós e ao redor de nós. É que não sei
20 estudar. E, para escrever, o único estudo é mesmo escrever. Adestrei-me desde os sete anos de idade para que um dia eu tivesse a língua em meu poder. E no entanto cada vez que eu vou escrever, é como se fosse a primeira vez. Cada livro meu é uma estreia
25 penosa e feliz. Essa capacidade de me renovar toda à medida que o tempo passa é o que eu chamo de viver e escrever.

Quando aos meus filhos, o nascimento deles não foi casual. Eu quis ser mãe. Meus dois filhos foram
30 gerados voluntariamente. Os dois meninos estão aqui, ao meu lado. Eu me orgulho deles, eu me renovo neles, eu acompanho seus sofrimentos e angústias, eu lhes dou o que é possível dar. Se eu não fosse mãe, seria sozinha no mundo. Mas tenho uma
35 descendência, e para eles no futuro eu preparo meu nome dia a dia. Sei que um dia abrirão as asas para o voo necessário, e eu ficarei sozinha. É fatal, porque a gente não cria os filhos para a gente, nós os criamos para eles mesmos. Quando eu ficar sozinha, estarei
40 seguindo o destino de todas as mulheres.

Sempre me restará amar. Escrever é alguma coisa extremamente forte mas que pode me trair e me abandonar: posso um dia sentir que já escrevi o
45 que é meu lote neste mundo e que eu devo aprender também a parar. Em escrever eu não tenho nenhuma garantia. Ao passo que amar eu posso até a hora de morrer. Amar não acaba. É como se o mundo estivesse a minha espera. E eu vou ao encontro do que me espera.

50 [...]

LISPECTOR, Clarice. **A descoberta do mundo**. Rio de Janeiro: Rocco, 1999, p. 101-102. Adaptado.

Texto II

Pronominais

Dê-me um cigarro
Diz a gramática
Do professor e do aluno
E do mulato sabido
5 Mas o bom negro e o bom branco
Da Nação Brasileira
Dizem todos os dias
Deixa disso camarada
Me dá um cigarro

ANDRADE, Oswald. Pronominais. In: MORICONI, Ítalo (Org.). **Os cem melhores poemas do século**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001, p. 35.

1

A narradora do Texto I (“As três experiências”) se refere a três experiências marcantes em sua vida, dentre as quais a de escrever.

De acordo com o que se relata no 3º parágrafo, a escrita, para a narradora, baseia-se em

- (A) estudo
- (B) regras
- (C) adestração
- (D) vivência
- (E) inabilidade

2

O Texto II (“Pronominais”) pode ser desmembrado, conforme o seu significado, em dois blocos de sentido delimitados pela palavra **mas**. No primeiro, observa-se uma crítica às regras linguísticas da gramática normativa; no segundo, uma valorização do falar do povo.

Os recursos que corporificam esse ponto de vista do eu lírico se encontram no uso

- (A) enclítico do pronome **me** (verso 1) e no emprego do adjunto adverbial **todos os dias** (verso 7).
- (B) posposto do sujeito **a gramática** (verso 2) e no isolamento do adjunto adnominal **Da Nação Brasileira** (verso 6).
- (C) recorrente da conjunção aditiva **e** (versos 3 e 4) e na falta da vírgula antes do vocativo **camarada** (verso 8).
- (D) repetitivo da contração **do** (versos 3 e 4) e no uso do pronome **me** em próclise (verso 9).
- (E) irônico do adjetivo **sabido** (verso 4) e na repetição do adjetivo **bom** (verso 5).

3

Tanto o Texto I quanto o Texto II defendem, de maneira subentendida, um modo de ver a língua, em que ela se

- (A) constrói a partir de regras que definem as noções de “certo” e “errado”.
- (B) pauta em regras padrões baseadas no uso individual.
- (C) resume às regras prescritas pela gramática normativa.
- (D) constitui no uso que dela fazemos em nossa vida cotidiana.
- (E) forma por meio das regras estabelecidas pela norma-padrão.

4

Segundo a “gramática do professor, do aluno e do mulato sabido” a que se refere o Texto II (“Pronominais”), em qual das frases abaixo, todas as palavras são adequadas à ortografia oficial da língua portuguesa?

- (A) A discussão sobre o português mais correto repercutiu bastante da mídia.
- (B) A discussão sobre o português mais correto repecuti bastante na mídia.
- (C) A discussão sobre o português mais correto repercutiu bastante na mídia.
- (D) A discussão sobre o português mais correto respercutiu bastante na mídia.
- (E) A discursão sobre o português mais correto respercutiu bastante na mídia.

5

Em qual das frases abaixo, a palavra destacada está de acordo com as regras de acentuação gráfica oficial da língua portuguesa?

- (A) Vende-se **côco** gelado.
- (B) Se **amássemos** mais, a humanidade seria diferente.
- (C) É importante que você estude **êste** item do edital.
- (D) Estavam deliciosos os **caquís** que comprei.
- (E) A empresa **têm** procurado um novo empregado.

6

Observe as frases abaixo.

- I - Os linguistas tiveram participação na polêmica.
- II - Caberam todos no carro.
- III - Quando o sol se pôr, vamos embora.

A(s) sentença(s) em que os verbos irregulares **ter**, **cabere** e **pôr** estão flexionados de acordo com a norma-padrão é(são) **APENAS**

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

7

Por fugir à norma-padrão, a frase que seria provável alvo de críticas pela “gramática do professor” a que se refere o Texto II (“Pronominais”) está presente em:

- (A) Somos todos falantes do mesmo idioma.
- (B) Fazem dois meses que surgiu a polêmica.
- (C) Sempre há mais dúvidas que certezas sobre a língua.
- (D) Sou eu que não quero mais discutir sobre esse assunto.
- (E) A maior parte das pessoas aceitam a variação linguística.

8

Em qual das sentenças abaixo, a regência verbal está em **DESACORDO** com a norma-padrão?

- (A) Esqueci-me dos livros hoje.
- (B) Sempre devemos aspirar a coisas boas.
- (C) Sinto que o livro não agradou aos alunos.
- (D) Ele lembrou os filhos dos anos de tristeza.
- (E) Fomos no cinema ontem assistir o filme.

9

Em uma mensagem de *e-mail* bastante formal, enviada para alguém de cargo superior numa empresa, estaria mais adequada, por seguir a norma-padrão, a seguinte frase:

- (A) Anexo vão os documentos.
- (B) Anexas está a planilha e os documentos.
- (C) Seguem anexos os documentos.
- (D) Em anexas vão as planilhas.
- (E) Anexa vão os documentos e a planilha.

10

Segundo o conceito de língua defendido pelo eu lírico do Texto II (“Pronominais”), deveríamos colocar os pronomes oblíquos átonos à moda brasileira. Entretanto, em situações formais, em que se exija a norma-padrão, o pronome estará colocado adequadamente, na seguinte frase:

- (A) Interrogamo-nos sobre a polêmica.
- (B) Não podemo-nos dar por vencidos.
- (C) Me disseram que você perguntou por mim.
- (D) Lhes deu o aviso?
- (E) Te daria um cigarro, se pudesse.

MATEMÁTICA

11

Brincando de arremessar uma bola em uma cesta de basquete, Pedro e João combinaram que cada um faria 10 arremessos, ganhando 2 pontos por acerto e perdendo um ponto a cada erro. Quando terminaram, João falou: “Eu acertei dois arremessos a mais que você, mas minha pontuação foi o quádruplo da sua.”

De acordo com o que disse João, quantos arremessos Pedro errou?

- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 8

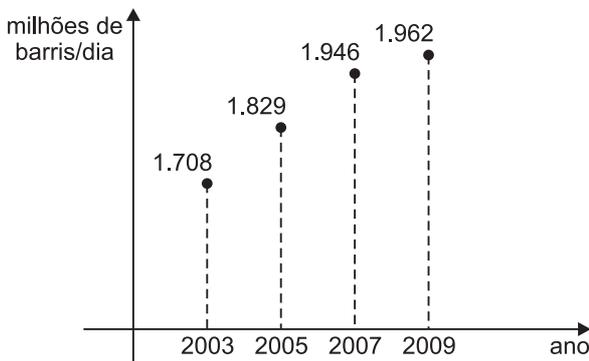
12

Uma torta de chocolate foi dividida em 12 fatias iguais, das quais foram consumidas 4 fatias. Sendo a torta um cilindro reto de 30 cm de diâmetro e 6 cm de altura, qual é, em cm^3 , o volume correspondente às fatias que sobraram?

- (A) 450π
- (B) 900π
- (C) 1.350π
- (D) 1.800π
- (E) 3.600π

13

O gráfico abaixo apresenta o desenvolvimento do refino de petróleo no Brasil, de 2003 a 2009.



Disponível em: <<http://www.movidospelatecnologia.com.br>>
Acesso em: 23 jun. 2011.

Considerando que o aumento observado de 2007 a 2009 seja linear e que assim se mantenha pelos próximos anos, quantos milhões de barris diários serão refinados em 2013?

- (A) 1.978
- (B) 1.994
- (C) 2.026
- (D) 2.095
- (E) 2.228

14

Um cartucho para impressoras, com 5 mL de tinta, custa R\$ 45,00. Já um cartucho com 11 mL de tinta, para o mesmo tipo de impressora, é vendido a R\$ 70,40. A empresa X comprou 11 cartuchos de 5 mL, enquanto que a empresa Y comprou 5 de 11 mL. Desse modo, as duas empresas adquiriram a mesma quantidade de tinta para impressão, mas não gastaram o mesmo valor nas compras.

Em relação ao valor gasto pela empresa X, a empresa Y economizou, aproximadamente,

- (A) 50,8%
- (B) 42,4%
- (C) 35,2%
- (D) 28,9%
- (E) 25,4%

15

Na igualdade $2^{x-2} = 1.300$, x é um número real compreendido entre

- (A) 8 e 9
- (B) 9 e 10
- (C) 10 e 11
- (D) 11 e 12
- (E) 12 e 13

16

Em uma loja, trabalham 8 funcionárias, dentre as quais Diana e Sandra. O gerente da loja precisa escolher duas funcionárias para trabalharem no próximo feriado. Sandra e Diana trabalharam no último feriado e, por isso, não podem ser escolhidas.

Sendo assim, de quantos modos distintos esse gerente poderá fazer a escolha?

- (A) 15
- (B) 28
- (C) 32
- (D) 45
- (E) 56

17

Voltando do trabalho, Maria comprou balas para seus quatro filhos. No caminho, pensou: "Se eu der 8 balas para cada um, sobrarão 2 balas". Mas, ao chegar a casa, ela encontrou seus filhos brincando com dois amigos. Então, Maria dividiu as balas igualmente entre as crianças presentes, e comeu as restantes.

Quantas balas Maria comeu?

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

18

Dentro de uma urna há bolas brancas e bolas pretas.

Retirando-se uma bola ao acaso, a probabilidade de que ela seja preta é $\frac{2}{3}$. Se fossem retiradas da urna 5 bolas pretas e colocadas 10 bolas brancas, a probabilidade de uma bola branca ser retirada ao acaso passaria a ser $\frac{4}{7}$.

Quantas bolas há nessa urna?

- (A) 30
- (B) 35
- (C) 42
- (D) 45
- (E) 56

19

Ação global contra petróleo caro

A Agência Internacional de Energia (AIE), formada por 28 países, anunciou ontem a liberação de 60 milhões de barris de petróleo de reservas estratégicas [...].

Os EUA vão entrar com metade do volume, [...] a Europa irá colaborar com $\frac{3}{10}$, e o restante virá de Austrália, Japão, Coreia e Nova Zelândia.

O Globo, Rio de Janeiro, p. 17. 24 jun. 2011. Adaptado.

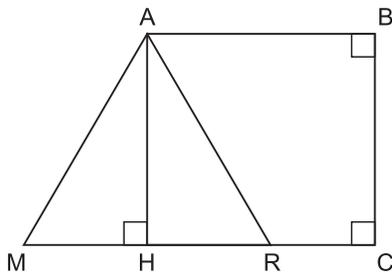
Suponha que os países asiáticos (Japão e Coreia) contribuam juntos com 1,8 milhão de barris a mais do que a contribuição total dos países da Oceania (Austrália e Nova Zelândia).

Desse modo, quantos milhões de barris serão disponibilizados pelos países asiáticos?

- (A) 5,2
- (B) 5,6
- (C) 6,9
- (D) 7,4
- (E) 8,2

20

Na figura abaixo, temos o triângulo equilátero MAR, de área S, e o retângulo ABCH, de área $\frac{11S}{6}$.



Observe que o segmento AH é uma das alturas do triângulo MAR.

A área do trapézio ABCR é

- (A) $\frac{2S}{3}$
- (B) $\frac{3S}{5}$
- (C) $\frac{7S}{4}$
- (D) $\frac{5S}{2}$
- (E) $\frac{4S}{3}$

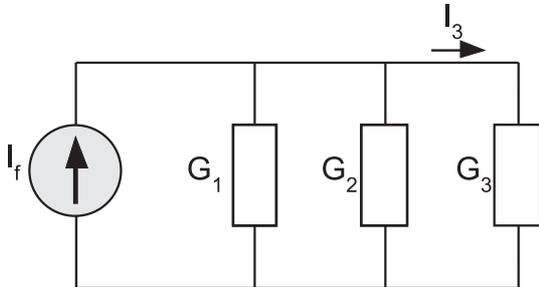
RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21



Uma fonte de corrente alimenta três condutâncias em paralelo, conforme mostrado na figura acima.

O valor da corrente I_3 , em função da corrente da fonte, I_f , e das condutâncias, é

(A) $(G_1 + G_2 + G_3) \times I_f$

(B) $\frac{1}{G_1 G_2 G_3} \times I_f$

(C) $\frac{1}{G_1 + G_2 + G_3} \times I_f$

(D) $\frac{G_3}{G_1 + G_2 + G_3} \times I_f$

(E) $\frac{G_1 G_2}{G_1 + G_2 + G_3} \times I_f$

22

Um motor de indução de rotor bobinado de quatro polos é conectado à rede elétrica de 220 V/60 Hz. Sabe-se que o motor está operando em plena carga e que o escorregamento do rotor é de 4%.

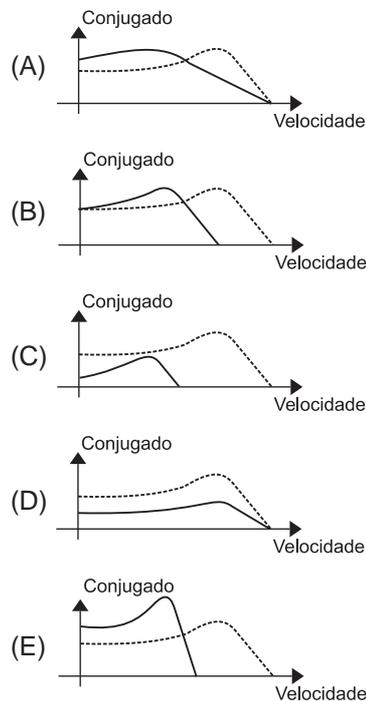
Para essa condição, o valor, em r.p.m, da velocidade de rotação do eixo do rotor é

- (A) 1.656
- (B) 1.728
- (C) 2.760
- (D) 3.312
- (E) 3.456

23

A chave compensadora é uma topologia de acionamento de motores de indução trifásicos com rotor em gaiola. A finalidade desse circuito é reduzir a corrente de partida através da redução da tensão aplicada nos terminais da máquina durante sua partida. Para reduzir a tensão de alimentação, é utilizado um autotransformador, geralmente com *tapes* de 50%, 65% e 80%, sendo a escolha do *tape* de acordo com as características do projeto.

Dentre as curvas conjugado-velocidade de um motor de indução apresentadas abaixo, sendo a curva pontilhada correspondente à operação com tensão nominal e a curva cheia correspondente à operação com tensão reduzida, qual curva representa o efeito da redução da tensão de alimentação na curva conjugado-velocidade?



24

Foram realizados os ensaios de curto-circuito e de circuito aberto em um transformador monofásico de 120 kVA, 60 Hz, 13.800/220 V. O ensaio de curto-circuito foi realizado no enrolamento de tensão superior e obteve, para a corrente nominal desse enrolamento, uma potência aferida de 2.800 W. O ensaio de circuito aberto foi realizado no enrolamento de tensão inferior e obteve, para a tensão nominal desse enrolamento, uma potência aferida de 1.200 W.

Operando a máquina nas condições nominais, qual será o rendimento à plena carga, em porcentagem, para um fator de potência 0,8 adiantado?

- (A) 95%
- (B) 96%
- (C) 97%
- (D) 98%
- (E) 99%

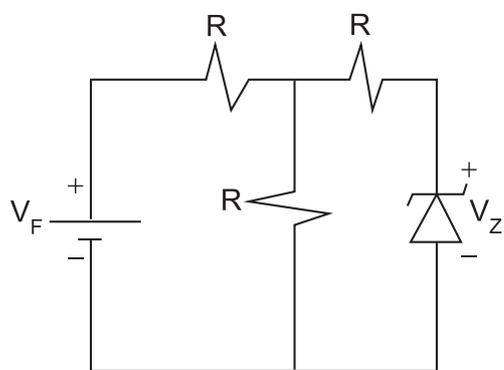
25

Num transformador ideal, em funcionamento, a razão entre o número de espira do secundário (N_s) e o número de espira do primário (N_p) é igual a 20, e a impedância refletida do secundário para o primário, que corresponde à relação entre a tensão e a corrente na entrada do transformador, é de 5Ω .

A carga resistiva que está conectada ao secundário desse transformador, em ohms, é

- (A) 500
- (B) 750
- (C) 1.000
- (D) 1.500
- (E) 2.000

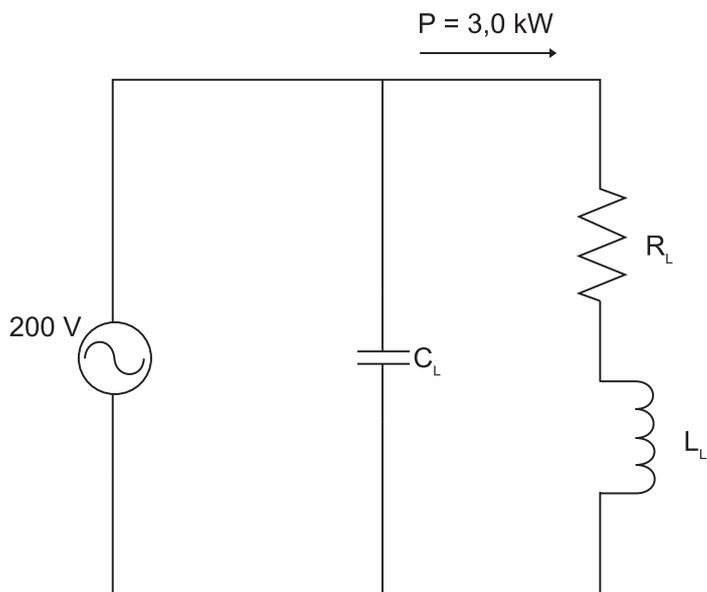
26



O circuito elétrico da figura ao lado usa um diodo zener considerado ideal. Sendo V_F a tensão contínua da fonte, e V_Z a tensão nominal do zener, qual o menor valor que V_F pode assumir, acima do qual o diodo zener vai conduzir?

- (A) $2V_Z$
- (B) $3V_Z$
- (C) $\frac{4}{3}V_Z$
- (D) V_Z
- (E) $\frac{5}{6}V_Z$

27



Um conjunto de cargas, que pode ser representado eletricamente por uma resistência e uma indutância em série, consome uma potência ativa de 3,0 kW quando alimentado por uma tensão de 200 V/60 Hz. Deseja-se corrigir o fator de potência dessa carga, conectando um capacitor em paralelo, conforme mostra a figura ao lado. Sabe-se que o valor rms da corrente que passa pela carga é de 25 A.

Para que o fator de potência seja unitário, o valor, em ohms, da reatância capacitiva do capacitor a ser conectada em paralelo é

- (A) 7
- (B) 10
- (C) 15
- (D) 20
- (E) 30

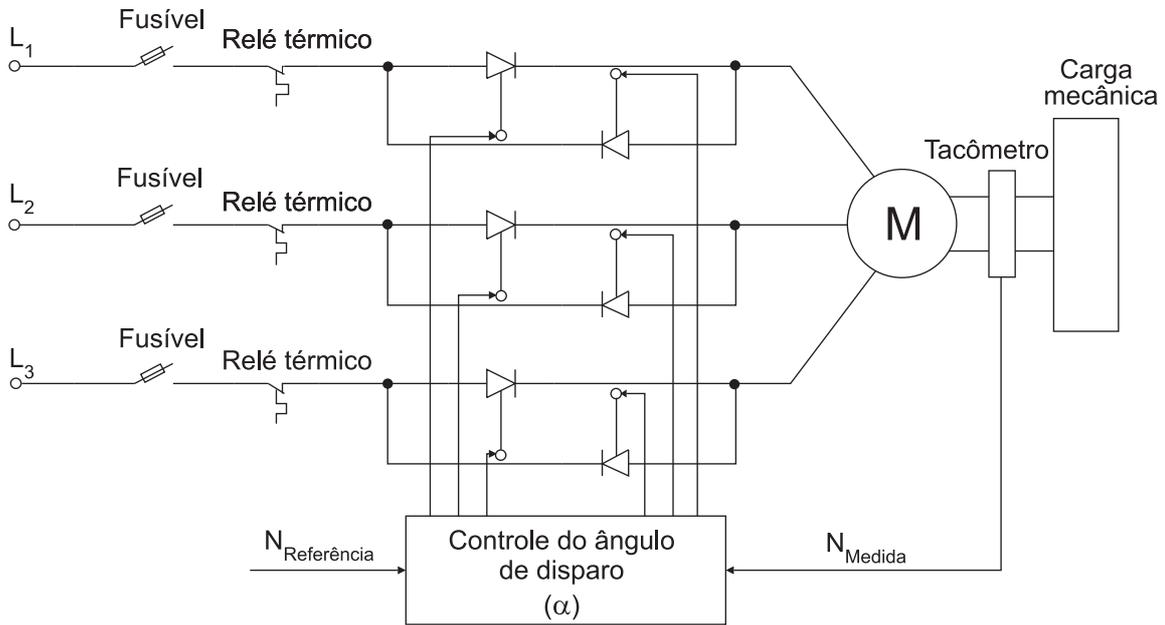
28

Um transformador monofásico de 13,8 kV/220 V e potência nominal de 11 kVA foi selecionado para a realização de alguns testes de desempenho. Entre todas as atividades que normalmente são realizadas, foi feito um ensaio em vazio no equipamento. O ensaio foi realizado pelo lado de baixa tensão do transformador, sendo medidas a corrente em vazio e as perdas no núcleo do transformador. Os resultados obtidos foram $I_0 = 2,2$ A e $P_0 = 4.840$ W, e deseja-se descobrir a razão entre a resistência que representa as perdas no núcleo e a impedância total do ensaio, o que define o fator de potência em vazio do equipamento.

Com base nas informações acima, o valor do fator de potência do transformador em vazio é

- (A) 0,100
- (B) 0,150
- (C) 0,220
- (D) 0,484
- (E) 0,500

29

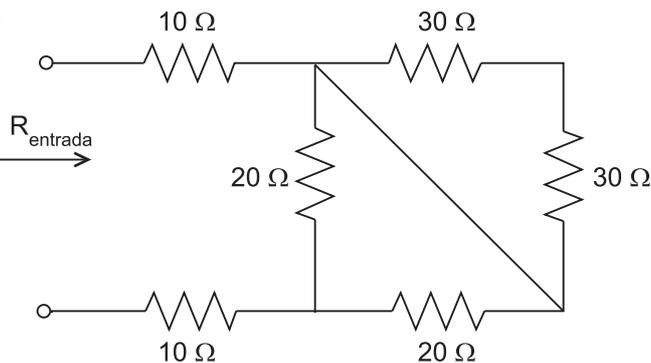


Uma carga mecânica é acionada por um motor de indução trifásico, o qual utiliza um método de partida que proporciona uma corrente inicial baixa e crescente, até o valor de regime, sem causar danos à rede elétrica.

O circuito de força desse acionamento, apresentado na figura acima, corresponde ao método de partida denominado

- (A) partida direta
- (B) *soft-starter*
- (C) chave estrela-triângulo
- (D) chave compensadora
- (E) ligação de resistências rotóricas no rotor bobinado

30

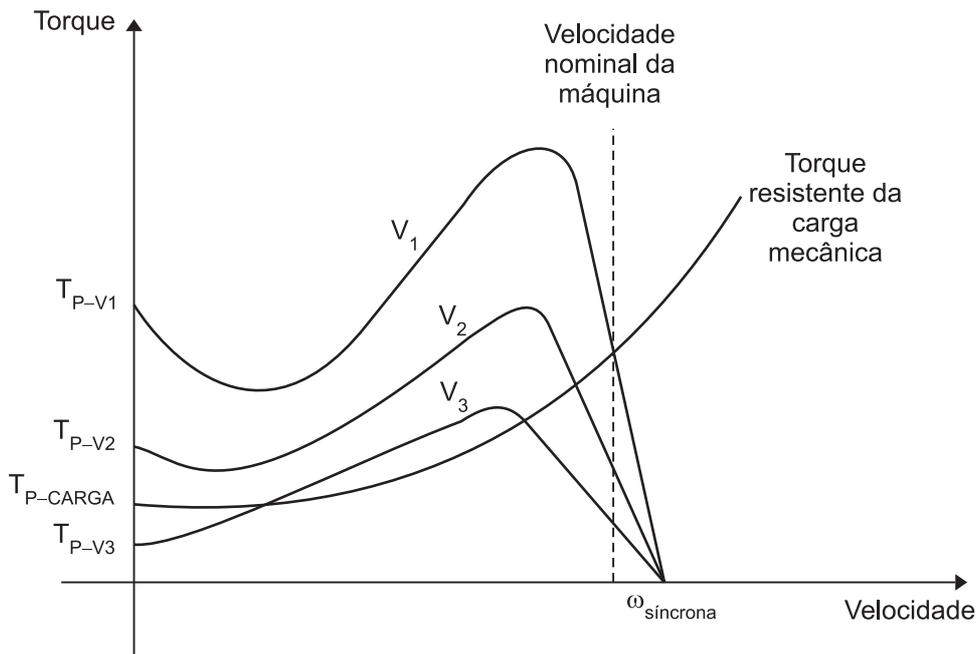


Um dispositivo eletrônico foi modelado de acordo com o diagrama apresentado na figura ao lado.

Nessa situação, o valor, em ohms, da resistência equivalente $R_{entrada}$ é

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 30
- (D) 40
- (E) 45

31



O gráfico acima mostra as curvas torque-velocidade de um motor de indução trifásico, considerando-se três níveis diferentes de tensão de alimentação, em conjunto com a curva torque-velocidade de uma carga mecânica.

Analisadas as curvas da máquina e da carga do gráfico acima, conclui-se que

- (A) o motor trabalha em regime permanente sob a condição de conjugado máximo quando é aplicada, na sua entrada, a tensão V_3 , e a velocidade é mantida acima do valor nominal.
- (B) a máquina de indução consegue acionar a carga mecânica nos três níveis de tensão apresentados.
- (C) a máquina opera, em dois dos casos, em regime em velocidade superior à nominal.
- (D) a máquina apenas consegue acionar a carga mecânica nos níveis de tensão V_1 e V_2 e, apenas sob o nível de tensão V_1 , o motor opera com velocidade igual em relação à nominal.
- (E) as tensões V_1 , V_2 e V_3 são tais que $V_3 > V_2 > V_1$.

32

Os motores de indução trifásicos são largamente usados em aplicações industriais.

A respeito desse tipo de máquina, considere as afirmações abaixo.

- I – Um método de controle direto da velocidade de uma máquina de indução é a utilização de um inversor de frequência.
- II – A corrente do rotor de um motor de indução diminui quando esse opera sob uma determinada condição e há um aumento súbito da carga mecânica no eixo.
- III – Os motores de indução são os do tipo com rotor “gaiola de esquilo”, os de rotor bobinado e os que possuem comutador.

Está correto o que se afirma em

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

33

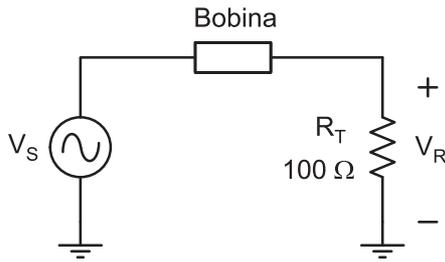
Sobre motores de corrente contínua, considere as afirmativas abaixo.

- I – Os motores de corrente contínua possuem uma manutenção mais cara em comparação a dos motores de indução, devido ao uso de comutadores e escovas em sua operação.
- II – No motor de excitação *shunt*, é necessária apenas uma fonte de corrente contínua para alimentar campo e armadura.
- III – Na máquina de excitação independente, o enrolamento de campo é constituído de condutores que suportam grandes correntes em relação à corrente de armadura.

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

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

34

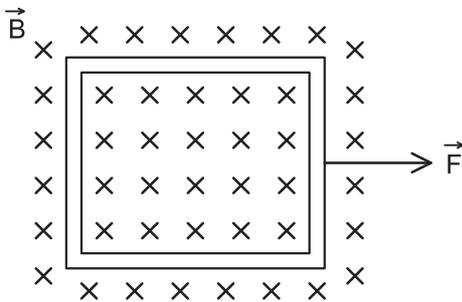


Um técnico precisa medir a resistência do enrolamento de uma bobina e, para isso, montou o circuito apresentado na figura acima. Aplicando uma fonte de tensão senoidal V_S com amplitude de 50 V, o técnico mediu uma tensão V_R , sobre o resistor de teste R_T , atrasada de 60° em relação à tensão V_S e com amplitude de 20 V.

Com base nessa medida, o valor da resistência do enrolamento da bobina é

- (A) 25 Ω
- (B) 75 Ω
- (C) 100 Ω
- (D) 125 Ω
- (E) 150 Ω

35



Na figura acima, uma espira feita de material condutor é acelerada por uma força \vec{F} e se move ao longo de um campo magnético uniforme \vec{B} , mantendo-se sempre perpendicular a esse campo.

Dessa forma, afirma-se que a corrente

- (A) induzida percorre a espira no sentido horário e apresenta módulo constante.
- (B) induzida percorre a espira no sentido horário e apresenta módulo crescente a uma taxa constante.
- (C) induzida percorre a espira no sentido anti-horário e apresenta módulo decrescente a uma taxa constante.
- (D) induzida percorre a espira no sentido anti-horário e apresenta módulo crescente a uma taxa constante.
- (E) na espira é nula.

36

Sobre os principais dispositivos semicondutores empregados em circuitos eletrônicos, afirma-se que

- (A) diodo zener é um tipo especial de diodo que conduz corrente elétrica apenas quando polarizado reversamente, sendo frequentemente empregado em circuitos reguladores de tensão.
- (B) os diodos podem prover um elevado ganho de tensão em virtude de sua característica exponencial.
- (C) os transistores bipolares de junção, em circuitos amplificadores de sinal, devem ser polarizados no modo de saturação, pois, nesse modo, obtém-se o máximo de ganho do dispositivo.
- (D) a corrente de coletor I_C nos transistores bipolares de junção apresenta pouca dependência em relação à tensão V_{CE} entre os terminais de coletor e emissor ao operar no modo ativo, além de apresentar um elevado ganho em relação à corrente de base I_B .
- (E) o ganho que a corrente de dreno apresenta em relação à corrente de porta em transistores de efeito de campo (FETs) é menor que o ganho verificado na corrente de coletor em relação à de base em transistores bipolares de junção.

37

O wattímetro é um instrumento de medição utilizado para medir potência

- (A) máxima
- (B) complexa
- (C) aparente
- (D) ativa
- (E) reativa

38

No Sistema Internacional de Unidade, a unidade que é equivalente à relação coulomb/segundo é o

- (A) joule
- (B) watt
- (C) volts
- (D) ampère
- (E) farad

39

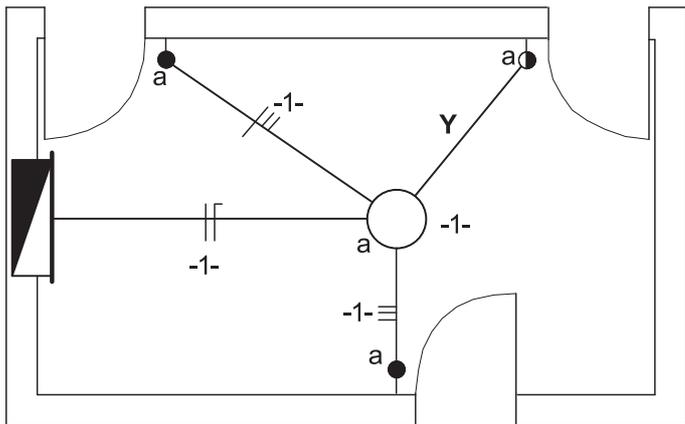
Sobre os instrumentos elétricos de medidas comumente utilizados em laboratórios, considere as afirmativas a seguir.

- I – O amperímetro precisa ter, entre os seus bornes, uma resistência equivalente muito elevada para que a medida da corrente seja precisa.
- II – O voltímetro precisa ter, entre os seus bornes, uma resistência equivalente muito elevada para que a medida da tensão seja precisa.
- III – Um multímetro analógico, que utiliza display de bobina móvel, e que esteja com sua bateria interna descarregada, pode medir tensões e correntes, mas não pode medir resistências.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

40



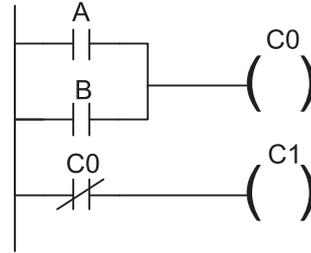
A figura acima mostra parte do diagrama unifilar do projeto elétrico de uma residência. O ponto de luz "a" é alimentado pelo circuito -1- e pode ser acionado de três interruptores diferentes, conforme indicado na figura.

A representação dos condutores do circuito -1- que passam pelo eletroduto Y é

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

BLOCO 2

41



Para o circuito Ladder apresentado na figura acima, a porta lógica que desempenha o mesmo resultado é

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

42

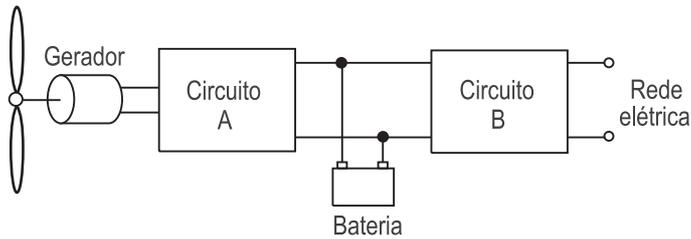
Os circuitos de comandos elétricos para acionamento de motores variam de acordo com a finalidade da operação das máquinas, proporcionando uma infinidade de topologias de circuitos. Alguns elementos, porém, estão presentes em grande parte dos acionamentos, como é o caso do relé térmico.

O relé térmico tem a função de proteger o motor acionado contra

- (A) correntes de curto-circuito
- (B) sobretensões
- (C) sobrecargas
- (D) elevação da temperatura ambiente
- (E) correntes de fuga



43

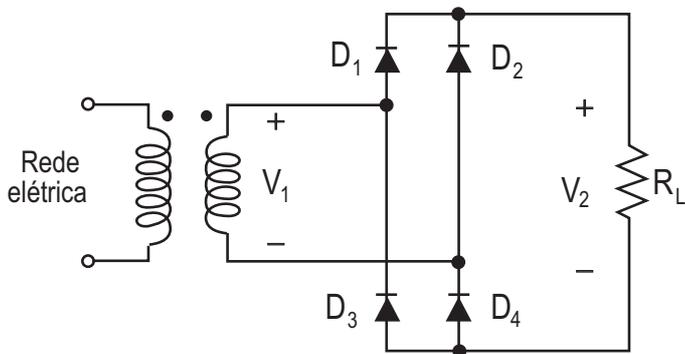


A figura ao lado representa um sistema de geração eólica residencial. O cata-vento é acoplado ao rotor do gerador, que produz uma corrente alternada sempre que o vento faz o cata-vento girar. A energia entregue pelo gerador é armazenada em um banco de baterias através do Circuito A. A energia armazenada no banco de baterias é, por sua vez, entregue para a rede elétrica através do Circuito B.

Espera-se encontrar nos Circuitos A e B, respectivamente, um

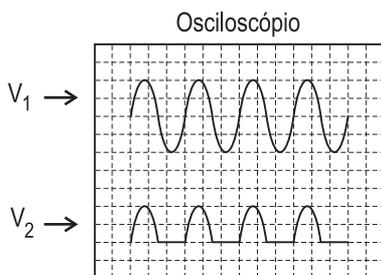
- (A) conversor CC-CC e um inversor
- (B) inversor e um conversor CC-CC
- (C) inversor e um retificador
- (D) retificador e um inversor
- (E) retificador e um conversor CC-CC

44



Com o objetivo de reparar o retificador da figura ao lado, um técnico realizou, inicialmente, a medição das formas de onda das tensões V_1 e V_2 usando um osciloscópio e duas ponteiros diferenciais isoladas. As formas de onda medidas estão também esboçadas na figura ao lado.

Com base nesses resultados, um possível defeito desse circuito seria estarem os diodos



- (A) D_2 e/ou D_3 em aberto
- (B) D_2 e/ou D_4 em aberto
- (C) D_2 e D_4 em curto
- (D) D_1 e/ou D_4 em aberto
- (E) D_1 e/ou D_3 em aberto

45

A NBR 5410:2004 estabelece requisitos mínimos para as instalações elétricas de baixa tensão, qualquer que seja seu uso, de modo a garantir a segurança de pessoas e animais, bem como a conservação dos bens.

De acordo com a NBR 5410:2004, a qual das instalações elétricas aplica-se essa Norma?

- (A) Instalações de tração elétrica
- (B) Instalações de iluminação pública
- (C) Instalações de cercas eletrificadas
- (D) Instalações elétricas de veículos automotores
- (E) Instalações elétricas em áreas descobertas das propriedades, externas às edificações

46

A NBR 5410:2004 apresenta definições básicas por meio das quais são detalhadas todas as condições necessárias para as instalações elétricas de baixa tensão.

De acordo com a referida Norma, considere as afirmativas abaixo.

- I – Proteção supletiva é o meio destinado a impedir contato com partes vivas perigosas em condições normais.
- II – SELV (*Separated Extra-Low Voltage*) é um sistema de extrabaixa tensão, que é eletricamente separado da terra e de outros sistemas de tal modo que a ocorrência de uma única falta não resulta em risco de choque elétrico.
- III – Proteção adicional é o meio destinado a suprir a proteção contra choques elétricos quando massas ou partes condutivas acessíveis tornam-se acidentalmente vivas.

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

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

47

A NBR 14039:2005 define um conjunto de critérios e aplicações para o projeto e a execução de instalações elétricas de média tensão com tensão nominal de 1,0 kV a 36,2 kV, à frequência industrial.

Qual, dentre os serviços abaixo relacionados, **NÃO** está submetido às exigências de aplicação dessa Norma?

- (A) Instalações de caráter permanente ou temporário
- (B) Instalações envolvendo aplicações de tração elétrica
- (C) Instalações luminosas com gases
- (D) Reformas em instalações existentes
- (E) Trabalhos em circuitos energizados

48

Em aplicações de iluminação industrial, sabe-se que existem vários tipos de lâmpada, cada qual com sua vantagem e desvantagem em relação ao outro.

Com relação aos diferentes tipos, as lâmpadas

- (A) incandescentes, quando estão submetidas a uma sobretensão, a temperatura de seu filamento e o fluxo luminoso crescem, bem como sua vida útil.
- (B) halógenas se caracterizam por serem de grande potência, mais duráveis e com uma reprodução de cores mais fiel.
- (C) fluorescentes compactas integradas são menos econômicas do que as incandescentes comuns.
- (D) de vapor de mercúrio constam de um tubo de descarga de quartzo para suportar baixas temperaturas, com um eletrodo principal em cada extremidade.
- (E) multivapor metálico produzem uma luz monocromática amarela, sem ofuscamento, e são uma boa solução para iluminação de lugares nublados.

49

A automação de subestações elétricas é um ramo em crescente desenvolvimento no setor elétrico brasileiro, bem como o estudo derivado dessa área, envolvendo protocolos e a utilização de relés microprocessados.

A respeito dos protocolos de comunicação, considere as afirmativas abaixo.

- I – Protocolos são conjuntos de regras que definem tipo e ordem de mensagens na comunicação entre dois ou mais sistemas.
- II – Os protocolos de comunicação podem ser classificados como abertos ou fechados.
- III – Os protocolos abertos são definidos por uma empresa sem serem disponibilizados a outros usuários ou fabricantes.

Está correto o que se afirma em

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

50

Um No-Break deve ser utilizado para alimentar com 220 VCA dois servidores, que consomem 400 W cada um, por um período de, pelo menos, cinco horas.

Desprezando as perdas no inversor, a bateria desse No-Break deve ter uma capacidade de carga de, no mínimo,

- (A) 24,8 A·h
- (B) 21,6 A·h
- (C) 18,2 A·h
- (D) 17,2 A·h
- (E) 14,4 A·h



BLOCO 3**51**

Em um pátio industrial, foram dimensionados condutores inadequados para uma instalação, o que ocasionou um incêndio do circuito energizado.

Para esse caso, os agentes extintores de incêndio adequados são

- (A) água e espuma
- (B) espuma e pó químico
- (C) gás carbônico (CO₂) e espuma
- (D) pó químico e água
- (E) pó químico e gás carbônico (CO₂)

52

A qualidade de uma instalação elétrica está diretamente relacionada com o uso correto das ferramentas no processo de execução do projeto. Além disso, os procedimentos de execução devem ser realizados de acordo com as normas vigentes e as recomendações dos fabricantes de materiais elétricos, para que se obtenham os resultados desejados.

A esse respeito, considere as afirmativas abaixo.

- I – Para executar curvas em eletrodutos rígidos metálicos, deve-se aquecer o tubo, para que o material fique mais flexível, evitando que o mesmo seja danificado durante o processo de curvatura.
- II – O ponteiro é uma ferramenta destinada à marcação dos pontos de iluminação no teto, possibilitando que a marcação desses pontos seja feita no piso e, posteriormente, sejam transportados para o teto.
- III – As brocas têm a finalidade de abrir furos circulares em peças maciças, sendo especificadas quanto ao tipo de material que será furado, quanto ao diâmetro e quanto ao tipo de haste.

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

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

53

Quando existem elementos em operações de trabalho ou condições do meio que possam ser agressivas ao trabalhador, faz-se necessário o uso de EPI, de acordo com a NR-6. Qual, dentre os equipamentos a seguir, corresponde a um EPI especialmente indicado para trabalhos envolvendo eletricidade?

- (A) Jaquetas
- (B) Luvas de borracha
- (C) Respiradores com filtros químicos
- (D) Respiradores com filtro combinado
- (E) Máscaras e escudos de soldador

54

Considere as afirmativas abaixo sobre as determinações fixadas na NR-10, que trata de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

- I – As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas de seus estabelecimentos.
- II – Todo estabelecimento deve constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas.
- III – Todo projeto de instalações elétricas deve prever condições para adoção de aterramento temporário.

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.

55

Os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) são dispositivos de abrangência coletiva, destinados a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros. Nesse contexto, são considerados equipamentos de proteção coletiva:

- (A) protetor auditivo, fita de sinalização e grade metálica dobrável
- (B) cone de sinalização, protetor facial e cinturão de segurança
- (C) cone de sinalização, fita de sinalização e grade metálica dobrável
- (D) cinturão de segurança, dispositivo trava-queda e respirador de fuga
- (E) dispositivo trava-queda, balaclava e respirador purificador

56

A respeito do uso de ferramentas elétricas, considere as afirmativas abaixo.

- I – As ferramentas devem ter proteção contra choques como isolantes duplos, tomada de três pinos e interruptores.
- II – As ferramentas sempre deverão ser desligadas quando não estiverem em uso, seja antes de operá-las ou quando for trocar de acessório.
- III – Qualquer ferramenta danificada deve ser removida do serviço, fixando-se nelas o aviso: "NÃO USE".

Está correto o que se afirma em

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

57

A NR-10 estabelece requisitos de segurança visando a garantir a integridade física de trabalhadores que lidam com os mais variados tipos de instalações elétricas, incluindo as de alta tensão (AT).

A respeito das recomendações dessa Norma, em relação às instalações elétricas de alta tensão, considere as afirmativas abaixo.

- I – Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como naquelas que interajam com o Sistema Elétrico de Potência (SEP), somente pode ser realizado mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área.
- II – Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no SEP, podem ser realizados individualmente mediante autorização de profissional capacitado.
- III – A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT pode ser realizada com os dispositivos do circuito, sistema ou equipamento ligados, desde que haja uma autorização do superior responsável pela área.

Está correto o que se afirma em

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

58

Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas visam a garantir a segurança das instalações, dos equipamentos e das pessoas contra raios ou descargas atmosféricas.

A esse respeito, considere as afirmativas abaixo.

- I – Os captores, também chamados de para-raios, têm o objetivo de repelir as descargas atmosféricas, evitando a formação de raios na região.
- II – As estruturas metálicas ou ferragens das edificações podem ser utilizadas como condutores de interligação entre o sistema de aterramento e o captor.
- III – Os dispositivos de proteção contra surtos evitam que as descargas atmosféricas causem sobretensões transitórias na rede elétrica.

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

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

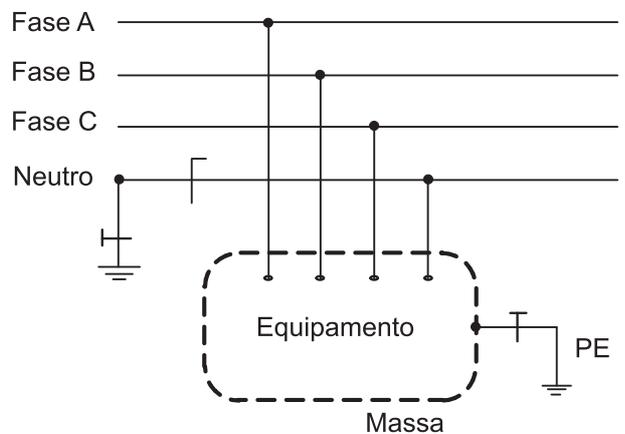
59

Em uma instalação elétrica residencial, é necessário passar os condutores por dentro dos eletrodutos para que os mesmos sejam distribuídos e levem energia aos vários cômodos da residência.

Dentre as ferramentas usadas em instalações e serviços de eletricidade, a indicada para essa tarefa de passar condutores dentro dos eletrodutos é o(a)

- (A) fita passa-fios
- (B) busca-polo
- (C) alicate universal
- (D) desencapador de fios
- (E) gancho

60



A figura acima mostra como um equipamento trifásico foi conectado à rede que alimenta uma determinada instalação elétrica em baixa tensão.

O esquema de aterramento desse equipamento é

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