

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:

| LÍNGUA PORTUGUESA | | MATEMÁTICA | | CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | | | | | |
|-------------------|-----------|------------|-----------|---------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Questões | Pontuação | Questões | Pontuação | Bloco 1 | | Bloco 2 | | Bloco 3 | |
| | | | | 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**.
- 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

TODAS AS QUESTÕES SERÃO AVALIADAS COM BASE NO REGISTRO CULTO E FORMAL DA LÍNGUA.

O SER HUMANO DESTRÓI O QUE MAIS DIZ AMAR

As grandes perdas acontecem por pequenas decisões

Se leio a frase “O ser humano destrói o que mais diz amar”, pensando na loucura que a humanidade vive hoje, não me sinto assim tão mal. Mas se, ao repetir mentalmente a frase, me lembro da discussão
5 que tive ontem com minha mulher porque não aceitei que não sei lidar com críticas, ou da forma bruta com que tratei um dos meus filhos porque não consegui negociar e apelei para o meu pátrio-poder, ou da forma como repreendo as pessoas que trabalham
10 comigo quando não atingimos as metas da empresa, sinto que essa afirmação tem mais verdade do que eu gostaria de admitir.

AYLMER, Roberto. **Escolhas:** algumas delas podem determinar o destino de uma pessoa, uma família ou uma nação. (Adaptado)

1

Em relação ao texto, é **INCORRETO** o que se afirma em:

- (A) O texto é construído a partir de uma situação hipotética.
- (B) O segundo período em relação ao primeiro, semanticamente, estabelece uma relação de oposição.
- (C) No segundo período, os dois últimos fatos apresentados estão, gramaticalmente, relacionados a “me lembro” (l. 4).
- (D) Semanticamente, o primeiro período ressalta a irrelevância do problema apresentado.
- (E) A oração “porque não consegui negociar” (l. 7-8) estabelece, com a anterior, uma relação de causa e consequência na linha argumentativa do texto.

2

Os vocábulos “discussão”, “atingimos” e “empresa” são grafados, respectivamente, com **ss**, **g** e **s**.

São grafadas, respectivamente, com essas mesmas letras as seguintes palavras:

- (A) a___ambarcar, o___eriza, requi___ito.
- (B) la___idão, impin___ir, irri___ório.
- (C) ob___ecado, here___e, he___itar.
- (D) re___uscitar, gor___eta, parali___ar.
- (E) can___aço, la___e, morali___ar.

3

A frase em que ocorre **ERRO** quanto à acentuação gráfica é:

- (A) Eles têm confiança no colega da equipe.
- (B) Visitou as ruínas do Coliseu em Roma.
- (C) O seu sustento provém da aposentadoria.
- (D) Descoberta a verdade, ele ficou em maus lençóis.
- (E) Alguns itens do edital foram retificados.

4

Considere as frases abaixo.

- I – A candidata _____ a possibilidade de ingresso na empresa, quando soube do resultado do concurso.
- II – Conquanto ele se _____ a confirmar o fato, sua posição foi rejeitada pela equipe.

As formas verbais que, na sequência, completam corretamente as frases acima são:

- (A) entreveu, predisposse.
- (B) entreveu, predispusse.
- (C) entreviu, predispora.
- (D) entreviu, predispusse.
- (E) entreveu, predispusera.

5

A concordância verbal está corretamente estabelecida em:

- (A) Foi três horas de viagem para chegar ao local do evento.
- (B) Há de existir prováveis discussões para a finalização do projeto.
- (C) Só foi recebido pelo coordenador quando deu cinco horas no relógio.
- (D) Fazia dias que participavam do processo seletivo em questão.
- (E) Choveu aplausos ao término da palestra do especialista em Gestão.

6

Substituindo o verbo destacado por outro, a frase, quanto à regência verbal, torna-se **INCORRETA** em:

- (A) O líder da equipe, finalmente, **viu** a apresentação do projeto. / O líder da equipe, finalmente, assistiu à apresentação do projeto.
- (B) Mesmo não concordando, ele **acatou** as ordens do seu superior. / Mesmo não concordando, ele obedeceu às ordens do seu superior.
- (C) Gostava de **recordar** os fatos de sua infância. / Gostava de lembrar dos fatos de sua infância.
- (D) O candidato **desejava** uma melhor colocação no *ranking*. / O candidato aspirava a uma melhor colocação no *ranking*.
- (E) Naquele momento, o empresário **trocou** a família pela carreira. / Naquele momento, o empresário preferiu a carreira à família.

7

A flexão de número dos substantivos está correta em

- (A) florezinhas – troféis.
- (B) salário-famílias – coraçãozinhos.
- (C) os vaivéns – anães.
- (D) paisezinhos – beija-flores.
- (E) limãos – abdômenes.

8

A frase em que a concordância nominal está **INCORRETA** é:

- (A) Bastantes feriados prejudicam, certamente, a economia de um país.
- (B) Seguem anexo ao processo os documentos comprobatórios da fraude.
- (C) Eles eram tais qual o chefe nas tomadas de decisão.
- (D) Haja vista as muitas falhas cometidas, não conseguiu a promoção.
- (E) Elas próprias resolveram, enfim, o impasse sobre o rumo da empresa.

9

Leia as frases abaixo.

- I – Convém que entregue o relatório o mais rápido possível. (me)
- II – Amanhã, anunciarei as novas rotinas do setor. (lhes)
- III – Sentindo ofendido, retirou-se do plenário. (se)
- IV – Quem informará as suas novas designações? (lhe)

A exigência da próclise ocorre **APENAS** nas frases

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

10

Há **ERRO** quanto ao emprego dos sinais de pontuação em:

- (A) Ao dizer tais palavras, levantou-se, despediu-se dos convidados e retirou-se da sala: era o final da reunião.
- (B) Quem disse que, hoje, enquanto eu dormia, ela saiu sorrateiramente pela porta?
- (C) Na infância, era levada e teimosa; na juventude, tornou-se tímida e arredia; na velhice, estava sempre alheia a tudo.
- (D) Perdida no tempo, vinham-lhe à lembrança a imagem muito branca da mãe, as brincadeiras no quintal, à tarde, com os irmãos e o mundo mágico dos brinquedos.
- (E) Estava sempre dizendo coisas de que mais tarde se arrependeria. Prometia a si própria que da próxima vez, tomaria cuidado com as palavras, o que entretanto, não acontecia.

MATEMÁTICA

11

O valor máximo da função de variável real $f(x) = 4(1 + x)(6 - x)$ é

- (A) 44
- (B) 46
- (C) 48
- (D) 49
- (E) 50

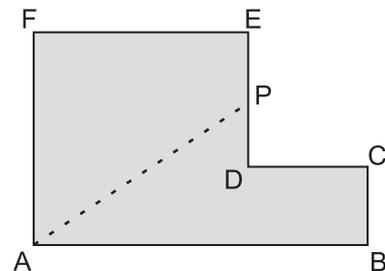
12

Maria quer comprar uma bolsa que custa R\$ 85,00 à vista.

Como não tinha essa quantia no momento e não queria perder a oportunidade, aceitou a oferta da loja de pagar duas prestações de R\$ 45,00, uma no ato da compra e outra um mês depois. A taxa de juros mensal que a loja estava cobrando nessa operação era de

- (A) 5,0%
- (B) 5,9%
- (C) 7,5%
- (D) 10,0%
- (E) 12,5%

13



A figura acima mostra uma peça de metal de espessura constante. Todos os ângulos são retos, e as medidas em centímetros são: $AB = 12$, $BC = 3$ e $AF = FE = 8$. Essa peça deverá ser cortada na linha tracejada AP de forma que as duas partes da peça tenham a mesma área. A medida, em centímetros, do segmento EP da figura é

- (A) 1,0
- (B) 1,5
- (C) 2,0
- (D) 2,5
- (E) 3,0

14

Certo cometa, descoberto em 1760, foi novamente visível da Terra por poucos dias nos anos de 1773, 1786, 1799, etc., tendo mantido sempre essa regularidade. Esse cometa será novamente visível no ano de

- (A) 2016
- (B) 2017
- (C) 2018
- (D) 2019
- (E) 2020

15

João tem 100 moedas, umas de 10 centavos, e outras de 25 centavos, perfazendo um total de R\$ 20,20.

O número de moedas de 25 centavos que João possui é

- (A) 32
- (B) 56
- (C) 64
- (D) 68
- (E) 72

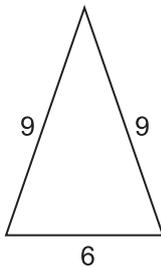
16

Se i a unidade imaginária e escrevendo o complexo

$z = \frac{(3+i)^2}{1+i}$ na forma $z = a + bi$ tem-se que $a + b$ é igual a

- (A) -1
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 6
- (E) 8

17



A figura acima mostra um triângulo com as medidas de seus lados em metros. Uma pirâmide de base quadrada tem sua superfície lateral formada por quatro triângulos iguais aos da figura acima. O volume dessa pirâmide, em metros cúbicos, é, aproximadamente

- (A) 95
- (B) 102
- (C) 108
- (D) 120
- (E) 144

18

Em um setor de uma empresa, trabalham 3 geólogos e 4 engenheiros. Quantas comissões diferentes de 3 pessoas podem ser formadas com, pelo menos, 1 geólogo?

- (A) 28
- (B) 31
- (C) 36
- (D) 45
- (E) 60

19

Considere que a distância da Terra ao Sol seja, em certo dia, de 150 milhões de quilômetros. Sabendo que a velocidade da luz no vácuo é de 300 mil quilômetros por segundo, o tempo que a luz emitida do Sol demora para chegar ao nosso planeta é de

- (A) 8 minutos e 20 segundos.
- (B) 9 minutos.
- (C) 12 minutos e 40 segundos.
- (D) 15 minutos e 30 segundos.
- (E) 20 minutos.

20

Conversando com os 45 alunos da primeira série de um colégio, o professor de educação física verificou que 36 alunos jogam futebol, e 14 jogam vôlei, sendo que 4 alunos não jogam nem futebol nem vôlei. O número de alunos que jogam tanto futebol quanto vôlei é

- (A) 5
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 11
- (E) 13

Continua

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

Uma fonte monofásica, de 100 V e 60 Hz, alimenta um circuito série composto de uma carga indutiva, cuja indutância é de $\frac{1}{2\pi}$ H, e de um resistor de 80 Ω. A potência reativa, em Var, solicitada da fonte pela carga é

- (A) 90
- (B) 80
- (C) 70
- (D) 60
- (E) 50

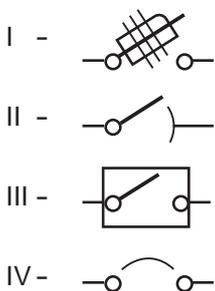
22

Um dispositivo é montado com dois fios condutores retos, paralelos e separados entre si por uma pequena distância, constante ao longo de todo o seu comprimento. Cada fio é percorrido por uma corrente elétrica constante, de mesma intensidade e mesmo sentido. Nessas condições, os fios condutores estarão submetidos a forças

- (A) magnéticas de atração.
- (B) magnéticas de repulsão.
- (C) elétricas de repulsão.
- (D) elétricas de atração.
- (E) gravitacionais de repulsão.

23

O uso de simbologia em instalações elétricas prediais, regulado por Norma específica, é uma prática necessária para a representação de projetos de forma coerente e adequada. Associe os símbolos, comumente utilizados em instalações elétricas prediais, às suas definições correspondentes.



- P - Disjuntor a seco
- Q - Chave seccionadora com fusíveis com abertura em carga
- R - Chave seccionadora com fusíveis com abertura sem carga
- S - Disjuntor a óleo
- T - Chave seccionadora com abertura em carga

Estão corretas as associações

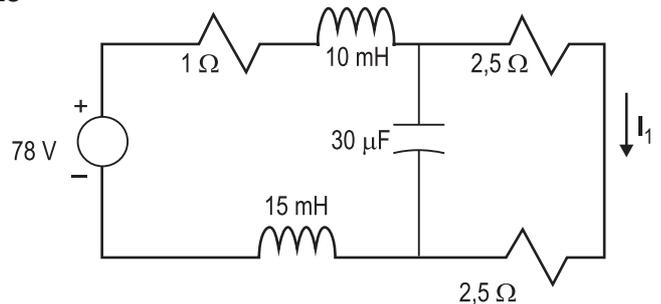
- (A) I - P, II - R, III - Q, IV - S
- (B) I - Q, II - P, III - T, IV - R
- (C) I - R, II - T, III - P, IV - S
- (D) I - R, II - T, III - S, IV - P
- (E) I - S, II - T, III - R, IV - Q

24

Considere um circuito trifásico a três fios, com tensões de linha iguais a 220 V, com sequência de fase ABC, alimentando uma carga resistiva ligada em estrela, com valores R, 2R e 3R, por fases A, B e C, respectivamente. Nessas condições, o valor aproximado da magnitude da tensão de deslocamento do neutro, em volts, é

- (A) 0,0
- (B) 10,2
- (C) 18,3
- (D) 25,8
- (E) 36,6

25



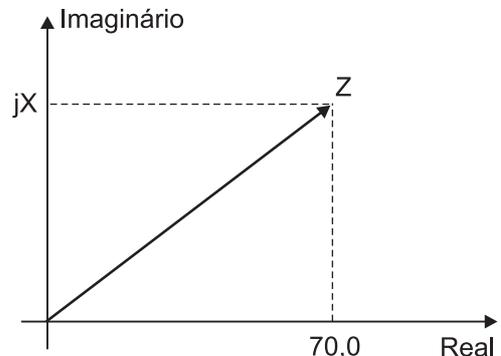
O circuito da figura acima, composto de componentes considerados ideais, é alimentado por fonte CC e se encontra em regime permanente de funcionamento.

Com base nos valores do circuito e nas condições descritas, a corrente I_1 , em ampères, vale

- (A) 0,0
- (B) 2,5
- (C) 13,0
- (D) 48,0
- (E) 78,0

26

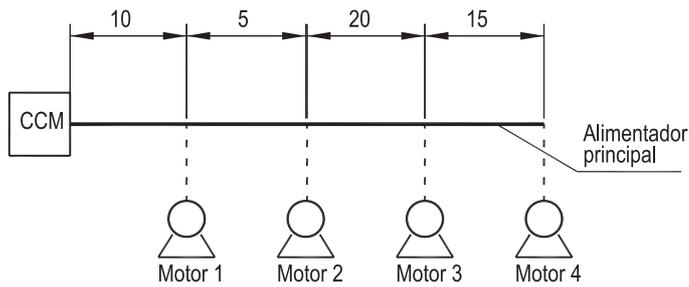
Um circuito RL em série, operando na frequência de 5 kHz, tem como parâmetros uma resistência $R = 70 \Omega$ e um indutor $L = 3 \text{ mH}$. Esse circuito é representado pelo diagrama de impedância, mostrado na figura abaixo, cujos valores numéricos são aproximados em uma casa decimal.



O valor de X no diagrama, em Ω, é

- (A) 15,0
- (B) 37,6
- (C) 94,2
- (D) 156,8
- (E) 350,0

27



A figura acima apresenta o esquema de instalação de um pequeno parque fabril, desenhado fora de escala, com distâncias cotadas em metros. Esse parque é constituído por um Centro de Comando de Motores (CCM) e quatro motores atendidos por um alimentador principal (AP), de cobre, cuja resistividade é $\frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$. Os motores são trifásicos, a tensão de alimentação é 220 V e suas correntes de linha são apresentadas na tabela abaixo.

| Motor | Corrente de Linha [A] |
|-------|-----------------------|
| 1 | 10 |
| 2 | 15 |
| 3 | 10 |
| 4 | 7,5 |

A máxima queda de tensão admissível na instalação é 2% (do CCM até o Motor 4).

Com base nos dados acima e usando o dimensionamento pelo critério de queda de tensão admissível, a seção do condutor, em mm^2 , é

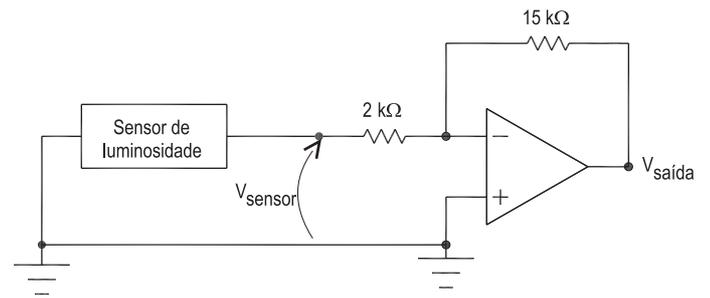
- (A) 1,5
(B) 2,5
(C) 4
(D) 6
(E) 10

28

De acordo com a NBR 14039, que trata de instalações elétricas de média tensão de 1,00 kV a 36,2 kV, as instalações elétricas devem ser projetadas e construídas para suportar os efeitos das correntes de curto-circuito. Dos tipos de curto existentes, aquele que **NÃO** é exigido pela Norma em questão é o

- (A) trifásico.
(B) bifásico.
(C) fase e terra.
(D) fase e neutro.
(E) duas fases e neutro.

29



A figura acima apresenta um sensor de luminosidade, cuja tensão de saída está ligada à entrada de um amplificador operacional considerado ideal. A expressão que relaciona a luminosidade do ambiente, em lux, com a tensão de saída do sensor, em volts, é dada pela expressão a seguir.

$$\text{luminosidade}(v_{\text{sensor}}) = 500v_{\text{sensor}}$$

Para uma leitura de luminosidade de 40 lux, o valor da tensão $v_{\text{saída}}$, em volts, é

- (A) -1,20 (B) -0,60 (C) -0,16 (D) 0,60 (E) 1,20

30

Um motor elétrico solicita da fonte uma potência aparente de 10 kVA, com fator de potência de 0,73. Sabendo-se que o rendimento desse motor é de 0,9, a sua potência útil, em kW, é

- (A) 7,30 (B) 6,57 (C) 5,92 (D) 5,87 (E) 5,43

31

Em todas as empresas devem ser adotadas medidas de controle, integradas às demais iniciativas, visando a prover segurança, saúde e preservação do ambiente de trabalho. Caracteriza-se como uma medida de controle a(o)

- (A) execução de aterramento em instalações elétricas.
(B) definição do esquema de aterramento em projetos elétricos.
(C) manutenção de esquemas unifilares das instalações elétricas.
(D) sinalização dos locais em que estão ocorrendo trabalhos de manutenção elétrica.
(E) treinamento específico dos profissionais que atuam em alta tensão.

32

A operação de proteção convencional permite, sempre que possível, o retorno ao estado operacional satisfatório, sem ajuda de um recurso externo. No entanto, para faltas mais severas, a atuação de Esquemas de Proteção de Sistemas (EPS) é necessária. Diante de uma forte perturbação da tensão, o EPS deve atuar

- (A) na frequência.
(B) na redução rápida do fluxo de potência.
(C) no ajuste da potência reativa.
(D) nas proteções.
(E) nos elementos sobrecarregados.

33

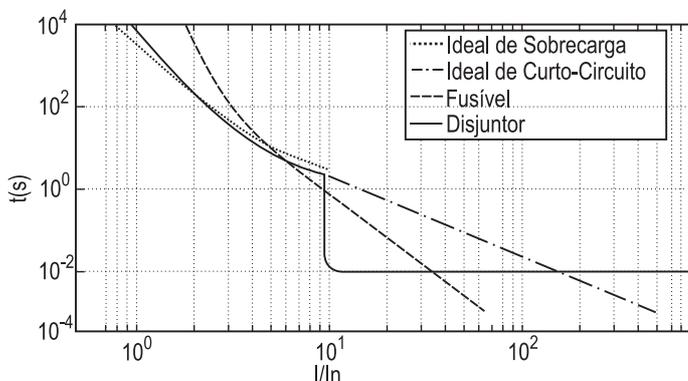
Sobre os relés comumente utilizados em instalações elétricas, considere as afirmativas abaixo.

- I - O relé térmico protege o equipamento contra danos térmicos de origem externa (não elétrica).
- II - O relé estático é aquele que possui operação lógica produzida eletronicamente.
- III - O relé eletromecânico é aquele que protege o equipamento contra perturbações mecânicas.

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

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

34



Observe, acima, o gráfico relativo às curvas ideais das correntes de sobrecarga e curto-circuito de determinado circuito e às curvas de proteção, correspondentes a um fusível e a um disjuntor.

Com base no gráfico e nas Normas Técnicas da ABNT em vigor, considere as afirmações a seguir.

O disjuntor fornece proteção adequada ao circuito.

PORQUE

O fusível não atende à necessidade de proteção em relação ao curto-circuito.

Analisando as afirmações acima sobre os dados do gráfico, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

35

Na fase de elaboração do projeto de uma instalação elétrica industrial, quando esta for atender a motores de potência elevada, o projetista deve atentar para a possibilidade de uma destas máquinas degradar as condições normais de operação das instalações elétricas. Em relação à partida de motores elétricos de indução, conclui-se que

- (A) uma tensão, na ordem de 6 a 10 vezes a tensão nominal da máquina, é solicitada à rede de alimentação.
- (B) uma frequência, na ordem de 3 a 5 vezes a frequência nominal da máquina, é solicitada à rede de alimentação.
- (C) um grande impacto na demanda e no consumo de energia elétrica, registrada pela concessionária, é por ela causada.
- (D) o uso de chave compensadora, composta basicamente de um autotransformador com várias derivações, destina-se a reduzir o conjugado de partida.
- (E) o uso de chave compensadora só é possível se o motor possuir 6 terminais de partida e dispuser de dupla tensão nominal.

36

A Norma NBR 5410 trata de Instalações Elétricas de Baixa Tensão, estabelecendo a normatização, a especificação e os padrões técnicos desse tipo de instalação. Em relação a sua abrangência e especificações, essa Norma

- (A) não se aplica a áreas de reboques de acampamento (*trailers*), locais de acampamento (*campings*), marinas e instalações análogas.
- (B) não se aplica às linhas elétricas fixas de sinal, com exceção dos circuitos internos dos equipamentos.
- (C) aplica-se aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1500 V em corrente contínua, inclusive instalações elétricas de veículos automotores.
- (D) aplica-se a áreas de canteiros de obra, feiras, exposições e outras instalações temporárias.
- (E) aplica-se a instalações elétricas de embarcações e aeronaves.

37

A Norma Reguladora nº 10 (NR-10) trata de segurança em instalações e serviços em eletricidade, estabelecendo requisitos e condições mínimas a serem seguidas para assegurar a saúde e a segurança dos trabalhadores. A citada Norma estabelece que

- (A) é uma medida de segurança em projeto a especificação de sinalização de advertência com indicação da condição operativa.
- (B) é medida prioritária de proteção coletiva a evacuação imediata da edificação.
- (C) é considerada proteção coletiva o religamento automático de circuitos.
- (D) são proibidas intervenções e serviços em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 volts.
- (E) se consideram desenergizadas e liberadas para serviços as instalações elétricas nas quais os disjuntores estejam na posição de não continuidade (desligados).

38

Em relação ao previsto pela NBR 14039, que normatiza as instalações elétricas de média tensão até 36,2 kV, no que é pertinente ao planejamento, proteção e equipamentos utilizados nesse tipo de instalação, considere as afirmativas a seguir.

- I - O emprego de transformador a seco somente é permitido quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação residencial e/ou comercial.
- II - As instalações devem ser projetadas e construídas prevendo dois tipos de curtos-circuitos: trifásico e entre fase e neutro.
- III - Os disjuntores acionados através de relés com função 50 não são considerados como proteção contra correntes de sobrecarga.

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

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

39

Com o objetivo de reduzir a corrente de partida em motores de indução, um determinado técnico utiliza, dentre as soluções disponíveis, um autotransformador com *taps* ajustáveis. Considere um motor trifásico de indução, tensão nominal eficaz de 220 V, com rotor em gaiola, em cuja partida é empregado um autotransformador com calibração de tensão para 80% da tensão nominal. Admitindo-se que, na partida direta, a corrente corresponda a cinco vezes a corrente nominal, a razão entre a corrente nominal do motor e a corrente de partida com o autotransformador é

- (A) 4,0
- (B) 2,5
- (C) 1,0
- (D) 0,5
- (E) 0,25

40

Considere um circuito trifásico, com sequência de fase ABC, alimentando uma carga trifásica resistiva de valor R por fase, ligadas em delta, solicitando uma potência ativa P da rede. Supondo que as mesmas resistências sejam conectadas em estrela, o valor da potência ativa consumida da rede será igual a

- (A) $\frac{P}{3}$ (B) P (C) 3P (D) $\sqrt{3}P$ (E) $\frac{P}{\sqrt{3}}$

BLOCO 2

41

A expressão apresentada a seguir está escrita no formato padrão de unidades da base do Sistema Internacional.

$$\text{m}^2 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-3} \text{A}^{-2}$$

A expressão representa a grandeza

- (A) indutância.
- (B) capacitância.
- (C) fluxo magnético.
- (D) resistência elétrica.
- (E) tensão elétrica.

42

Um técnico efetuou o produto dos valores obtidos em duas medidas feitas sobre um circuito elétrico: uma de corrente em um amperímetro e a outra de tensão em um voltímetro, ambas efetuadas para medir a potência fornecida a uma mesma carga. Ele constatou que o resultado foi igual ao obtido na mesma experiência realizada com um wattímetro. A partir dessa situação, conclui-se que essa igualdade se verifica

- (A) para qualquer carga.
- (B) somente para resistências.
- (C) somente para impedâncias.
- (D) somente para reatâncias indutivas.
- (E) somente para reatâncias capacitivas.

43

A respeito dos Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC), afirma-se que

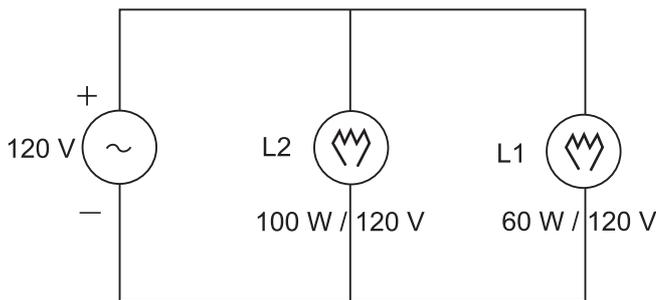
- (A) a recomendação do uso dos EPC e dos EPI é responsabilidade do empregador.
- (B) a Norma que regula o uso dos EPI e dos EPC é a NR-10.
- (C) o uso dos EPI é obrigatório, no caso de os EPC não oferecerem proteção adequada.
- (D) as empresas são obrigadas a disponibilizar os EPI e os EPC aos empregados, mediante ressarcimento.
- (E) os EPI são definidos como proteções secundárias, e os EPC, obrigatórios.

44

Um dos lados de um esquadro de 30° está sobre uma reta que tangencia uma circunferência de raio R, de modo que o vértice do ângulo de 60° fique no centro dessa circunferência. A distância do vértice do ângulo de 30° para a circunferência é igual a

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

45



A figura acima apresenta o circuito equivalente de duas lâmpadas incandescentes conectadas em paralelo e alimentadas por uma fonte de tensão CA 120 V, 60 Hz. Duas medidas de corrente foram feitas com um multímetro digital, operando no modo amperímetro, nos ramos das lâmpadas L1 e L2. Os valores aproximados das leituras das correntes, em ampères, que passam por L1 e L2, são, respectivamente,

- (A) $\frac{2}{5}$ e $\frac{5}{6}$ (B) $\frac{2}{5}$ e $\frac{1}{4}$
- (C) $\frac{5}{6}$ e $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{5}{6}$ e $\frac{1}{2}$
- (E) $\frac{5}{4}$ e $\frac{1}{2}$

46

Um transformador trifásico de distribuição de 150 kVA, 13.800/220 V, foi submetido a ensaios de curto-circuito e circuito aberto, cujos resultados foram:

Ensaio a vazio (valores referidos ao lado de baixa):

- tensão de circuito aberto: 220 V
- corrente de circuito aberto = 22 A
- potência de circuito aberto = 400 W

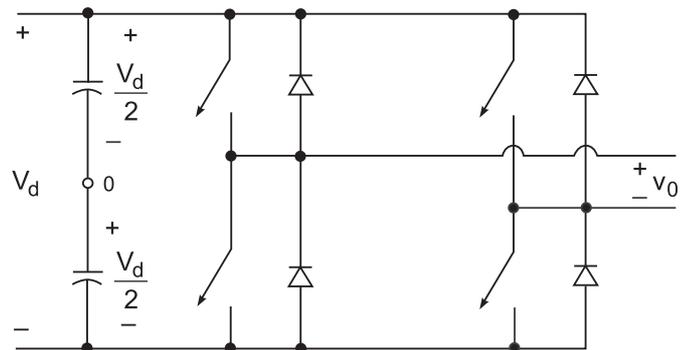
Ensaio de curto-circuito (valores referidos ao lado de alta):

- tensão de curto-circuito: 400 V
- corrente de curto-circuito = 80 A
- potência de curto-circuito = 2500 W

A partir dessas informações, o valor aproximado da resistência, em ohm, apenas do enrolamento de baixa tensão é

- (A) $1 \cdot 10^{-1}$
- (B) $2 \cdot 10^{-2}$
- (C) $6 \cdot 10^{-3}$
- (D) $1 \cdot 10^{-4}$
- (E) $5 \cdot 10^{-5}$

47



A figura acima mostra um circuito equivalente de um conversor de potência conhecido como ponte H, com tensão contínua de entrada V_d e tensão de saída v_0 . Esse conversor pode ser empregado em algumas aplicações, tais como acionamentos em CC ou em inversores de frequência para *nobreaks*. Sobre a ponte H, quando acionada pela estratégia de chaveamento PWM, afirma-se que

- (A) a ponte H funciona como conversor CC-CA caso uma tensão de controle constante seja aplicada no PWM.
- (B) as duas pernas do conversor são acionadas de forma independente no PWM bipolar.
- (C) as duas chaves na mesma perna podem estar fechadas simultaneamente.
- (D) os diodos de roda livre são dispensáveis quando a ponte alimenta carga puramente resistiva.
- (E) duas tensões de controle são aplicadas no chaveamento PWM bipolar.

48

Um consumidor industrial possui as seguintes características:

| | |
|-----------------------|--------|
| Potência instalada: | 80 kVA |
| Fator de demanda: | 0,93 |
| Fator de diversidade: | 2,00 |

A mínima potência especificada para o transformador de distribuição, em kVA, necessária para atender a este consumidor, sem que o mesmo opere com sobrecarga, é

- (A) 15 (B) 30 (C) 45 (D) 75 (E) 112,5

49

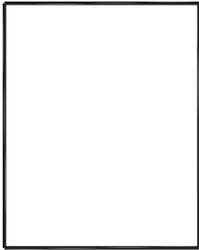


Figura 1

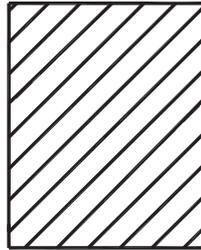


Figura 2

No programa Autocad, para que o retângulo em branco, apresentado na Figura 1, seja preenchido, no formato apresentado na Figura 2, o comando que deverá ser executado é o

- (A) *trim*.
 (B) *hatch*.
 (C) *edit*.
 (D) *copy*.
 (E) *fillet*.

50

Com a finalidade de estabelecer padrões comuns, promover o correto funcionamento e conservar os bens e a segurança, as Normas Técnicas Brasileiras são cada vez mais exigentes e tendem a seguir os padrões internacionais.

Em relação às Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e da *International Electrotechnical Commission* (IEC),

- (A) a NBR 5410 não se aplica a áreas de canteiros de obra, feiras, exposições e outras instalações temporárias.
 (B) a NBR 14039 não é aplicável às instalações de geração de energia elétrica.
 (C) o processo de elaboração de uma Norma Brasileira se inicia com o reconhecimento de uma publicação da IEC e sua tradução.
 (D) as normas IEC só são aplicáveis quando reconhecidas pela ABNT.
 (E) os componentes das instalações tratadas pela NBR 5410 e pela NBR 14039 devem satisfazer as mesmas no que a elas sejam aplicáveis e, na falta dessas são aceitáveis as exigências das Normas IEC.

BLOCO 3

51

O aterramento é caracterizado pela ligação proposital de condutores de uma instalação elétrica ao solo. Em relação aos componentes do sistema de aterramento e à ligação desse com equipamentos e partes metálicas de instalações, segundo as Normas Técnicas da ABNT em vigor, o

- (A) condutor neutro é um aterramento de proteção.
 (B) condutor de equipotencialidade principal não pode estar ligado às canalizações metálicas, se existirem, de água e gás.
 (C) condutor de proteção nos circuitos terminais (tomadas, luz, etc) não é obrigatório.
 (D) aterramento funcional limita sobretensões devidas a manobras, descargas atmosféricas e contatos com linhas de maior tensão.
 (E) aterramento de proteção define a estabilização da tensão da instalação em relação à terra.

52

Uma edificação, sem telhado, possui uma laje de cobertura retangular e perfeitamente plana, de dimensões 60 x 100 metros. O prédio exige um nível de proteção III (ângulo de proteção de 45°, espaçamento médio dos condutores de descida igual a 20 metros e abertura das malhas de proteção de 10 x 15 metros) e não há quaisquer barreiras à instalação de condutores com espaçamento uniforme. De acordo com o método de Faraday e com base nas Normas Técnicas da ABNT em vigor, no que se refere às quantidades mínimas na malha captora, o número de condutores de descidas e os números de condutores nas direções de menor e de maior dimensão da laje são, respectivamente,

- (A) 14, 6 e 7
 (B) 14, 7 e 8
 (C) 16, 7 e 7
 (D) 16, 7 e 8
 (E) 17, 6 e 8

53

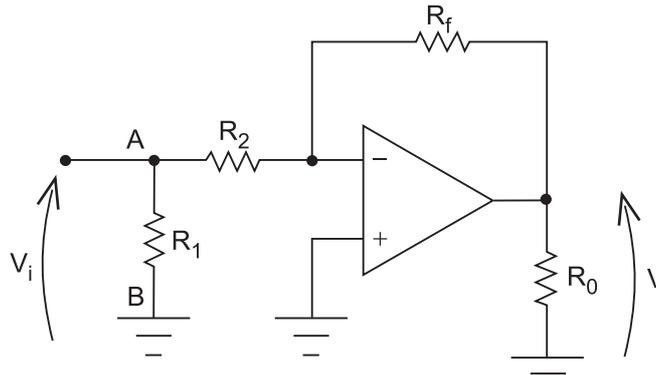
Com relação aos dados que deverão ser levados em consideração nos projetos que envolvem disjuntores de potência, considere as afirmativas a seguir.

- I – Os disjuntores de potência são usados na rede elétrica de baixa tensão para proteger cargas com potência superior a 25 kVA.
- II – O relé de religamento é um equipamento obrigatório que deve ser instalado nos disjuntores de potência.
- III – Os disjuntores a grande volume de óleo têm poder de interrupção inferior aos disjuntores a pequeno volume de óleo.

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

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

54



Considere o circuito acima, cujo amplificador operacional é considerado ideal. A resistência equivalente, medida entre os pontos A e B, é

- (A) R_1
- (B) $R_2 + R_f + R_0$
- (C) $R_1 + R_2$
- (D) $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$
- (E) $\frac{R_1(R_2 + R_f + R_0)}{R_1 + R_2 + R_f + R_0}$

55

A galvanização é um processo pelo qual se garante a proteção dos painéis elétricos contra

- (A) sobreaquecimento interno.
- (B) oxidação das partes metálicas.
- (C) surtos de tensão.
- (D) contatos indiretos.
- (E) descargas atmosféricas.

56

Circuitos retificadores são amplamente utilizados na indústria, podendo ser encontrados em fontes de equipamentos eletrônicos de baixa potência e até no atendimento de cargas de corrente contínua de potência elevada. Comparando o desempenho de retificadores em ponte completa, monofásicos e trifásicos, ambos alimentando cargas altamente indutivas e conectados na mesma rede, observa-se que os trifásicos possuem

- (A) menor ripple na tensão CC.
- (B) menor capacidade de processar potência ativa.
- (C) um número menor de chaves semicondutoras.
- (D) corrente de entrada com maior distorção harmônica.
- (E) dois pulsos na tensão CC durante um período completo.

57

A iluminação, a partir de lâmpadas a vapor de mercúrio, emprega o princípio da descarga elétrica através de gases, tendo seu emprego bastante difundido. Com relação às lâmpadas a vapor de mercúrio, afirma-se que

- (A) entram em regime logo após seu acionamento.
- (B) possuem um resistor de partida de pequeno valor.
- (C) necessitam de um reator de partida.
- (D) dispensam correção da cor em aplicações industriais e comerciais.
- (E) têm potência constante durante todo o processo de partida.

58

Os óleos isolantes possuem ampla aplicação nas instalações industriais, com finalidade de propiciar isolamento elétrico e realizar transferência de calor. Relacione as descrições à característica dos óleos isolantes.

- | | |
|---|------------------------|
| I – Menor temperatura em que o óleo precisa ser aquecido para que os vapores liberados, misturados com o ar, resultem inflamáveis ao contato com uma chama. | P – Rigidez dielétrica |
| II – Grandeza que mede a força de atração existente entre as moléculas de óleo e água na superfície de contato. | Q – Ponto de fluidez |
| III – Propriedade do óleo se opor a uma descarga disruptiva. | R – Ponto de fulgor |
| | S – Tensão interfacial |

A correta correspondência, entre as descrições e suas respectivas características, é

- (A) I – P , II – Q , III – R
 (B) I – Q , II – P , III – S
 (C) I – R , II – P , III – Q
 (D) I – R , II – S , III – P
 (E) I – S , II – R , III – Q

59

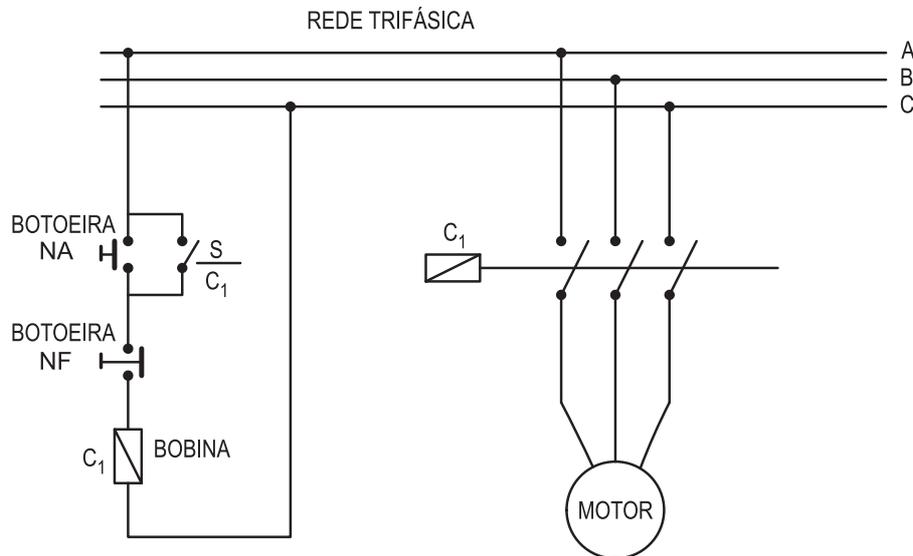
Em uma sacola existem três bolas: uma grande (**G**), uma média (**M**) e uma pequena (**P**). Uma delas é azul, outra é vermelha e a terceira é amarela. Sabe-se que

- a bola **G** ou a bola **P** é de cor azul.
- a bola **G** é vermelha ou a bola **M** é amarela.
- a bola **M** ou a bola **P** é de cor amarela.
- a bola **M** ou a bola **P** é de cor vermelha.

Considerando que, nesse contexto, usa-se o ou excludente, as cores das bolas **G**, **M** e **P** são, respectivamente,

- (A) vermelha, amarela e azul.
 (B) azul, amarela e vermelha.
 (C) azul, vermelha e amarela.
 (D) amarela, vermelha e azul.
 (E) amarela, azul e vermelha.

60



A figura acima apresenta o diagrama de acionamento de um motor elétrico. Com base nos dados da figura, conclui-se que a

- (A) chave S mantém o motor ligado.
 (B) bobina C_1 é responsável em manter a botoeira NA fechada.
 (C) bobina C_1 aciona a botoeira NF.
 (D) botoeira NA é responsável pelo desligamento do motor.
 (E) botoeira NF, quando acionada, mantém o motor funcionando.