

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR ELÉTRICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, 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 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

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

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, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - O candidato deve ter 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 - **DELIMITADOR 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. O candidato 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** deste Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios não analógicos, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- c) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá ausentar-se 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 - O candidato deve reservar 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 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Árvores de araque

— Você está vendo alguma coisa esquisita nessa paisagem? — perguntou o meu amigo Fred Meyer. Olhei em torno. Estávamos no jardim da residência da Embaixada do Brasil no Marrocos, onde ele vive — é o nosso embaixador no país —, cercados de tamareiras, palmeiras e outras árvores de diferentes tipos. Um casal de pavões se pavoneava pelo gramado, uma dezena de galinhas d'angola ciscava no chão, passarinhos iam e vinham. No terraço da casa ao lado, onde funciona a Embaixada da Rússia, havia um mar de parabólicas, que devem captar até os suspiros das autoridades locais. Lá longe, na distância, mais tamareiras e palmeiras espetadas contra um céu azul de doer. Tudo me parecia normal.

— Olha aquela palmeira alta lá na frente. Olhei. Era alta mesmo, a maior de todas. Tinha um ninho de cegonhas no alto.

— Não é palmeira. É uma torre de celular disfarçada.

Fiquei besta. Depois de conhecer sua real identidade, não havia mais como confundi-la com as demais; mas enquanto eu não soube o que era, não me chamara a atenção. Passei os vinte dias seguintes me divertindo em buscar antenas disfarçadas na paisagem. Fiz dezenas de fotos delas, e postei no Facebook, onde causaram sensação. A maioria dos meus amigos nunca tinha visto isso; outros já conheciam de longa data, e mencionaram até espécimes plantados no Brasil. Alguns, como Luísa Cortesão, velha amiga portuguesa que acompanho desde os tempos do Fotolog, têm posição radicalmente formada a seu respeito: odeiam. Parece que Portugal está cheio de falsas coníferas. [...]

A moda das antenas disfarçadas em palmeiras começou em 1996, quando a primeira da espécie foi plantada em Cape Town, na África do Sul; mas a invenção é, como não podia deixar de ser, *Made in USA*. Lá, uma empresa sediada em Tucson, Arizona, chamada Larson Camouflage, projetou e desenvolveu a primeiríssima antena metida a árvore do mundo, um pinheiro que foi ao ar em 1992. A Larson já tinha experiência, se não no conceito, pelo menos no ramo: começou criando paisagens artificiais e camuflagens para áreas e equipamentos de serviço.

Hoje existem inúmeras empresas especializadas em disfarçar antenas de telecomunicações pelo mundo afora, e uma quantidade de disfarces diferentes. É um negócio próspero num mundo que quer, ao mesmo tempo, boa conexão e paisagem bonita, duas propostas mais ou menos incompatíveis. Os custos são elevados: um disfarce de palmeira para torre de

telecomunicações pode sair por até US\$ 150 mil, mas há fantasias para todos os bolsos, de silos e caixas d'água à la Velho Oeste a campanários, mastros, cruces, cactos, esculturas.

A Verizon se deu ao trabalho de construir uma casa cenográfica inteira numa zona residencial histórica em Arlington, Virgínia, para não ferir a paisagem com caixas de *switches* e cabos. A antena ficou plantada no quintal, pintada de verde na base e de azul no alto; mas no terreno em frente há um jardim sempre conservado no maior capricho e, volta e meia, entregadores desavisados deixam jornais e revistas na porta. A brincadeira custou cerca de US\$ 1,5 milhão. A vizinhança, de início revoltada com a ideia de ter uma antena enfeando a área, já se acostumou com a falsa residência, e até elogia a operadora pela boa manutenção do jardim.

RONAI, C. *O Globo*, Economia, p. 33, 22 mar. 2014. Adaptado.

Vocabulário: de araque - expressão idiomática que significa "falso".

1

As "árvores de araque" são construídas e se constituem num sucesso, pois

- (A) ficam completamente invisíveis na paisagem.
- (B) tornaram-se moda, a partir de 1996, na África do Sul.
- (C) foram criadas nos Estados Unidos e funcionam bem.
- (D) podem fazer parte de uma casa cenográfica com efeito bom.
- (E) permitem aliar, ao mesmo tempo, boa conexão e paisagem bonita.

2

No seguinte trecho do texto, a vírgula pode ser retirada mantendo-se o sentido e assegurando-se a norma-padrão:

- (A) "cercados de tamareiras, palmeiras" (l. 5-6)
- (B) "gramado, uma dezena de galinhas d'angola" (l. 7-8)
- (C) "o que era, não me chamara a atenção" (l. 22-23)
- (D) "fotos delas, e postei no Facebook" (l. 25-26)
- (E) "Luísa Cortesão, velha amiga portuguesa" (l. 29-30)

3

No texto abaixo, apenas uma palavra, dentre as destacadas, está grafada corretamente e de acordo com a norma-padrão.

Um fotógrafo **sulafricano** apresentou uma bela **exposição** com doze imagens de pássaro em voo **entorno** de uma antena disfarçada. Quem não **pôde** ver o trabalho do fotógrafo vai **têr** outra oportunidade em breve.

A palavra nessas condições é

- (A) sulafricano
- (B) exposição
- (C) entorno
- (D) pôde
- (E) têr

4

O período no qual o acento indicativo da crase está empregado de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Começou à chover torrencialmente.
- (B) Vamos encontrar-nos às três horas.
- (C) Meu carro foi comprado à prazo.
- (D) O avião parte daqui à duas horas.
- (E) Ontem fui à uma apresentação de dança.

5

Nos períodos abaixo, a expressão em destaque é substituída pelo pronome oblíquo **as**.

O período que mantém a posição do pronome de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Meus amigos nunca viram **antenas disfarçadas** antes – Meus amigos nunca viram-**nas** antes.
- (B) Meus amigos tinham visto **antenas disfarçadas** na África. – Meus amigos tinham visto-**as** na África.
- (C) Meus amigos viam **antenas disfarçadas** pela primeira vez. – Meus amigos **as** viam pela primeira vez.
- (D) Meus amigos provavelmente verão **antenas disfarçadas** amanhã. – Meus amigos provavelmente verão-**nas** amanhã.
- (E) Meus amigos teriam visto **antenas disfarçadas** se olhassem bem. – **As** teriam visto meus amigos se olhassem bem.

6

No trecho “casa ao lado, onde” (l. 9-10) a palavra **onde** pode ser substituída, sem alteração de sentido e mantendo-se a norma-padrão, por

- (A) que
- (B) cuja
- (C) em que
- (D) o qual
- (E) no qual

7

O período cujo verbo em destaque está usado de modo adequado à norma-padrão é:

- (A) **Haviam** muitas antenas naquela paisagem.
- (B) **Existe**, nos tempos de hoje, tecnologias impressionantes.
- (C) **Chegou**, depois de muito tempo de espera, meios para disfarçar antenas.
- (D) Somente 4% das pessoas **reconhece** as antenas para celular disfarçadas.
- (E) **Surgem**, a todo momento, invenções que não pensávamos ser possíveis.

8

O período em que a palavra em destaque respeita a regência verbal conforme a norma-padrão é:

- (A) Os jogadores não abraçaram **à** causa dos torcedores: vencer a competição.
- (B) O goleiro ajudou **ao** time quando defendeu o pênalti.
- (C) A população custou **com** se habituar aos turistas.
- (D) Esquecemos **das** lições que aprendemos antes.
- (E) Lembrar os erros só pode interessar **aos** adversários.

9

O período em que a(s) palavra(s) em destaque está(ão) usada(s) de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Não sei **porque** as garças gostam de fazer ninhos no alto das árvores.
- (B) Gostaria de verificar **por que** você está falando isso.
- (C) As crianças sempre nos perguntam o **por quê** das coisas.
- (D) Tenho certeza **se** você vai.
- (E) Percebi **se** alguém entrou na sala.

10

O par de frases em que as palavras destacadas possuem a mesma classe gramatical é:

- (A) “em disfarçar antenas de telecomunicações **pelo** mundo afora” (l. 46-47) – O **pelo** daquele cachorro está brilhando.
- (B) “Os custos são **elevados**.” (l. 50-51) – Os **elevados** são vias de passagem necessárias às grandes cidades.
- (C) “A Verizon se deu ao **trabalho** de construir” (l. 56) – Eu **trabalho** sempre de manhã e à tarde.
- (D) “no maior capricho e, **volta** e meia,” (l. 62) – É necessário dar uma **volta** na praça para chegar à rua principal.
- (E) “desavisados deixam jornais e **revistas** na porta.” (l. 63-64) – As provas foram **revistas** por especialistas.

RASCUNHO


 Continua

MATEMÁTICA

11

Seja $P = \{x \in \mathbb{N} / x < 9\}$. Dentre os conjuntos abaixo, o único que é subconjunto de P é

- (A) $\{x \in \mathbb{N} / 2 \leq x \leq 9\}$
- (B) $\{x \in \mathbb{N} / x > 4\}$
- (C) $\{x \in \mathbb{Z} / -1 < x < 4\}$
- (D) $\{x \in \mathbb{Z} / x \leq 5\}$
- (E) $\{x \in \mathbb{R} / 1 < x < 8\}$

12

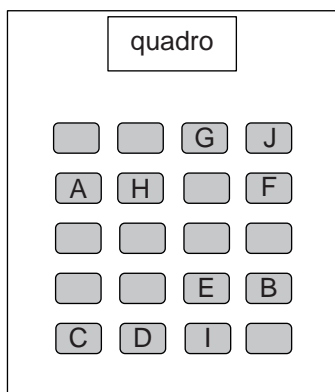
Considere a equação polinomial $x^3 + x^2 + kx = 0$, onde k é um coeficiente real.

Se uma das raízes dessa equação é 4, as outras raízes são

- (A) - 20 e 0
- (B) - 5 e 0
- (C) - 4 e + 5
- (D) + 4 e - 5
- (E) + 20 e 0

13

A Figura apresenta a disposição de 20 carteiras escolares em uma sala de aula. As carteiras que estão identificadas por letras já estavam ocupadas quando Marcelo, Joana e Clara entraram na sala.



Se Marcelo, Joana e Clara vão escolher três carteiras seguidas (lado a lado), de quantos modos distintos eles podem sentar-se?

- (A) 6
- (B) 9
- (C) 12
- (D) 18
- (E) 24

14

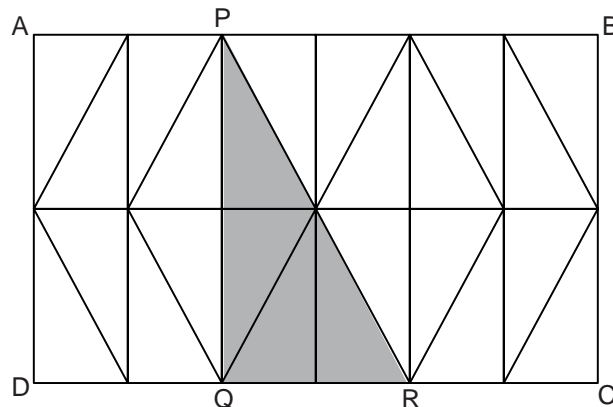
João retirou de um baralho as 7 cartas de copas numeradas de 2 a 8 e as colocou dentro de um saco plástico opaco. Em seguida, pediu a seu amigo Augusto que retirasse de dentro desse saco, sem olhar, duas cartas.

Qual é a probabilidade de que a soma dos números escritos nas cartas retiradas por Augusto seja maior do que 10?

- (A) $\frac{3}{7}$
- (B) $\frac{4}{7}$
- (C) $\frac{13}{21}$
- (D) $\frac{12}{49}$
- (E) $\frac{24}{49}$

15

O retângulo ABCD foi dividido em 12 retângulos menores, todos iguais. Em cada um desses retângulos foi traçada uma de suas diagonais, como mostra a Figura abaixo.



A razão entre as áreas do triângulo PQR e do retângulo ABCD é igual a

- (A) $\frac{1}{12}$
- (B) $\frac{1}{6}$
- (C) $\frac{1}{5}$
- (D) $\frac{1}{4}$
- (E) $\frac{1}{3}$

16

Durante um ano, Eduardo efetuou um depósito por mês em sua conta poupança. A cada mês, a partir do segundo, Eduardo aumentou o valor depositado em R\$ 15,00, em relação ao mês anterior.

Se o total por ele depositado nos dois últimos meses foi R\$ 525,00, quantos reais Eduardo depositou no primeiro mês?

- (A) 55,00
(B) 105,00
(C) 150,00
(D) 205,00
(E) 255,00

17

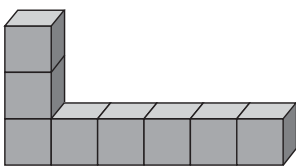
Dentro de uma gaveta há garfos, facas e colheres, totalizando 48 talheres. A soma das quantidades de garfos e de facas corresponde ao dobro da quantidade de colheres. Se fossem colocadas mais 6 facas dentro dessa gaveta, e nenhuma colher fosse retirada, a quantidade de facas se igualaria à de colheres.

Quantos garfos há nessa gaveta?

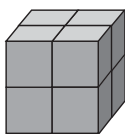
- (A) 10
(B) 12
(C) 16
(D) 20
(E) 22

18

Com oito cubos iguais, de aresta n , é possível montar diversos sólidos de mesmo volume. Dois desses sólidos são representados a seguir.



Sólido I



Sólido II

Sejam S_1 e S_2 as áreas das superfícies dos sólidos I e II, respectivamente.

A diferença $S_1 - S_2$ equivale a

- (A) $10n^2$
(B) $12n^2$
(C) $14n^2$
(D) $16n^2$
(E) $18n^2$

19

Certa operadora de telefonia celular oferece diferentes descontos na compra de aparelhos, dependendo do plano contratado pelo cliente. A Tabela a seguir apresenta os percentuais de desconto oferecidos na compra do aparelho X que, sem desconto, custa p reais.

Plano	Desconto oferecido (sobre o preço p)
1	15%
2	40%
3	80%

Lucas contratou o Plano 1, Gabriel, o Plano 2 e Carlos, o Plano 3, e os três adquiriram o aparelho X.

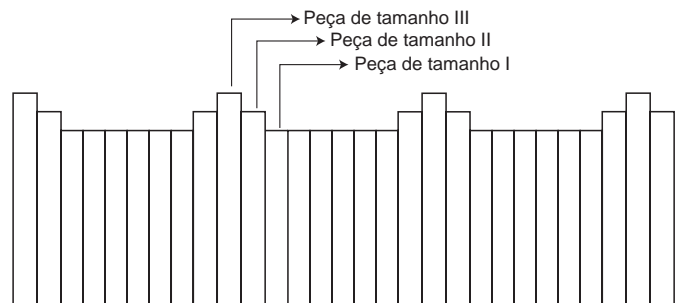
Se Gabriel pagou, pelo aparelho X, R\$ 120,00 a menos do que Lucas, o desconto obtido por Carlos, em reais, foi de

- (A) 96,00
(B) 192,00
(C) 240,00
(D) 384,00
(E) 480,00

20

A cerca de uma casa foi construída utilizando-se peças de madeira de três tamanhos distintos: I (tamanho pequeno), II (tamanho médio) e III (tamanho grande).

A cerca foi totalmente montada de acordo com o padrão apresentado no modelo a seguir.



Considerando-se que a primeira peça da cerca seja do tamanho III, e a última, do tamanho II, essa cerca pode ser formada por, exatamente,

- (A) 163 peças
(B) 145 peças
(C) 131 peças
(D) 111 peças
(E) 92 peças

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

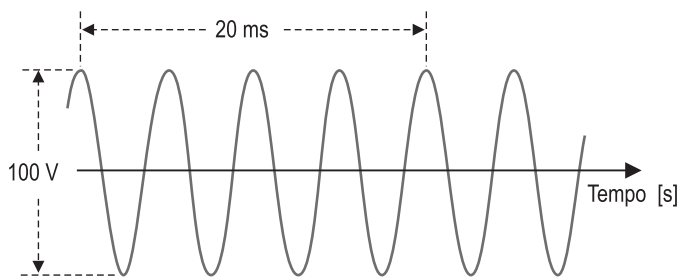
21

Duas cargas elétricas pontuais, eletrizadas com $10 \mu\text{C}$ cada, distantes uma da outra 50 cm, atraem-se com uma força de 4 N.

Trazendo as duas cargas para uma distância de 20 cm uma da outra, a força de atração, em N, passará a ser de

- (A) 25
- (B) 20
- (C) 12
- (D) 6
- (E) 2

O enunciado a seguir refere-se às questões de nºs 22 e 23.



A Figura acima mostra um sinal de tensão senoidal, onde estão indicadas medidas de amplitude e tempo.

22

O valor da frequência angular, em rad/s, desse sinal senoidal é de

- (A) 100π
- (B) 200π
- (C) 400π
- (D) $\frac{100}{\pi}$
- (E) $\frac{200}{\pi}$

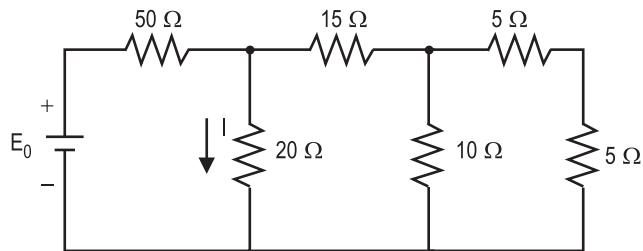
23

Aplicando-se esse sinal de tensão senoidal sobre um resistor de 5Ω , qual será o valor aproximado, em A, da corrente eficaz que passará através desse resistor?

- (A) 7,07
- (B) 8,05
- (C) 12,14
- (D) 15,07
- (E) 17,07

24

Considere que, no circuito elétrico de corrente contínua mostrado na Figura abaixo, a corrente elétrica I mede 1 A.

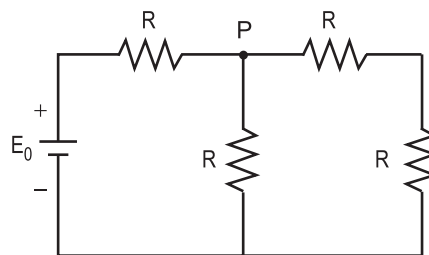


O valor, em volts, da fonte de tensão E_0 é de

- (A) 200
- (B) 120
- (C) 100
- (D) 80
- (E) 50

25

Para o circuito elétrico resistivo da Figura abaixo, alimentado pela fonte de tensão E_0 , todos os resistores são iguais e valem R ohms.



Qual a expressão da tensão no ponto P do circuito?

- (A) $\frac{E_0}{2}$
- (B) $\frac{3E_0}{2}$
- (C) $\frac{2E_0}{3}$
- (D) $\frac{E_0}{4}$
- (E) $\frac{2E_0}{5}$

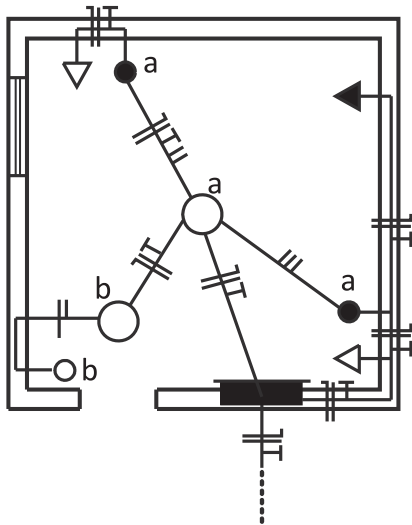
26

De acordo com a Norma Regulamentadora 6 (NR 6), que trata dos equipamentos de proteção individuais (EPI), são equipamentos utilizados com objetivo de proteger o trabalhador contra choques elétricos a

- (A) manga, a meia e o capacete
- (B) luva, a meia e o calçado
- (C) luva, o capacete e o calçado
- (D) braçadeira, a luva e o calçado
- (E) perneira, a manga e a luva

27

A Figura abaixo mostra um esboço do projeto da instalação elétrica de um escritório.



De acordo com o observado no esboço, esse escritório terá

- (A) um interruptor de duas seções e um interruptor simples.
- (B) um interruptor paralelo (*three-way*) e uma tomada a meia altura.
- (C) um interruptor simples e uma tomada alta.
- (D) um interruptor intermediário (*four-way*).
- (E) duas tomadas baixas e uma tomada a meia altura.

28

A tarifa de energia elétrica paga por um consumidor é de R\$ 200,00/MWh. Em um mês típico, este consumidor opera ininterruptamente durante 20 dias com potência aparente e fator de potência constantes de 100 kVA e 0,96, respectivamente.

O valor cobrado pela energia desse consumidor em um mês típico é de

- (A) R\$ 9.600,00
- (B) R\$ 9.216,00
- (C) R\$ 6.484,00
- (D) R\$ 4.608,00
- (E) R\$ 2.842,00

29

Uma carga trifásica equilibrada, puramente resistiva, é ligada em estrela e demanda uma potência P.

Se essa carga for ligada em delta, a potência demandada será

- (A) 3P
- (B) P
- (C) $\sqrt{3} P$
- (D) $\sqrt{2} P$
- (E) $P/\sqrt{3}$

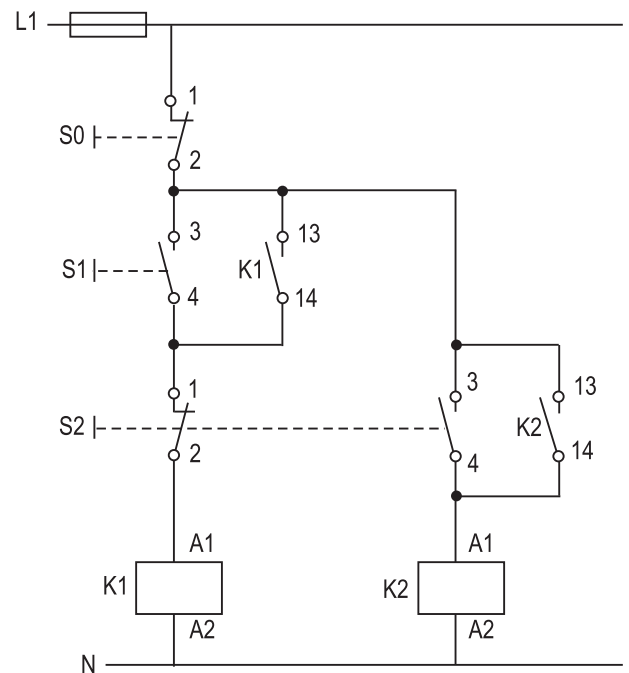
30

A Norma Regulamentadora 10 (NR 10), que trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade, estabelece que

- (A) é vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.
- (B) todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento permanente.
- (C) os serviços em instalações elétricas energizadas em alta tensão (AT) podem ser realizados individualmente, desde que o trabalhador tenha comprovadamente recebido capacitação adequada.
- (D) os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem receber treinamento de reciclagem a cada cinco anos.
- (E) apenas os projetos em alta tensão (AT) devem prever condições para a adoção de aterramento temporário.

31

A Figura abaixo mostra o diagrama de comando de dois motores acionados pelas contadoras K1 (Motor 1) e K2 (Motor 2).

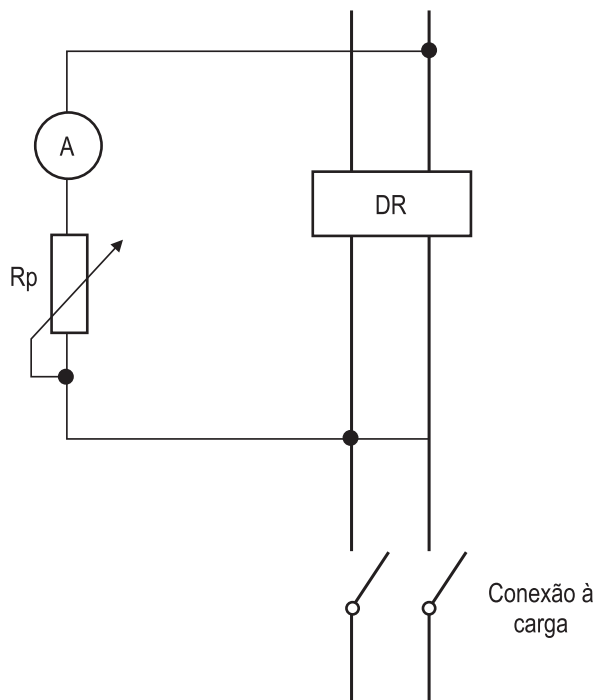


Analisando o diagrama, conclui-se que

- (A) o Motor 2 só pode ser acionado se o Motor 1 já estiver em operação.
- (B) o intertravamento indicado garante o acionamento do Motor 2 sempre que o Motor 1 for ligado.
- (C) estando o Motor 1 em operação, é possível acionar o Motor 2 sem desligar o Motor 1.
- (D) estando o Motor 2 em operação, é possível acionar o Motor 1 sem desligar o Motor 2.
- (E) o intertravamento indicado garante o desligamento do Motor 2 sempre que o Motor 1 for desligado.

32

A Figura abaixo ilustra um dos métodos estabelecidos pela NBR 5410:2004 para a verificação da atuação de dispositivos DR, utilizados em sistemas de proteção de instalações elétricas de baixa tensão.



No método ilustrado na Figura, a(o)

- (A) carga deve estar conectada para a realização do ensaio, garantindo a correta captura das correntes de fuga.
- (B) resistência R_p deve ser aumentada gradativamente até que ocorra o disparo do dispositivo DR.
- (C) resistência R_p deve ser conectada entre um condutor vivo a jusante do dispositivo DR e outro condutor vivo a montante do dispositivo DR.
- (D) dispositivo DR deverá disparar somente quando a corrente ultrapassar o valor nominal da corrente de atuação.
- (E) disparo do dispositivo DR para correntes inferiores ao valor nominal da corrente de atuação indicará operação incorreta desse dispositivo.

33

Um motor de corrente contínua em derivação, 30 HP, 266 V, 1.500 rpm, tem resistência do circuito da armadura de $0,2 \Omega$. Nas condições nominais, esse motor requer uma corrente de 82 A da rede elétrica e possui corrente de campo de 2 A.

Para uma condição de carga que exija da rede 41 A, a velocidade do motor, em rpm, será, aproximadamente, de

- (A) 1.599
- (B) 1.584
- (C) 1.573
- (D) 1.549
- (E) 1.527

34

Um transformador de 110 kVA e 1.100/220 V alimenta carga nominal com fator de potência unitário, em 220 V. As reatâncias de dispersão dos lados de alta e baixa tensões valem, respectivamente, $0,3 \Omega$ e $0,012 \Omega$.

Desprezando-se a corrente de magnetização e as perdas, o módulo da tensão, em volts, nos terminais do lado de alta tensão vale, aproximadamente,

- (A) 1.100
- (B) 1.102
- (C) 1.105
- (D) 1.107
- (E) 1.110

35

O fator de potência de uma carga indutiva é igual a 0,8. A corrente drenada por essa carga é de 50 A, e sua tensão é de 220 V. Para corrigir o fator de potência, é necessária a instalação de um banco de capacitores em paralelo com a carga.

O fator de potência, após a instalação dos capacitores, será unitário se o valor da potência reativa do banco de capacitores, em kvar, for igual a

- (A) 5,0
- (B) 6,6
- (C) 8,8
- (D) 10
- (E) 11

36

As três bobinas de um motor trifásico são conectadas em estrela, e a tensão sobre cada bobina é de 220 V.

Quando essas bobinas forem ligadas em triângulo, o valor aproximado, em volts, da tensão sobre cada uma delas será

- (A) 127
- (B) 220
- (C) 380
- (D) 440
- (E) 480

Dado $\sqrt{3} = 1,73$

37

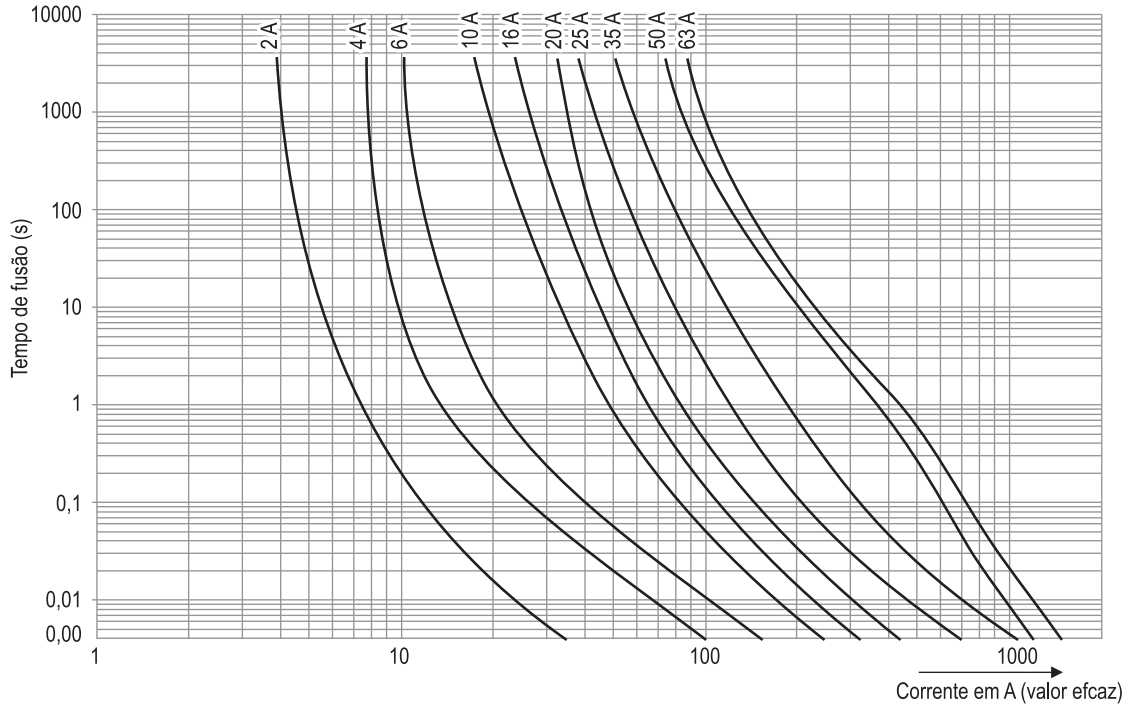
Um motor de indução trifásico de quatro polos é conectado a uma rede elétrica cuja frequência é de 60 Hz.

Se o escorregamento do rotor é de 5%, quando o motor opera em plena carga, então, o valor, em r.p.m., da velocidade do eixo do motor em plena carga é

- (A) 855
- (B) 900
- (C) 1.710
- (D) 1.800
- (E) 3.420

38

A Figura abaixo apresenta curvas tempo de fusão x corrente de fusíveis tipo D.



Adaptado do Catálogo WEG

Deseja-se dimensionar um fusível do tipo D, para proteger contra curto-circuito o circuito que alimenta um motor de indução trifásico. A corrente nominal desse motor é igual a 25 A, e a relação entre a corrente de partida direta e a corrente nominal é igual a 8.

Considerando o fator de multiplicação unitário, sabendo-se que o tempo de partida do motor é igual a 4 segundos, e de acordo com as curvas apresentadas na Figura acima, o valor mínimo, em ampère, da corrente nominal do fusível é

- (A) 20 (B) 25 (C) 35 (D) 50 (E) 63

39

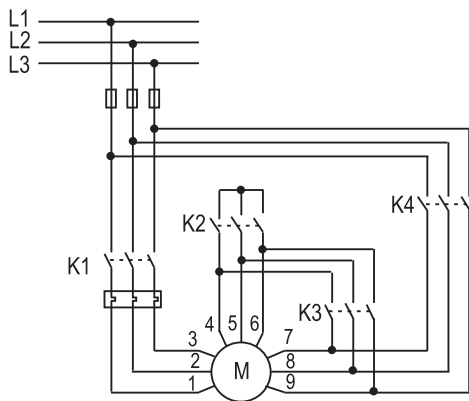


Figura 1

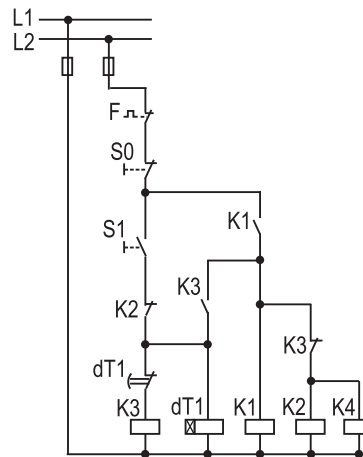


Figura 2

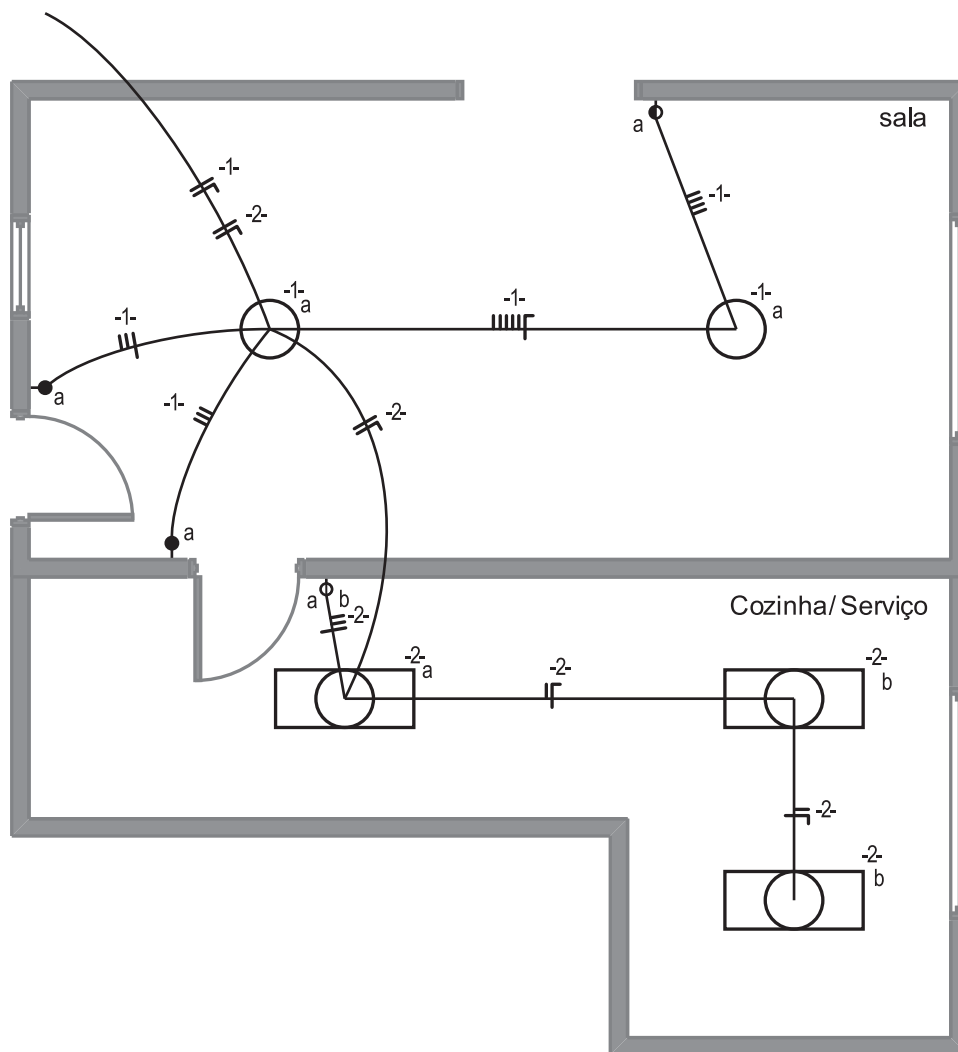
Na Figura 1 é mostrado o diagrama do circuito de acionamento de um motor de indução trifásico, e na Figura 2 é mostrado o esquema funcional de comando desse circuito.

O tipo de acionamento desse motor é conhecido como partida

- (A) direta com reversão
 (B) estrela-triângulo
 (C) estrela-triângulo com reversão
 (D) série-paralela triângulo
 (E) série-paralela estrela

40

A Figura abaixo mostra parcialmente o projeto elétrico de uma instalação elétrica residencial.



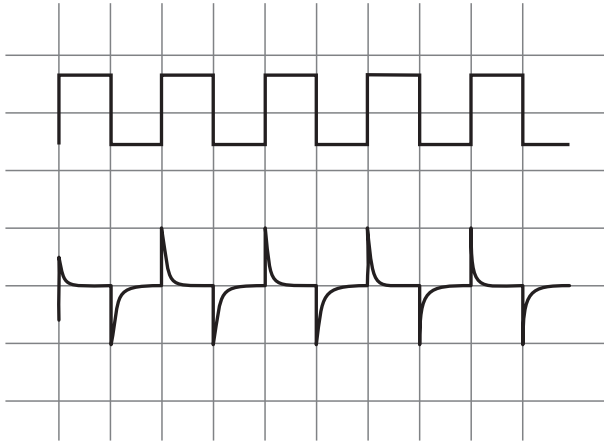
Os pontos de luz da sala são acionados por

- (A) dois interruptores *three-way* e um *four-way*
- (B) dois interruptores *four-way* e um *three-way*
- (C) três interruptores *three-way*
- (D) dois interruptores de uma seção
- (E) dois interruptores de uma seção e um interruptor de duas seções

RASCUNHO

BLOCO 2

O enunciado a seguir refere-se às questões de nºs 41 e 42.



A Figura acima mostra a tela de um osciloscópio onde, na parte superior, aparece o sinal de tensão de uma onda quadrada que é aplicada na entrada de um circuito RC. Na parte inferior da Figura, mede-se o sinal de tensão correspondente à saída desse mesmo circuito.

41

O experimento com o circuito RC que resultou nas formas de onda da Figura acima possui as seguintes características:

- o circuito é composto por um resistor de 100Ω e um capacitor de capacitância C desconhecida;
- a frequência angular da onda quadrada de entrada é de 100π rad/s;
- a metade do período do sinal da onda quadrada de entrada é exatamente igual a cinco constantes de tempo desse circuito RC.

Com base nas informações dadas, qual o valor, em μF , da capacitância C ?

- (A) 20
- (B) 25
- (C) 35
- (D) 40
- (E) 50

42

Analisando os sinais, conclui-se que esse circuito RC se comporta como um

- (A) clipador
- (B) oscilador
- (C) diferenciador
- (D) integrador
- (E) retificador

43

Um retificador trifásico a tiristor é utilizado para alimentar uma carga puramente resistiva. O valor eficaz da tensão fase-fase da rede elétrica é igual a 220 V.

Desprezando-se o efeito da reatância de comutação e considerando-se os tiristores ideais, quando o ângulo de disparo dos tiristores for igual a zero, o valor médio aproximado, em volts, da tensão na carga será de

- (A) 171,4
- (B) 242,5
- (C) 297,0
- (D) 311,1
- (E) 420,0

44

A energia elétrica consumida em baixa tensão por uma indústria é fornecida por um transformador próprio conectado à rede primária da empresa distribuidora de energia. As tensões nominais fase-fase do transformador são 13,8 kV/220 V, e o comprimento da linha principal é de 50 m.

De acordo com essas informações e com as normas vigentes, o valor, em volts, da mínima tensão admissível entre fases em qualquer ponto da instalação da indústria, em regime permanente, é

- (A) 215,6
- (B) 211,2
- (C) 209,0
- (D) 204,6
- (E) 198,0

45

A Figura abaixo mostra um dispositivo de proteção utilizado em circuitos primários de redes aéreas.



Esse dispositivo é conhecido como

- (A) chave seccionadora
- (B) chave fusível indicadora
- (C) chave de aterramento rápido
- (D) disjuntor de alta tensão
- (E) para-raio a resistor não linear

46

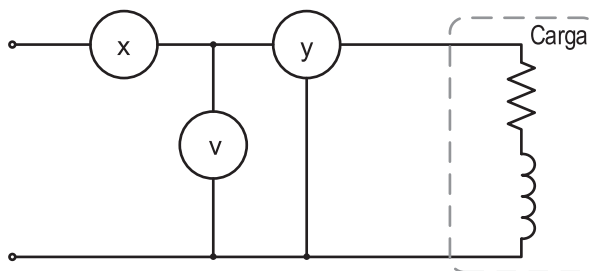
Um sistema de fornecimento ininterrupto de energia elétrica (*Nobreak*) deve fornecer 12.000 W durante 4 horas em caso de falha total da rede elétrica. O banco de baterias desse sistema é composto apenas por baterias de 2,4 V e 50 Ah. Para o dimensionamento do banco de baterias, consideraram-se as baterias ideais, isto é, o tempo de descarregamento sendo inversamente proporcional à corrente, e desprezou-se qualquer tipo de perdas ou queda de tensão.

Se a tensão do elo de corrente contínua do banco de baterias é igual a 120 V, então, a quantidade mínima de baterias que esse sistema deve possuir é

- (A) 50 (B) 100 (C) 300 (D) 400 (E) 1000

47

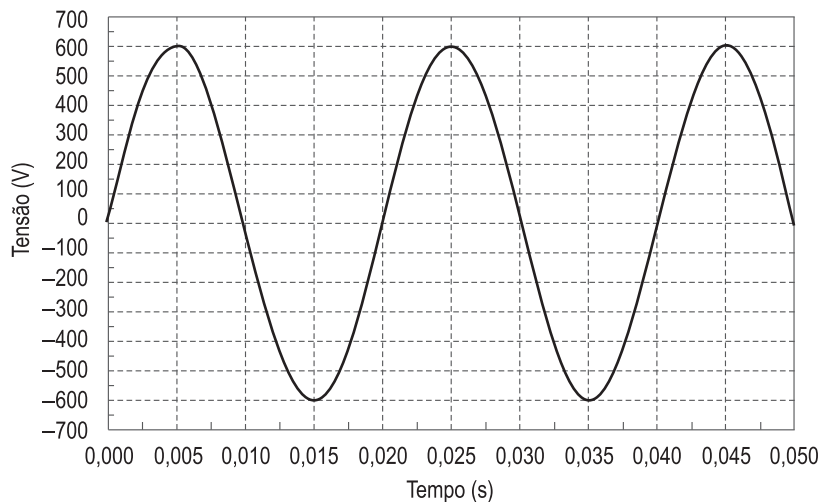
A Figura abaixo mostra o diagrama elétrico simplificado do arranjo de instrumentos utilizado para “medir” o fator de potência de uma carga indutiva.



Sabendo-se que o medidor v é um voltímetro, então, os medidores x e y, respectivamente, são

- (A) amperímetro e wattímetro
 (B) ohmímetro e wattímetro
 (C) osciloscópio e amperímetro
 (D) wattímetro e osciloscópio
 (E) voltímetro e amperímetro

48



O sinal de tensão mostrado na Figura acima foi injetado em um multímetro digital, ajustado para medição de tensão em corrente alternada.

A leitura esperada, em volts, é

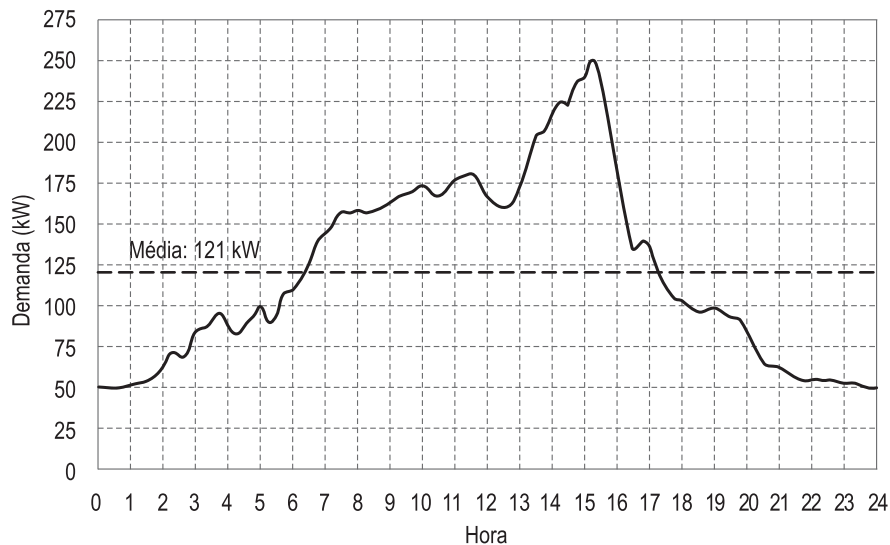
- (A) 600
 (B) $600 \times \sqrt{2}$
 (C) $600 \times \sqrt{3}$
 (D) $600 / \sqrt{3}$
 (E) $600 / \sqrt{2}$

49

Uma instalação elétrica de baixa tensão possui cinco tipos de equipamentos com quantidades e potências instaladas variadas, conforme mostra a Tabela abaixo.

Equipamento	Potência Instalada Unitária (kW)	Número de Unidades
Tipo 1	50	2
Tipo 2	0,50	10
Tipo 3	10	4
Tipo 4	151	1
Tipo 5	0,20	20

A Figura abaixo mostra a curva de demanda diária registrada para essa instalação, cujo valor médio é de 121 kW.



O fator de demanda dessa instalação é aproximadamente

- (A) 0,83 (B) 0,40 (C) 0,48 (D) 0,76 (E) 0,57

50

O religador automático é um equipamento tipicamente utilizado em redes aéreas de distribuição de 13,8 kV.

Dentre os objetivos do religador automático está a(o)

- (A) proteção contra sobretensões
 (B) proteção contra sobrecargas
 (C) melhoria da confiabilidade
 (D) controle da frequência
 (E) aumento da capacidade da rede

RASCUNHO



BLOCO 3

51

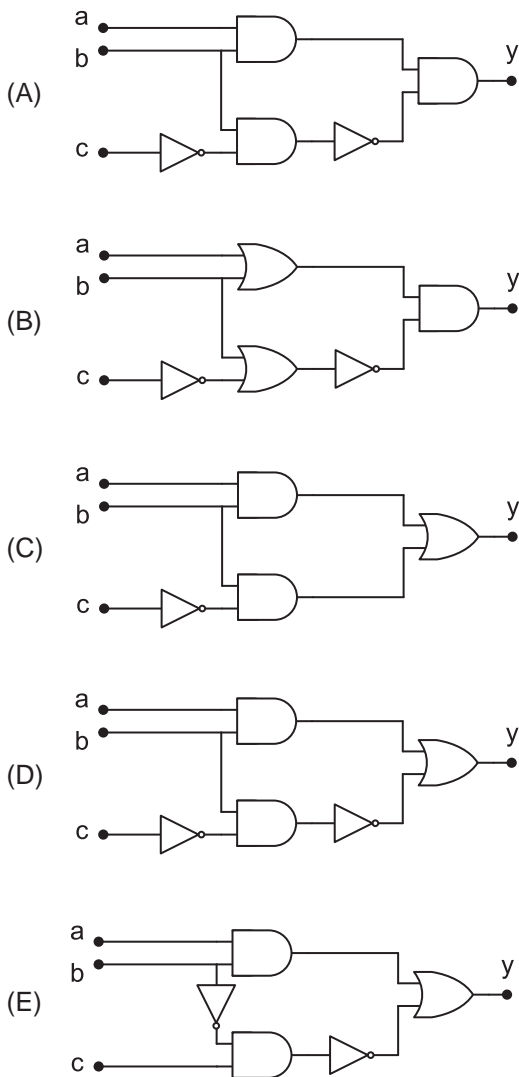
Um equipamento elétrico apresenta um tempo médio entre falhas (MTBF) de 950 horas e um tempo médio para reparo (MTTR) de 50 horas.

Se o tempo médio em que o equipamento fica indisponível por falha é igual ao seu MTTR, então, o valor percentual da disponibilidade média desse equipamento é

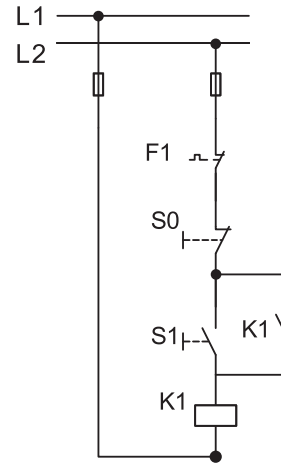
- (A) 90%
- (B) 92%
- (C) 94%
- (D) 95%
- (E) 98%

52

O circuito lógico que representa a equação booleana $y = a \cdot b + \overline{b \cdot c}$ é

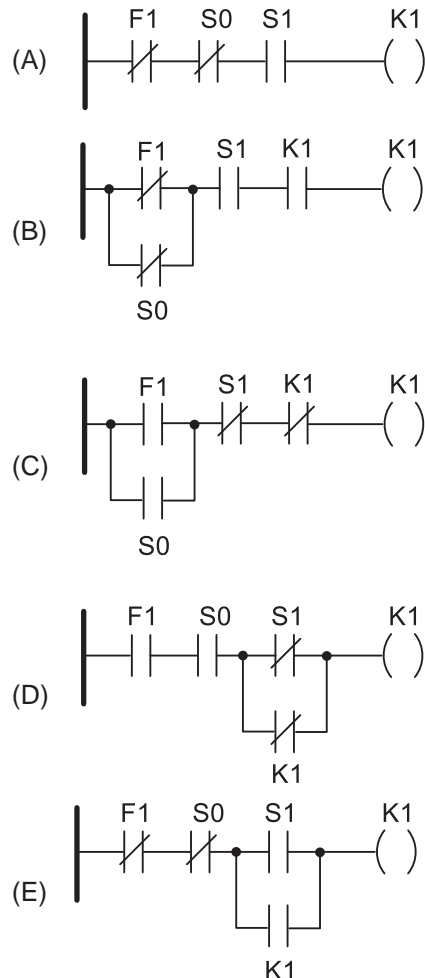


53

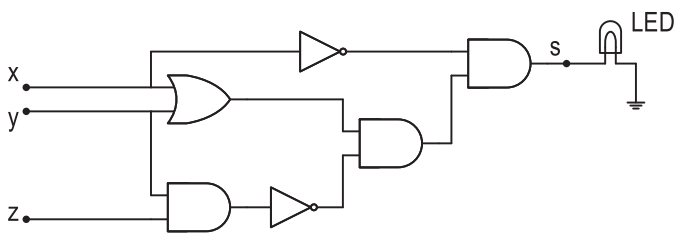


A Figura acima mostra o diagrama de comando de um contator instalado em uma subestação. Deseja-se programar um CLP (controlador lógico programável) utilizando a linguagem LADDER para que desempenhe a mesma função.

Supondo que o estado dos contatos externos (F1, S0 e S1) sejam variáveis lógicas de mesmo nome, e que a saída para o contator K1 seja a saída lógica K1, então, o diagrama LADDER que representa a mesma lógica do circuito acima é



54



O circuito lógico acima acende um LED quando a saída s apresentar um nível lógico alto. Isso acontece a partir de uma única combinação das variáveis lógicas x , y e z .

O LED acenderá quando os valores lógicos das variáveis x , y e z , respectivamente, forem

- (A) $x = 0, y = 0, z = 0$
- (B) $x = 0, y = 0, z = 1$
- (C) $x = 0, y = 1, z = 0$
- (D) $x = 1, y = 0, z = 0$
- (E) $x = 1, y = 1, z = 1$

55

Na especificação de cabos elétricos de potência isolados, as tensões de isolamentos, em kV, são identificadas por dois valores V_x e V_y , comumente apresentados da seguinte forma V_x / V_y .

As tensões V_x e V_y , respectivamente, são

- (A) máxima tensão de operação e tensão suportável de impulso
- (B) tensão suportável de impulso e máxima tensão de operação
- (C) valor eficaz da tensão entre condutores e valor eficaz da tensão entre condutor e terra (ou blindagem)
- (D) valor eficaz da tensão entre condutor e terra (ou blindagem) e máxima tensão de operação
- (E) valor eficaz da tensão entre condutor e terra (ou blindagem) e valor eficaz da tensão entre condutores

56

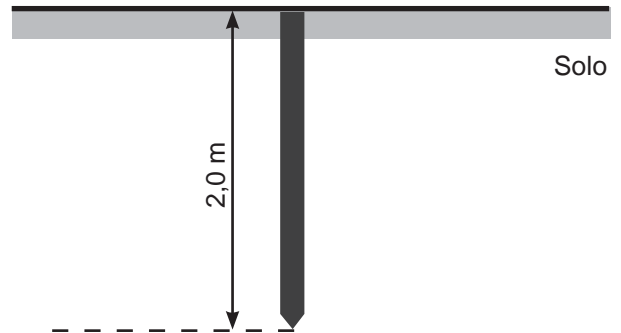
Sabe-se que a menor carga elétrica considerada de referência na natureza é a carga do elétron, cujo valor é de $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Um corpo que após ser atritado se carrega com uma carga elétrica de $128 \mu\text{C}$ perdeu, por atrito, um número de elétrons equivalente a

- (A) $8 \cdot 10^{14}$
- (B) $12 \cdot 10^{18}$
- (C) $15 \cdot 10^{14}$
- (D) $16 \cdot 10^5$
- (E) $32 \cdot 10^{11}$

57

A Figura abaixo mostra um eletrodo de aterramento de haste vertical instalado em um solo de resistividade aparente igual a $126 \Omega \cdot \text{m}$.



Se o diâmetro do eletrodo é 10 mm, sua resistência de terra, em ohms, é aproximadamente

- (A) $8 \times \ln(400)$
- (B) $12,6 \times \ln(420)$
- (C) $10 \times \ln(800)$
- (D) $6,3 \times \ln(200)$
- (E) $20 \times \ln(600)$

58

Na NBR 5410, encontra-se: “Esta norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens”.

A NBR 5410 aplica-se principalmente às instalações elétricas de edificações, qualquer que seja seu uso (residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeiro, etc.), incluindo as pré-fabricadas.

Essa Norma **NÃO** se aplica às instalações elétricas

- (A) em áreas descobertas das propriedades, externas às edificações.
- (B) de reboques de acampamento (*trailers*) e locais de acampamento (*campings*).
- (C) de canteiros de obra.
- (D) de feiras e exposições.
- (E) de embarcações e aeronaves.

59

Uma vez a cada ano, a equipe de manutenção elétrica de certa indústria realiza a troca dos contatos principais do disjuntor de alimentação.

Essa filosofia é característica de uma manutenção

- (A) preventiva
- (B) corretiva
- (C) corretiva programada
- (D) preditiva
- (E) produtiva total

60

Em um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), a probabilidade de penetração de uma descarga atmosférica é consideravelmente reduzida pela presença de um subsistema de captação corretamente projetado.

Os captadores utilizados podem ser constituídos por uma combinação qualquer de

- (A) disjuntores e chaves
- (B) antenas e fusíveis
- (C) condutores em malhas e relés
- (D) cabos esticados e hastes
- (E) elementos naturais e contadores

RASCUNHO

RASCUNHO

