

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 marcações das 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.

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

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

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

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- c) 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 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>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

O futuro segundo os brasileiros

Em 2050, o homem já vai ter chegado a Marte, e comprar pacotes turísticos para o espaço será corriqueiro. Em casa e no trabalho, vamos interagir regularmente com máquinas e robôs, que também deverão tomar o lugar das pessoas em algumas funções de atendimento ao público, e, nas ruas, os carros terão um sistema de direção automatizada. Apesar disso, os implantes corporais de dispositivos eletrônicos não serão comuns, assim como o uso de membros e outros órgãos cibernéticos. Na opinião dos brasileiros, este é o futuro que nos aguarda, revela pesquisa da empresa de consultoria OThink, que ouviu cerca de mil pessoas em todo o país entre setembro e outubro do ano passado. [...]

De acordo com o levantamento, para quase metade das pessoas ouvidas (47%) um homem terá pisado em Marte até 2050. Ainda nesse ano, 49% acham que será normal comprar pacotes turísticos para o espaço. Em ambos os casos, os homens estão um pouco mais confiantes do que as mulheres, tendência que se repete quando levadas em conta a escolaridade e a classe social.

As respostas demonstram que a maioria da população tem acompanhado com interesse esses temas — avalia Wagner Pereira, gerente de inteligência Estratégica da OThink. — E isso também é um sinal de que aumentou o acesso a esse tipo de informação pelos brasileiros. [...]

— Nossa vida está cada vez mais automatizada e isso ajuda o brasileiro a vislumbrar que as coisas vão manter esse ritmo de inovação nos próximos anos — comenta Pereira. — Hoje, o Brasil tem quase 80 milhões de internautas e a revolução que a internet produziu no nosso modo de viver, como esse acesso maior à informação, contribui muito para esta visão otimista do futuro.

Já a resistência do brasileiro quando o tema é modificar o corpo humano é natural, analisa o executivo. De acordo com o levantamento, apenas 28% dos ouvidos creem que a evolução da tecnologia vai levar ao desenvolvimento e uso de partes do corpo artificiais que funcionarão melhor do que as naturais, enquanto 40% acham que usaremos implantes eletrônicos para fins de identificação, informações sobre histórico médico e realização de pagamentos, por exemplo.

— Esse preconceito não é exclusividade dos brasileiros — considera Pereira. — Muitos grupos não gostam desse tipo de inovação. Romper a barreira entre o artificial e o natural, a tecnologia e o corpo, ainda é um tabu para muitas pessoas. [...]

BAIMA, Cesar. O futuro segundo os brasileiros. **O Globo**, 14 fev. 2012. 1º Caderno, Seção Ciência, p. 30. Adaptado.

1

A frase em que o uso das palavras acentua a oposição de ideias que o autor quer marcar é

- (A) “Em 2050, o homem já vai ter chegado a Marte” (l. 1).
- (B) “Na opinião dos brasileiros, este é o futuro que nos aguarda” (l. 10-11).
- (C) “Esse preconceito não é exclusividade dos brasileiros” (l. 47-48).
- (D) “Muitos grupos não gostam desse tipo de inovação” (l. 48-49).
- (E) “Romper a barreira entre o artificial e o natural, a tecnologia e o corpo” (l. 49-50).

2

O trecho “Em ambos os casos” (l. 19) se refere a

- (A) homens mais confiantes e mulheres menos confiantes.
- (B) escolaridade dos entrevistados e classe social dos entrevistados.
- (C) quase metade das pessoas ouvidas e 47% das pessoas entrevistadas.
- (D) pessoas que acreditam que o homem chegará a Marte em breve e pessoas que não acreditam nisso.
- (E) entrevistados sobre o homem em Marte e entrevistados sobre pacotes turísticos para o espaço.

3

Na frase “Os brasileiros encaram o futuro com otimismo”, que forma verbal substitui **encaram**, mantendo-se grafada corretamente?

- (A) Vem
- (B) Vêm
- (C) Veem
- (D) Vede
- (E) Venhem

4

A concordância está de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Vai acontecer muitas inovações no século XXI.
- (B) Existe cientistas que investigam produtos para 2050.
- (C) A maioria dos brasileiros acredita que o mundo vai melhorar.
- (D) O passeio aos planetas e às estações espaciais vão ser normais no futuro.
- (E) Daqui a alguns anos, provavelmente haverá lojas com robôs vendedores.

5

A frase redigida de acordo com a norma-padrão é:

- (A) O diretor pediu para mim fazer esse documento.
- (B) No almoço, vou pedir um bife a moda da casa.
- (C) A noite, costumo dar uma volta com o meu cachorrinho.
- (D) Não dirijo a palavra aquelas pessoas.
- (E) A prova consiste em duas páginas.

6

No texto, **cibernéticos** (l. 10) significa

- (A) invisíveis
- (B) artificiais
- (C) esotéricos
- (D) ecológicos
- (E) marcianos

7

A palavra **atendimento** (l. 6) é o substantivo ligado à ação do verbo **atender**.

Qual verbo tem o substantivo ligado à sua ação com a mesma terminação (**-mento**)?

- (A) Crescer
- (B) Escrever
- (C) Ferver
- (D) Pretender
- (E) Querer

8

A palavra **já** pode assumir diversos sentidos, conforme seu emprego.

No texto, **Já** (l. 37) indica a

- (A) ideia de imediatismo na atitude dos brasileiros quanto a mudanças.
- (B) iminência da possibilidade do uso de implantes eletrônicos.
- (C) introdução de um contra-argumento à visão otimista dos brasileiros.
- (D) superação da oposição dos brasileiros em relação a órgãos automatizados.
- (E) simultaneidade entre o momento em que o texto é escrito e as conquistas tecnológicas.

9

A palavra **segundo** é empregada com a mesma classe gramatical e com o mesmo sentido da que se emprega no título do texto em:

- (A) O segundo na lista das vagas é o meu irmão.
- (B) Cumprirei a tarefa segundo as suas instruções.
- (C) O segundo a falar na reunião foi o diretor da firma.
- (D) O vencedor da corrida chegou um segundo antes do concorrente.
- (E) Não gosto de prever o futuro: primeiro, porque é inútil; segundo, porque não estarei mais vivo.

10

O conjunto de palavras paroxítonas que deve receber acentuação é o seguinte:

- (A) amavel – docil – fossil
- (B) ideia – heroi – jiboia
- (C) onix – xerox – tambem
- (D) levedo – outrem – sinonimo
- (E) acrobata – alea – recem

MATEMÁTICA

11

Álvaro, Bento, Carlos e Danilo trabalham em uma mesma empresa, e os valores de seus salários mensais formam, nessa ordem, uma progressão aritmética. Danilo ganha mensalmente R\$ 1.200,00 a mais que Álvaro, enquanto Bento e Carlos recebem, juntos, R\$ 3.400,00 por mês.

Qual é, em reais, o salário mensal de Carlos?

- (A) 1.500,00
- (B) 1.550,00
- (C) 1.700,00
- (D) 1.850,00
- (E) 1.900,00

12

$$\text{Se } f(x) = \begin{cases} 2x - p, & \text{se } x \leq 1 \\ mx - 1, & \text{se } 1 < x < 6 \\ \frac{7x + 4}{2}, & \text{se } x \geq 6 \end{cases} \text{ é uma função contínua,}$$

de domínio real, então, $m - p$ é igual a

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 7

13

Certa empresa identifica as diferentes peças que produz, utilizando códigos numéricos compostos de 5 dígitos, mantendo, sempre, o seguinte padrão: os dois últimos dígitos de cada código são iguais entre si, mas diferentes dos demais. Por exemplo, o código "03344" é válido, já o código "34544", não.

Quantos códigos diferentes podem ser criados?

- (A) 3.312
- (B) 4.608
- (C) 5.040
- (D) 7.000
- (E) 7.290

14

Para montar um cubo, dispõe-se de uma folha de cartolina retangular, de 30 cm de comprimento e 20 cm de largura. As faces do cubo, uma vez recortadas, serão unidas com fita adesiva.

Qual é, em centímetros, a medida máxima da aresta desse cubo?

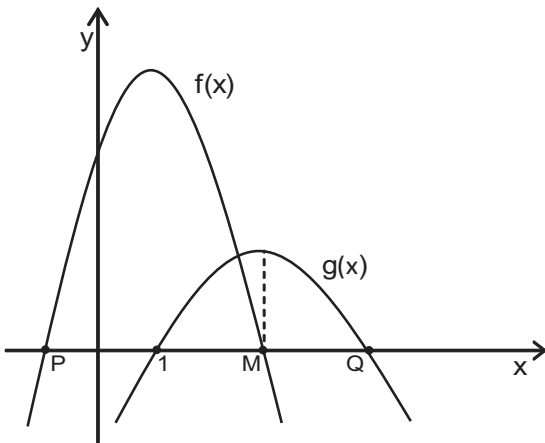
- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

15

Na lanchonete de seu João, vende-se “suco” de uva e “refresco” de uva, ambos preparados com água e um concentrado da fruta, mas em diferentes proporções. O “suco” é preparado com três partes de concentrado e duas partes de água, enquanto o “refresco” é obtido misturando-se uma parte de concentrado a três de água. Certa manhã, utilizando 19 litros de concentrado e 22 litros de água, seu João preparou x litros de “suco” e y litros de “refresco” de uva. A diferença entre essas quantidades, em litros, corresponde a

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

16



Sejam $f(x) = -2x^2 + 4x + 16$ e $g(x) = ax^2 + bx + c$ funções quadráticas de domínio real, cujos gráficos estão representados acima. A função $f(x)$ intercepta o eixo das abscissas nos pontos $P(x_p, 0)$ e $M(x_M, 0)$, e $g(x)$, nos pontos $(1, 0)$ e $Q(x_Q, 0)$.

Se $g(x)$ assume valor máximo quando $x = x_M$, conclui-se que x_Q é igual a

- (A) 3
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 11
- (E) 13

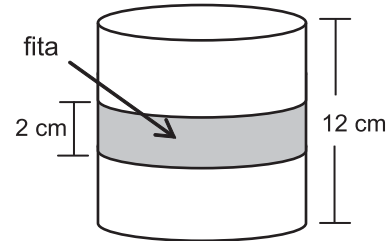
17

Seja x um número natural que, dividido por 6, deixa resto 2. Então, $(x + 1)$ é necessariamente múltiplo de

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

18

Uma fita retangular de 2 cm de largura foi colocada em torno de uma pequena lata cilíndrica de 12 cm de altura e $192 \pi \text{ cm}^3$ de volume, dando uma volta completa em torno da lata, como ilustra o modelo abaixo.



A área da região da superfície da lata ocupada pela fita é, em cm^2 , igual a

- (A) 8π
- (B) 12π
- (C) 16π
- (D) 24π
- (E) 32π

19

Considere as funções $g(x) = \log_2 x$ e $h(x) = \log_b x$, ambas de domínio \mathbb{R}_+^* .

Se $h(5) = \frac{1}{2}$, então $g(b + 9)$ é um número real compreendido entre

- (A) 5 e 6
- (B) 4 e 5
- (C) 3 e 4
- (D) 2 e 3
- (E) 1 e 2

20

Fábio contratou um empréstimo bancário que deveria ser quitado em 30 de março de 2012. Como conseguiu o dinheiro necessário 30 dias antes dessa data, Fábio negociou com o gerente e conseguiu 5% de desconto. Assim, quitou o empréstimo antecipadamente, pagando R\$ 4.940,00.

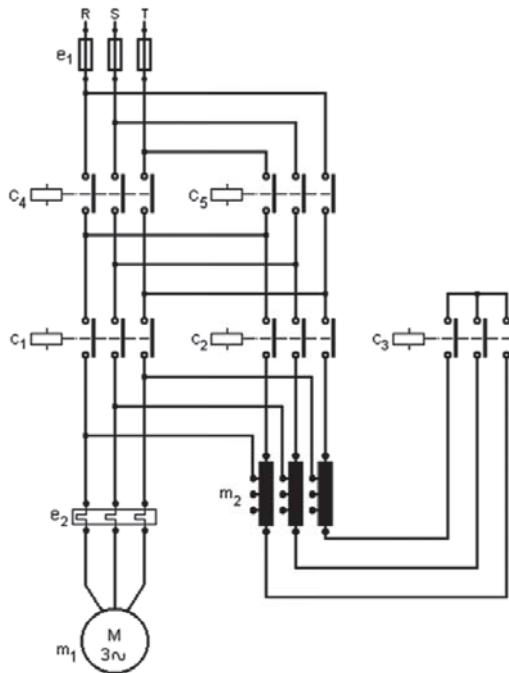
Qual era, em reais, o valor a ser pago por Fábio em 30 de março de 2012?

- (A) 5.187,00
- (B) 5.200,00
- (C) 5.871,00
- (D) 6.300,00
- (E) 7.410,00

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

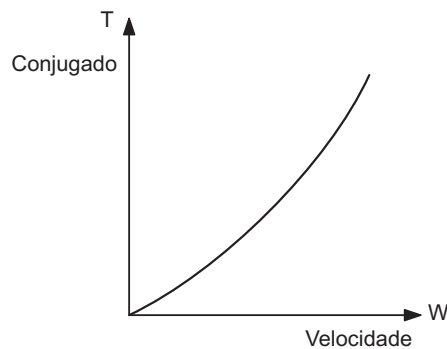
21



O diagrama trifilar refere-se ao acionamento de motor de indução trifásico, cujo método de partida e funcionamento corresponde a

- (A) aceleração rotórica
- (B) a duas velocidades Dahlander
- (C) três velocidades através de comutação polar
- (D) estrela triângulo com reversão sequencial
- (E) chave compensadora por autotransformador com reversão no sentido de rotação

22



Toda carga mecânica, ventiladores, exaustores, bombas compressores, transportadores de correias etc., requer uma determinada potência, isto é, necessita de um determinado conjugado “T” a uma determinada velocidade de rotação “W”, ao ser acionada. Em função de suas características de conjugado *versus* velocidade, as cargas mecânicas são divididas em grupos.

A curva de conjugado *versus* velocidade mostrada na figura corresponde ao grupo

- (A) I - o conjugado varia de forma senoidal com a rotação.
- (B) II - o conjugado varia inversamente com a rotação.
- (C) III - o conjugado varia com o quadrado da rotação.
- (D) IV - o conjugado varia linearmente com a rotação.
- (E) V - o conjugado é constante, independente da rotação.

23

Um motor de indução trifásico de 4 polos funciona sob frequência de 60 Hz.

Se o escorregamento a plena carga apresenta valor de 5%, a frequência de tensão induzida no rotor no instante de partida e a frequência de tensão induzida no rotor a plena carga, em Hz, são, respectivamente,

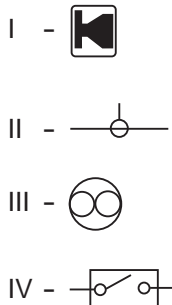
- (A) 60 e 3
- (B) 30 e 6
- (C) 15 e 12
- (D) 7,5 e 24
- (E) 3 e 48

24

No desenho correspondente ao projeto de instalação elétrica de uma subestação, deve-se indicar e descrever a simbologia usada, de acordo com a NBR 5444, para facilitar a leitura por quem for consultar a documentação.

Associe os símbolos presentes na NBR 5444 às suas descrições.

- P - Disjuntor a óleo
- Q - Saída para telefone externo no piso
- R - Exaustor
- S - Transformador de corrente
- T - Refletor



Estão corretas a associações:

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

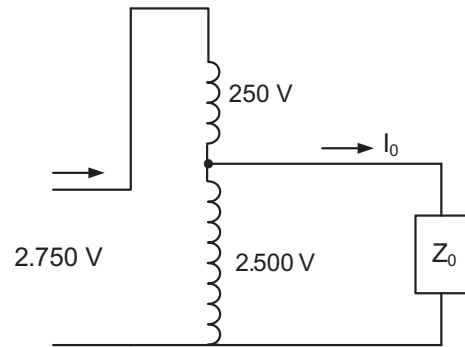
25

Em uma indústria de confecções, foi solicitado um teste em um transformador para determinar as perdas no núcleo. O transformador possui 600 espiras no enrolamento primário e, operando em vazio, foi submetido a uma tensão nesse enrolamento de 200 V. Com um wattímetro, verificou-se que a potência consumida foi de 100 W, com uma corrente circulando no enrolamento igual a 2 A. Os dados do fabricante indicam que a resistência do enrolamento primário é igual a 0,5 Ω.

A potência de perdas no núcleo do transformador, em watts, e o fator de potência do transformador a vazio são iguais, respectivamente, a

- (A) 98 e 0,25
- (B) 98 e 0,43
- (C) 98 e 0,50
- (D) 99 e 0,25
- (E) 99 e 0,50

26



Uma instalação industrial possui um autotransformador alimentando uma carga com potência nominal igual a 20 kVA, 2.500 / 250 V, conforme o circuito da figura.

Desprezando a corrente de magnetização, a corrente de carga I_0 , em ampères, é igual a

- (A) 8
- (B) 66
- (C) 72
- (D) 80
- (E) 88

27

Em uma usina hidrelétrica, em horários de pico, ou seja, aumento excessivo da carga, alguma máquina síncrona deverá ser operada como compensador síncrono.

Considere as afirmações a seguir referentes a essa máquina que opera como compensador síncrono.

- I - A tensão induzida da máquina é maior do que a tensão do sistema.
- II - Há subexcitação do campo.
- III - Tal máquina fornece potência reativa.

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

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

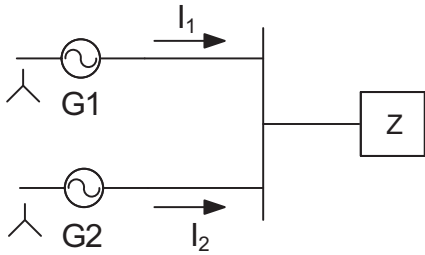
28

A lei de Coulomb estabelece que a força entre duas cargas elétricas, Q1 e Q2, é diretamente proporcional ao produto dessas cargas elétricas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa. Quando tanto as cargas (statcoulomb) quanto a distância entre elas (centímetro) são expressas no sistema CGS, a constante de proporcionalidade é 1.

Para as cargas Q1 igual a 2 statcoulomb e Q2 igual a 8 statcoulomb, separadas por um distância d igual a 2 cm, a força que atua sobre essas cargas, no sistema MKS, é igual a

- (A) 4×10^{-6} N
- (B) 4×10^{-5} N
- (C) 4×10^{-4} N
- (D) 4×10^{-3} N
- (E) 4×10^{-2} N

29

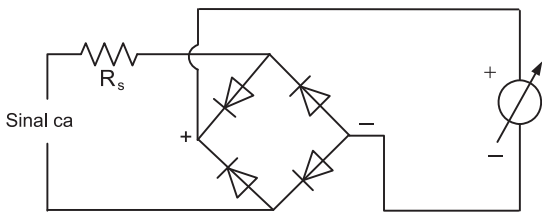


No diagrama unifilar da figura, os dois geradores ligados em estrela alimentam uma carga de 200 MW com fator de potência igual a 0,8 em atraso, através de um barramento de 13,8 kV. Com um cossímetro (instrumento que mede o fator de potência), verificou-se que o fator de potência do gerador G1 é igual a 0,6 atrasado, e a carga está igualmente distribuída entre ambos os geradores.

A potência reativa do gerador G2 em MVAR é igual a

- (A) 10
- (B) 17
- (C) 60
- (D) 75
- (E) 80

30



Em um painel de medição de uma sala de controle, existe um voltímetro que monitora a tensão para um conjunto de processadores, e que utiliza um mecanismo do tipo D'Arsonval, com resistência interna de 35 Ω para uma corrente de deflexão máxima da ordem de 2 mA, conforme ilustra a figura.

Supondo que os diodos da ponte retificadora são ideais, o valor do resistor R_s , em ohms, a ser inserido, quando se aplica 20 V ca nos terminais do voltímetro, para que se obtenha deflexão máxima, é tal que

Dados: $\pi = 3,14$
 $\sqrt{2} = 1,41$

- (A) $6.960 < R_s < 6.970$
- (B) $7.030 < R_s < 7.040$
- (C) $8.960 < R_s < 8.970$
- (D) $8.990 < R_s < 9.010$
- (E) $9.960 < R_s < 9.970$

31

Um gerador síncrono trifásico com ligação estrela, dois polos, operando em 60 Hz, com reatância síncrona igual a 16 Ω e resistência desprezível, alimenta uma carga de 600 VA, com fator de potência unitário e tensão igual a 173 V entre fases.

Nessas condições, a regulação (reg) de tal máquina é tal que

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

- (A) $0,5 \% < \text{reg} < 0,7 \%$
- (B) $1,6 \% < \text{reg} < 1,8 \%$
- (C) $4,8 \% < \text{reg} < 5,2 \%$
- (D) $5,2 \% < \text{reg} < 5,4 \%$
- (E) $37 \% < \text{reg} < 39 \%$

32

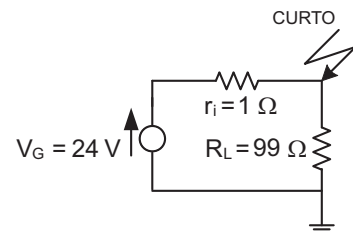
Em uma instalação industrial, há dois geradores *shunt* de corrente contínua com forças eletromotrizes geradas iguais, alimentando uma carga de 200 kW com tensão nominal igual a 400 V. O gerador G1 possui resistência interna de armadura igual a 2 Ω e potência nominal igual 180 kW, e o gerador G2 possui resistência interna de armadura igual a 8 Ω, e potência nominal igual a 60 kW. Dois amperímetros A1 e A2 são instalados na saída dos geradores: A1 no circuito do G1 e A2 no circuito do G2.

As indicações, em ampères, dos amperímetros A1 e A2 são, respectivamente,

- (A) 100 e 400
- (B) 400 e 100
- (C) 450 e 50
- (D) 450 e 150
- (E) 480 e 120

33

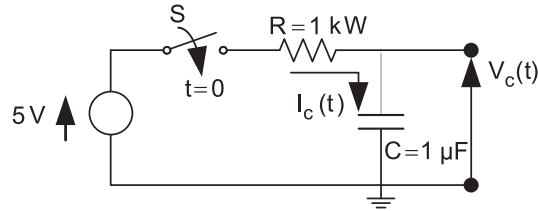
O gerador de tensão contínua, representado no circuito da figura, apresenta tensão em vazio $V_G = 24$ V, resistência interna $r_i = 1$ Ω e alimenta uma carga resistiva de $R_L = 99$ Ω. Em um dado momento, ocorre um curto na carga, também representado no mesmo circuito.



Qual o valor, em ampères, da corrente que circula pelo gerador de tensão contínua V_G após a ocorrência do curto?

- (A) Zero
- (B) 0,041
- (C) 4,125
- (D) 24
- (E) 75

34



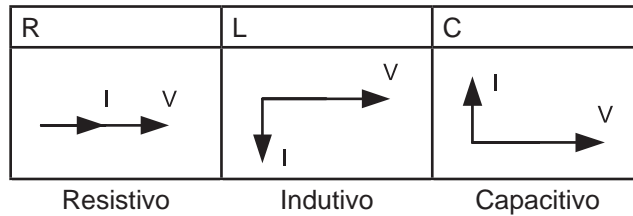
O circuito acima representa um transitório RC, no qual a chave S é fechada em $t = 0$ segundos, e, nesse instante, o capacitor encontra-se descarregado.

Decorrido um tempo maior que 20 constantes de tempo do circuito, a corrente $I_c(t)$, em ampères, e a tensão $V_c(t)$, em volts, no capacitor serão, respectivamente,

- (A) Zero e 5
- (B) Zero e zero
- (C) 5 e zero
- (D) 5 e 5
- (E) 0,5 e 0,5

35

A figura apresenta os diagramas fasoriais de três circuitos: um, puramente resistivo, outro, puramente indutivo, e o terceiro, puramente capacitivo alimentado por tensão senoidal.



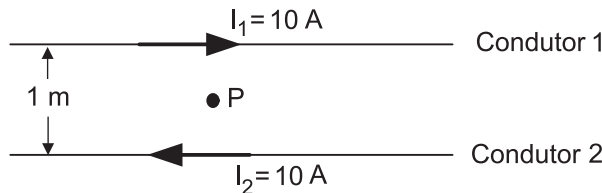
Sobre esses circuitos, considere as afirmações a seguir.

- I - Em qualquer um dos três circuitos e para qualquer tipo de associação de carga (RL, RC ou RLC), a tensão e a corrente sempre estarão em fase.
- II - No circuito puramente resistivo, a potência reativa é nula.
- III - No circuito com característica indutiva, a potência reativa tem sinal contrário à mesma potência tomada no circuito com característica capacitiva.

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

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

36



A figura acima apresenta dois longos condutores, retílineos e paralelos, separados por uma distância de 1 m. Neles circula uma corrente de 10 A com o sentido definido na figura. O ponto P equidista dos condutores e a permeabilidade do meio é $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Hm}^{-1}$.

Qual é a indução magnética total no ponto P, em microtesla?

- (A) 12
- (B) 8
- (C) 2
- (D) 1
- (E) 0,6

37



O circuito representa uma função lógica, com entradas digitais X e Y e saída digital S.

A tabela verdade correspondente às várias combinações possíveis entre as entradas X e Y é

X	Y	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(A)

X	Y	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(B)

X	Y	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(C)

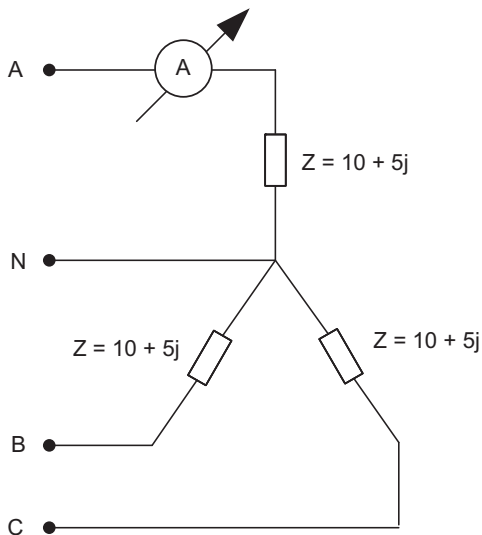
X	Y	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(D)

X	Y	S
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

(E)

38



Um técnico de projetos necessita saber a potência ativa total dissipada na carga trifásica equilibrada $Z = 10 + 5j$, alimentada por um sistema trifásico simétrico, conforme mostrado no circuito da figura. O amperímetro, mostrado no circuito, indica um valor eficaz de 12 A.

Qual é o valor, em watts, da potência ativa total dissipada na carga trifásica?

- (A) Zero
- (B) 120
- (C) 180
- (D) 720
- (E) 4.320

39

Analisando-se as características e funcionalidades de um amplificador operacional, afirma-se que:

- (A) apresenta em seu circuito intrínseco realimentação de tensão produzindo ganho de tensão elevado e estabilizado.
- (B) apresenta grande impedância de entrada e saída.
- (C) o sinal de saída, independentemente da entrada utilizada, apresenta-se sempre invertido ao sinal de entrada.
- (D) a banda passante é muito pequena dificultando os projetos.
- (E) não pode ser usado em amplificadores de sinal de vídeo.

40

Sabe-se que uma espira de fio de um solenoide, submetido à circulação de corrente I, produz indução magnética B, normal ao plano do anel ao solenoide. Por outro lado, o processo inverso também ocorre, isto é, a variação da indução magnética B produz uma corrente induzida.

Considerando-se o contexto acima, afirma-se que

- (A) a relação entre o sentido de B e I obedece à regra da mão direita.
- (B) a lei de Lenz assegura que o sentido da corrente induzida na espira produz um fluxo que não se opõe à variação do campo magnético que lhe deu origem.
- (C) não é possível produzir força eletromotriz induzida quando um fio se move em um campo magnético.
- (D) quando a corrente é alternada temos um ímã.
- (E) a força eletromotriz induzida é sempre proporcional ao cubo do fluxo que a gerou.

BLOCO 2

41

Na sala de operadores em uma indústria, há duas tomadas de corrente para aparelhos de ar-condicionado, que são alimentadas por circuitos independentes, monofásicos, em 220 V e frequência de 60 Hz. Esses circuitos saem de um quadro terminal no interior de um mesmo eletroduto, cada um levando seu condutor de proteção. A capacidade de corrente necessária aos condutores de cada circuito é de 10 A, sendo essa corrente de valor superior à corrente de projeto. A temperatura ambiente do local da instalação é de 30 °C, e cada aparelho de ar-condicionado apresenta fator de potência igual a 0,65.

A potência elétrica ativa, em watts, de cada tomada deve ser de

Dados:

Fator de correção de temperatura	
T = 30°	K1 = 1

Fator de correção para agrupamento	
Nº circuitos	K2
1	1
2	0,8
3	0,7

- (A) 1.144
- (B) 1.264
- (C) 1.480
- (D) 1.760
- (E) 2.200

42

De acordo com NBR 5410, em qualquer ponto de utilização da instalação, para linha com comprimento inferior a 100 m, a queda de tensão verificada não deve ser superior a 7%, dado em relação à tensão nominal da instalação e calculado a partir

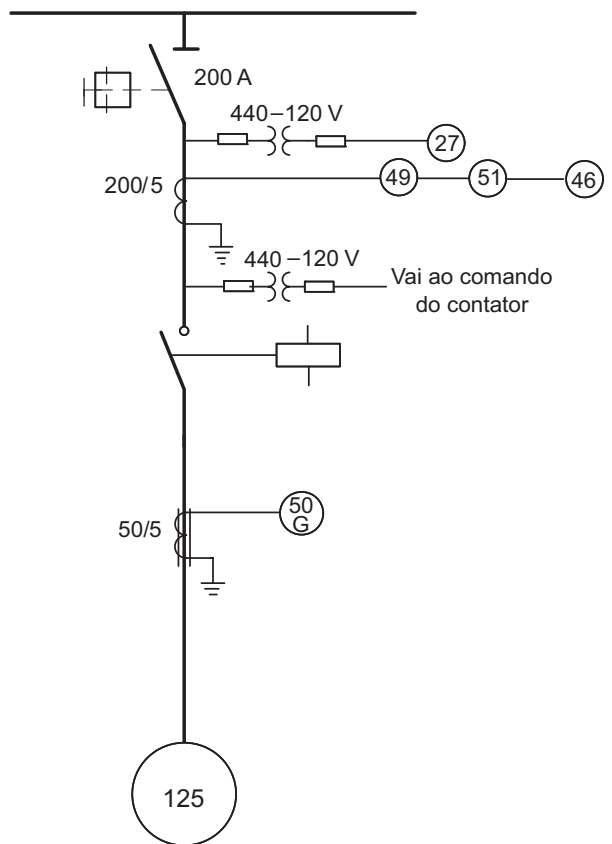
- (A) da cruzeta montada no poste com a rede aérea compacta de MT da concessionária
- (B) do barramento trifásico do quadro geral de BT com grau de proteção IP-21
- (C) do disjuntor termomagnético tripolar de montagem fixa do quadro geral de BT
- (D) do medidor na rede de MT da concessionária
- (E) dos terminais secundários do transformador de MT/BT, no caso de transformador de propriedade da unidade consumidora

43

De acordo com as recomendações estabelecidas na NBR 14039, a proteção geral na média tensão em subestação de entrada de energia, com capacidade instalada maior que 300 kVA, deve ser realizada exclusivamente por meio de

- (A) contatores de alta dispersão
- (B) chave seccionadora com relé secundário função 27
- (C) fusíveis de alta capacidade de ruptura
- (D) disjuntor acionado por relés secundários funções 50 e 51
- (E) disjuntor acionado por relés secundários funções 27 e 49

44

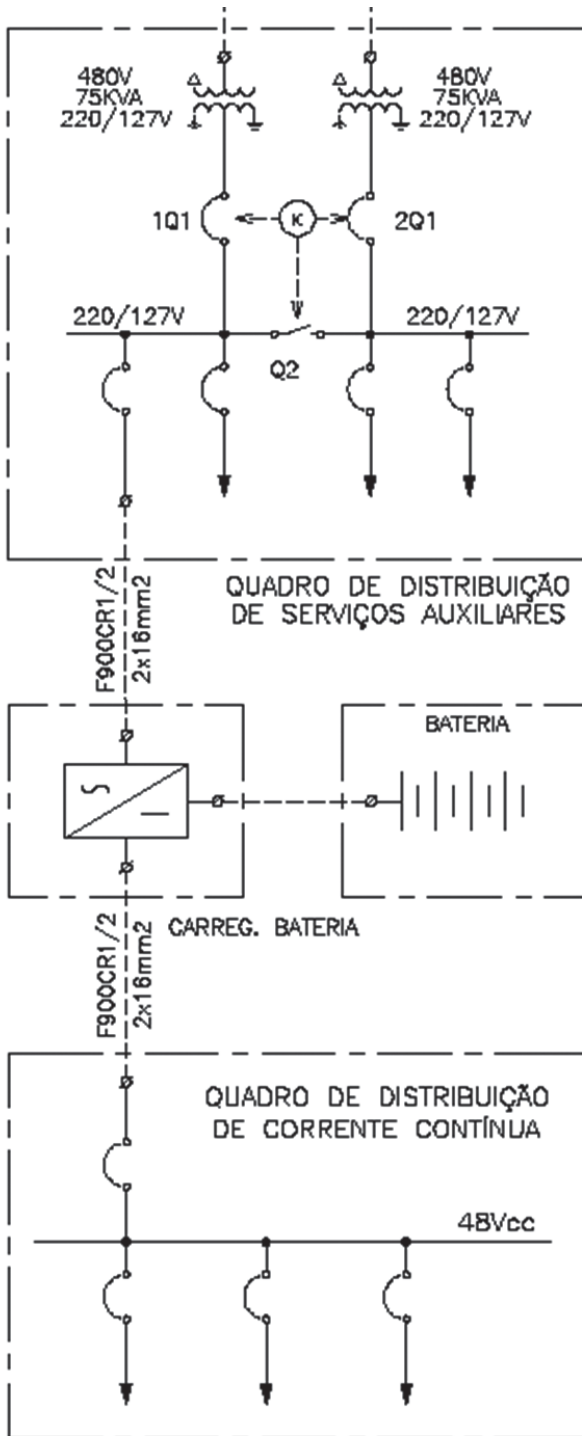


O diagrama unifilar, mostrado na figura, corresponde a uma unidade na qual um motor de indução de 125 CV possui relés de proteção 27, 46, 49, 51 e 50 G, conforme padronização ANSI.

O relé de desbalanceamento da corrente de fase corresponde ao de número

- (A) 27
- (B) 46
- (C) 49
- (D) 50 G
- (E) 51

45



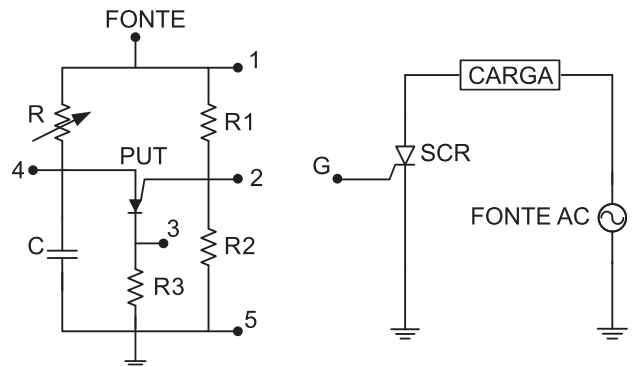
O diagrama unifilar, mostrado na figura, apresenta o conjunto de baterias ligado em paralelo com o retificador.

Nessa situação, o sistema de baterias está em

- (A) sincronismo
- (B) flutuação
- (C) densidade
- (D) imersão
- (E) falha

46

A figura apresenta um circuito de disparo de um SCR usando transistor de uniunção programável (PUT), sendo suprimido do circuito o sincronismo com a rede. Um técnico precisa ligar o *gate* G do SCR a um dos nós (1,2,3,4 ou 5) do circuito do PUT, representados no mesmo circuito, de modo que a variação do ângulo de disparo do SCR, em função dos valores de R (variável) e do capacitor fixo C do circuito de disparo, seja feita adequadamente, usando-se o PUT.



O nó, que deve ser ligado ao *gate* G do SCR de forma a permitir o perfeito controle do ângulo de disparo do SCR pelos pulsos sincronizados apresentados pelo circuito contendo o PUT, é o

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

47

O protocolo IEC 61850 é o novo modelo de comunicação desenvolvido pela *International Electrotechnical Commission*. Considere as afirmações a seguir concernentes a esse protocolo.

- I - Dentre os diversos objetivos contidos na norma IEC 61850, um dos mais relevantes é obter a interoperabilidade entre os dispositivos eletrônicos inteligentes (IED).
- II - A linguagem de configuração de subestação específica SCL, descrita nas normas IEC 61850 e baseada na linguagem XML, é utilizada para descrever o esquema unifilar da subestação, a rede de comunicações, as instâncias de nós lógicos e a sua associação ao equipamento primário.
- III - A comunicação horizontal prevista na IEC 61850 é realizada através de mensagens denominadas mensagens GOOSE.

É 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.

48
Os relés digitais, microprocessados, utilizados em projetos de subestações, apresentam

- (A) alto custo da tecnologia, principalmente da CPU.
- (B) grande capacidade de realizar funções, tais como medições, controle, automação, proteção e supervisão.
- (C) enorme dificuldade na coleta, processamento e armazenamento de dados para análise de sequência de eventos.
- (D) altíssima lentidão devido à presença dos microprocessadores.
- (E) baixa confiabilidade.

49
Dentre os dispositivos eletrônicos, qual o mais indicado para chaveamento e controle de grandes capacidades de corrente?

- (A) PUT
- (B) Diodo Zener
- (C) UJT
- (D) SCR
- (E) DIAC

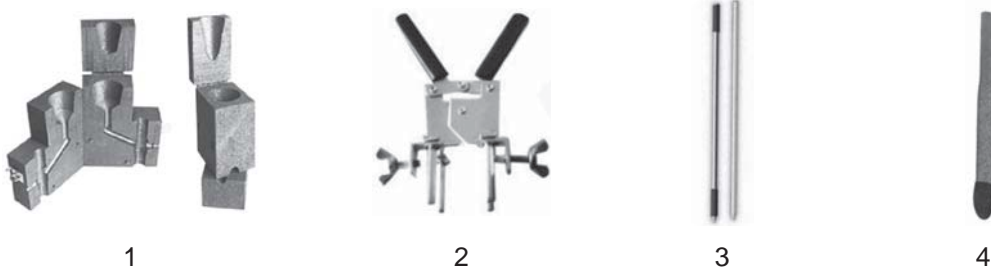
50
A luz é uma modalidade da energia radiante verificada pela sensação visual de claridade. Assim, as fontes de luz artificial procuram apresentar distribuição relativa de energia espectral dentro de uma determinada faixa, que seja sensível ao olho humano.

Dentro do espectro de ondas eletromagnéticas, cuja unidade é o nanômetro (nm), o olho humano só consegue detectar a faixa de radiação de ondas compreendidas entre

- (A) 80 nm a 100 nm
- (B) 110 nm a 300 nm
- (C) 380 nm a 780 nm
- (D) 800 nm a 970 nm
- (E) 1.000 nm a 2.760 nm

BLOCO 3

51

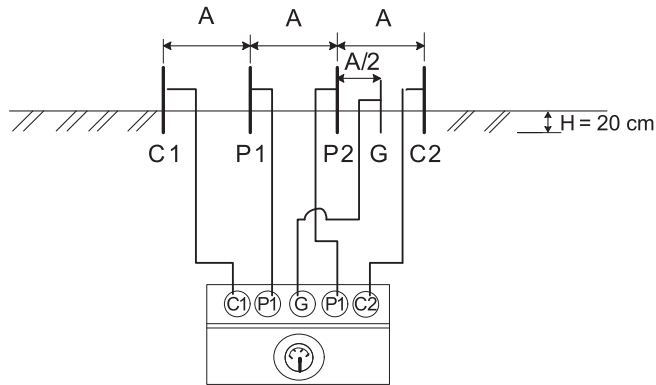


Os materiais e as ferramentas acima são utilizados em serviços nos sistemas de aterramento que envolve soldagem, nas instalações elétricas.

Em ordem numérica crescente, comercialmente, são denominados de

- (A) goniômetro, cinzel, haste, faca de corte
- (B) goniômetro, alicate, haste, faca de corte
- (C) molde, cinzel, anemômetro, palito ignitor
- (D) molde, alicate, anemômetro, palito ignitor
- (E) molde, alicate, haste, palito ignitor

52



A figura apresenta a colocação de quatro eletrodos de testes em linha, separados por uma distância A e enterrados em um solo a uma profundidade de 20 cm. Esses eletrodos são ligados aos terminais de um equipamento, no qual C1 e C2 correspondem a terminais de corrente, e P1 e P2, a terminais de potencial. O terminal G corresponde ao terminal guarda, cuja finalidade é minimizar os efeitos das correntes parasitas de valor elevado que possam distorcer o valor dos resultados finais obtidos no instrumento. Dessa maneira, será possível efetuar a medição da resistividade do solo, através das medições de resistência indicadas no instrumento.

O método descrito recebe o nome de método de

- (A) Wenner
- (B) Humboldt
- (C) Daimler
- (D) Maxwell
- (E) Gauss-Seidel

53

Com a finalidade de reduzir o gradiente de potencial que surge em torno da área seccionada do cabo, usa-se um dispositivo destinado a restabelecer as condições de isolamento da extremidade de um condutor isolado, quando ele é conectado a um condutor nu ou a um terminal para ligação a um equipamento elétrico, em média tensão.

Tal dispositivo é denominado pelas concessionárias de energia de

- (A) cossinete
- (B) manopla
- (C) mufla terminal
- (D) oscilopertubógrafo
- (E) espectrofotômetro

54

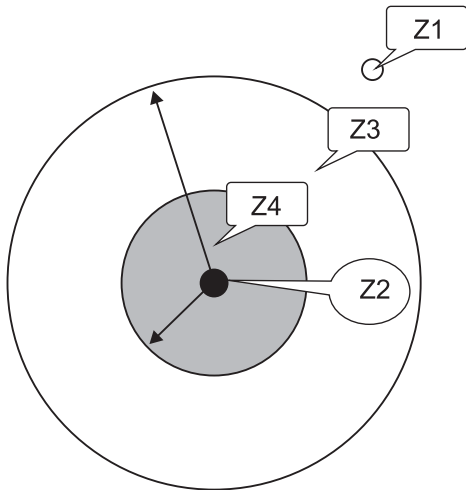
De acordo com a NR 10, nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, devem ser adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir, dentre outras condições anormais de operação,

- (A) subtensão, curto monofásico, religamento de disjuntores e correntes parasitas
- (B) subtensão, falhas de isolamento, perdas de potência e correntes parasitas
- (C) sobretensão, subcorrente, correntes parasitas e perdas de potência
- (D) sobretensão, sobrecorrente, energização de transformadores e operação de para-raios
- (E) sobretensão, sobrecorrente, falhas de isolamento e aquecimento

55

De acordo com a NR 10, os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece essa NR.

Na figura abaixo, estão indicadas quatro regiões que demarcam a atuação de profissionais qualificados para o trabalho, levando em consideração a segurança dos trabalhadores.



As regiões indicadas por Z1, Z2, Z3 e Z4 recebem, respectivamente, as denominações de

- (A) zona controlada, ponto energizado, zona livre e zona risco
- (B) zona controlada, ponto energizado, zona de risco e zona livre
- (C) zona de risco, ponto energizado, zona livre e zona controlada
- (D) zona livre, ponto energizado, zona controlada e zona de risco
- (E) zona livre, ponto energizado, zona de risco e zona controlada

56

Para se efetuarem serviços de manutenção em uma subestação, sem que seja necessário tirá-la de serviço por algum tempo, são utilizados dispositivos ou equipamentos de proteção individual para os trabalhadores.

Tais dispositivos ou equipamentos são:

- (A) capacete de proteção tipo aba frontal com viseira, luva isolante de borracha, calçado de proteção tipo condutivo e cinturão de segurança tipo paraquedista
- (B) capacete de proteção tipo aba frontal com viseira, luva isolante de borracha, calçado de proteção tipo condutivo, sinalizador strobo e fita de sinalização
- (C) capacete de proteção tipo aba frontal com viseira, luva isolante de borracha, grade metálica dobrável, cinturão de segurança tipo paraquedista
- (D) vestimenta de proteção do tipo condutiva, fita de sinalização, manta isolante, calçado de proteção do tipo condutivo
- (E) grade metálica dobrável, calçado de proteção tipo condutivo, fita isolante, luva isolante, capacete de proteção tipo aba frontal com viseira

57

Para a execução de tarefas em ambientes confinados, sujeitos a níveis muito altos de ruído, gases e vapores tóxicos ou partículas em suspensão, devem-se tomar certos cuidados com a proteção individual dos trabalhadores.

Os dispositivos de EPI que devem ser utilizados para a execução de atividades nesses ambientes são:

- (A) respirador purificador de ar (descartável), protetor auditivo tipo concha, luva isolante, calçado tipo antiderrapante e fita isolante
- (B) respirador purificador de ar (com filtro), colete de sinalização refletivo, óculos de segurança (lente incolor) e perneira de segurança
- (C) respirador purificador de ar (com filtro), vestimenta de proteção tipo condutiva, óculos de segurança (lente incolor) e colete de sinalização refletivo
- (D) respirador purificador de ar (com filtro), capacete de proteção tipo aba frontal com viseira, protetor auditivo tipo inserção (plug) e óculos de segurança (lente incolor)
- (E) respirador de adução de ar (máscara autônoma), óculos de segurança (lente incolor), calçado do tipo condutivo e capacete tipo aba total

58

A NBR 5419/2005 apresenta os diversos tipos de estruturas e os equivalentes níveis de proteção que devem ser observados durante o projeto de proteção de tais estruturas contra descargas atmosféricas.

Associe as estruturas aos seus respectivos níveis de proteção presentes na NBR 5419/2005

- | | |
|---|--|
| I - escolas, teatros, igrejas | P (nível 1) - mais severo quanto à perda de patrimônio (construções protegidas); falha no sistema de para-raios pode provocar danos às estruturas adjacentes. |
| II - indústrias químicas, petroquímicas, usinas nucleares | Q (nível 2) - construções protegidas, cuja falha no sistema de para-raios pode ocasionar perdas de bens de estimável valor ou provocar pânico aos presentes, porém sem nenhum dano para as construções adjacentes. |
| III - depósito de areia, brita | R (nível 3) - construções de uso comum. |
| | S (nível 4) - construções onde não é rotineira a presença de pessoas, normalmente feitas de material não inflamável. |

As associações corretas são:

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

59

A área de segurança e higiene do trabalho investiga, através de metodologias e técnicas próprias, as possíveis causas de acidentes do trabalho, e objetiva a prevenção das suas consequências.

Considere as afirmações a seguir relacionadas com a segurança e higiene do trabalho.

- I - A saúde ocupacional refere-se aos estudos sistemáticos em engenharia de segurança, visando a promover e proteger a integridade física dos equipamentos e do local de trabalho.
- II - Atividade insalubre é a ocupação na qual o trabalhador fica exposto, acima do limite de tolerância, a um agente nocivo à sua saúde.
- III - Os equipamentos de proteção individual (EPI) e os de proteção coletiva (EPC) evitam o contato e/ou a exposição a riscos.
- IV - Os sistemas de exaustão são considerados equipamentos de proteção individual (EPI).

É correto **APENAS** o que se apresenta em

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

60

As afirmativas a seguir referem-se a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA.

Tem-se que a CIPA

- (A) não tem por atribuição identificar os riscos do processo de trabalho, o que compete exclusivamente ao trabalhador.
- (B) não está amparada em nenhum suporte legal da Secretaria de Segurança e Saúde ou do Ministério do Trabalho e Emprego.
- (C) é um instrumento que visa a preservar a idoneidade física dos equipamentos, não trata de prevenção de acidentes do trabalho, nem das condições do ambiente do trabalho.
- (D) tem a função de realizar verificações no ambiente e condições de trabalho visando a evitar riscos na segurança e saúde dos trabalhadores.
- (E) deve multar, severamente, as empresas que permitirem a seus funcionários trabalhar sob condições de risco na segurança e na saúde.