

TÉCNICO(A) DE PROJETO, CONSTRUÇÃO E MONTAGEM I ELÉTRICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 questões das Provas Objetivas, todas com valor de 1,0 ponto, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA I	MATEMÁTICA	ATUALIDADES	LÍNGUA INGLESA I	CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Questões 1 a 10	Questões 11 a 15	Questões 16 a 20	Questões 21 a 25	Questões 26 a 50

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às 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 **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica 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 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 caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

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

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

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

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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 E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

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.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA I**Solução sustentável**

Em 2004, o campo da Fazenda, no sul do Ceará, descartava a maior parte da enorme quantidade de água extraída dos poços junto com o petróleo – a chamada água produzida. Um grupo de trabalho da Petrobras foi então acionado para estudar uma forma de viabilizar o aproveitamento dessa água.

A intervenção não poderia ter sido mais bem-sucedida: a equipe propôs a reutilização da água produzida na própria produção de petróleo e permitiu, com isso, diminuir o consumo de água do aquífero Açú – precioso reservatório que abastece o semi-árido brasileiro.

A solução encontrada foi aproveitar a água produzida para gerar vapor. No campo da Fazenda de Belém, boa parte do óleo disponível é formada por moléculas pesadas viscosas, e a injeção de vapor ajuda a desprendê-las dos depósitos rochosos em que estão armazenadas. Porém, não é qualquer água que é usada nessa operação. Caso ela contenha altos teores de sais de cálcio e magnésio, estas substâncias levam à formação de incrustações dentro da tubulação dos geradores de vapor, que diminuem a eficiência do equipamento e podem entupir a tubulação.

Para evitar esse problema, foi implementado em Fazenda de Belém um novo método de tratamento que remove esses sais e torna a água apropriada para o uso no gerador de vapor. Os resultados das inovações foram praticamente imediatos. “As mudanças operacionais propostas melhoraram muito a qualidade de água produzida”, comemora Jailton Ferreira do Nascimento, técnico do Centro de Pesquisa da Petrobras (CENPES) e colaborador do projeto.

Atualmente, um dos geradores de vapor está empregando exclusivamente a água produzida – 500m³ são usados por dia. A meta é abastecer os geradores com 100% de água produzida até o fim de 2006. De quebra, membranas nacionais também estão sendo testadas como rota alternativa ao tratamento.

As boas notícias não param por aí. Os pesquisadores já pensam em aproveitar a água produzida em um outro projeto social apoiado pela Petrobras. A idéia é usá-la para irrigar plantações de mamona, cultivada para a produção de biodiesel.

O aproveitamento dessa água para irrigação será implementado quando os pesquisadores se certificarem de que ela está isenta de contaminantes. “Devemos comprovar que a reutilização dessa água não vai ter impacto para o ser humano, para os animais, a vegetação e o solo”, conta Jailton.

Revista Superinteressante, jan. 2006.

1

A respeito da “água produzida” (l. 4), é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) contribui para reduzir o uso da água do aquífero Açú.
- (B) é despejada no reservatório de água que abastece a região.
- (C) é retirada dos poços petrolíferos juntamente com o petróleo.
- (D) foi objeto de uma pesquisa encomendada pela Petrobras.
- (E) costumava ser desperdiçada na operação de extração de petróleo.

2

A utilização da palavra **própria** na expressão “...própria produção...” (l. 9) ocorre em virtude de:

- (A) se fazer referência à produção pertencente à Petrobras.
- (B) as mesmas pessoas que estudaram a viabilização do aproveitamento da água terem proposto sua reutilização.
- (C) a água ser extraída juntamente com o petróleo e ser utilizada também na sua produção.
- (D) permitir diminuir o consumo de um importante e estratégico reservatório de água da Petrobras.
- (E) contribuir para o aproveitamento da água e diminuir os custos de produção.

3

Para o emprego de vapor na produção de petróleo, é necessário que a água utilizada seja:

- (A) livre de altos teores de sais de cálcio e magnésio.
- (B) extraída juntamente com o petróleo.
- (C) produzida no campo da Fazenda de Belém.
- (D) formada por moléculas compatíveis com as do óleo.
- (E) um elemento que forme crostas dentro das tubulações.

4

Observe as etapas de reaproveitamento da água apresentadas a seguir.

- I - O vapor é injetado nos poços.
- II - As moléculas pesadas e viscosas se soltam com o vapor.
- III - O vapor age sobre as moléculas do óleo.
- IV - A água gera vapor.

A seqüência correta é:

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

5

As expressões que têm o mesmo significado de “viabilizar” (l. 5) e “implementar” (“foi implementado” – l. 23), respectivamente, são:

- (A) ser viável – executar um programa.
- (B) ficar possível – fazer crescer.
- (C) tornar exequível – dar execução a.
- (D) deixar visível – pôr em prática.
- (E) levar a cabo – prover de implementos.

6

Em relação às plantações de mamona, é lícito afirmar que elas:

- I - são usadas para a produção de óleo vegetal;
- II - são irrigadas pela água produzida;
- III - integram o conjunto de projetos sociais apoiados pela Petrobras.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

7

Assinale a opção cujas palavras substituem adequadamente **caso** e **contenha**, em “Caso ela contenha ...” (l. 18) mantendo o mesmo significado.

(A)	Com a condição de	contém
(B)	Contanto que	contenha
(C)	Quando	contenha
(D)	Se	conter
(E)	Se	contiver

8

Marque a opção em que o verbo **NÃO** está corretamente flexionado.

- (A) Existe uma grande quantidade de problemas para serem resolvidos.
- (B) Não é o diretor quem vai comparecer à apresentação da palestra amanhã.
- (C) No Brasil, 90% de seus habitantes acredita no sucesso do futebol brasileiro.
- (D) Os Estados Unidos estão preocupados com a demanda mundial por petróleo.
- (E) Havia muitos profissionais que se preocupavam com o aperfeiçoamento constante.

9

Assinale a opção em que a palavra ou expressão destacada tem a mesma classe da palavra **trabalho** na frase “Um grupo de trabalho...” (l. 4).

- (A) “No campo da Fazenda de Belém, **boa** parte do óleo...” (l. 13-14)
- (B) “Porém, não é qualquer água que é **usada**...” (l. 17)
- (C) “Os **resultados** das inovações foram praticamente...” (l. 26-27)
- (D) “Atualmente, um dos geradores **de vapor**...” (l. 32)
- (E) “um dos geradores de vapor está **empregando**...” (l. 32-33)

10

Indique a opção em que o verbo **levar** apresenta-se com a mesma transitividade encontrada na frase “estas substâncias **levam** à formação...” (l. 19).

- (A) Isso me leva a supor que ele disse a verdade.
- (B) O aqueduto leva a água às cidades próximas.
- (C) O rapaz esperto levou a melhor na entrevista.
- (D) O assaltante levou a mochila da moça ontem.
- (E) O funcionário levava o trabalho a sério.

MATEMÁTICA**11**

Numa distribuidora de combustível há dois turnos de trabalho, A e B, totalizando 80 funcionários. Se quatro funcionários do turno B passassem para o turno A, os dois turnos passariam a ter o mesmo número de funcionários. Quantos funcionários há no turno B?

- (A) 36 (B) 38
(C) 40 (D) 42
(E) 44

12

Uma rede distribuidora é composta de 4 lojas instaladas numa mesma cidade. Na matriz $M_{4 \times 7}$ abaixo, cada elemento m_{ij} representa a quantidade de latas de certo tipo de lubrificante vendida na loja i no dia j da semana de 12 a 18 de março. Assim, por exemplo, o elemento m_{13} corresponde às vendas da loja 1 no dia 14 (terceiro dia da semana) e o elemento m_{47} às vendas da loja 4 no dia 18 (sétimo dia da semana).

$$M_{4 \times 7} = \begin{bmatrix} 75 & 83 & 79 & 91 & 84 & 79 & 113 \\ 128 & 114 & 123 & 109 & 114 & 123 & 142 \\ 103 & 98 & 121 & 111 & 119 & 112 & 136 \\ 169 & 168 & 154 & 148 & 162 & 171 & 189 \end{bmatrix}$$

De acordo com as informações acima, qual a quantidade total de latas de lubrificante que esta rede distribuidora vendeu no dia 15/03?

- (A) 459 (B) 463
(C) 477 (D) 479
(E) 485

13

Uma refinaria tinha, em 2004, capacidade para processar 224 mil barris de petróleo por dia. Com a ampliação das instalações, essa capacidade aumentou em $\frac{3}{8}$ no ano seguinte. Assim, pode-se concluir que, em 2005, a capacidade de processamento dessa refinaria, em milhares de barris diários, passou a ser de:

- (A) 252 (B) 308
(C) 318 (D) 352
(E) 368

Utilize as informações do texto abaixo para responder às questões 14 e 15.

“Com a produção de petróleo da plataforma P-50, que está deixando as águas da Baía de Guanabara rumo ao norte da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, a Petrobras atinge a auto-suficiência na produção de petróleo para o Brasil. (...) Com capacidade para 180 mil barris diários de petróleo, ou $\frac{3}{25}$ do volume diário produzido no País, a P-50 tem capacidade para comprimir 6 milhões de metros cúbicos de gás natural e de estocar 1,6 milhão de barris de petróleo em seus 22 tanques.”

Disponível em <http://www.icarobrasil.com.br> (adaptado)

14

De acordo com as informações do texto acima, o volume diário de petróleo produzido no País, em milhares de barris, é de:

- (A) 1.500
(B) 1.850
(C) 2.160
(D) 3.600
(E) 5.000

15

Considere que, dos 22 tanques citados na reportagem, 10 sejam do tipo A e os restantes, do tipo B. Se os tanques do tipo B podem armazenar, cada um, 5 mil barris a mais do que os do tipo A, a capacidade de armazenamento de cada tanque do tipo B, em milhares de barris, é:

- (A) 26
(B) 31
(C) 70
(D) 75
(E) 86

ATUALIDADES**16**

A economia agrícola regional do Centro-Oeste brasileiro tem apresentado um desempenho considerável, nos últimos anos. Esse desempenho agrícola tem como principal responsável o cultivo de:

- (A) café.
- (B) soja.
- (C) cacau.
- (D) laranja.
- (E) cana-de-açúcar.

17

O governo brasileiro tem recorrido à Organização Mundial do Comércio, a fim de solucionar enfrentamentos com o governo norte-americano. A discórdia entre os dois governos em foco ocorre recorrentemente em função de:

- (A) subsídios agrícolas aos produtores de algodão.
- (B) subsídios industriais ao setor petroquímico.
- (C) críticas norte-americanas à política interna brasileira.
- (D) críticas brasileiras à formação da Área de Livre Comércio das Américas.
- (E) concorrência do Mercosul face às exportações do NAFTA.

18

A entrada em funcionamento da plataforma flutuante P-50, na Bacia de Campos, acarretará ainda em 2006, a seguinte situação para a economia petrolífera brasileira:

- (A) enfraquecimento da aliança política com a Venezuela.
- (B) queda dos preços dos combustíveis.
- (C) queda relativa dos índices de consumo nacional.
- (D) auto-suficiência na produção.
- (E) suspensão das importações de petróleo do Oriente Médio.

19

Um impasse, de ordem ambiental e política, vem dificultando as relações no âmbito do Mercosul, devido à instalação de fábricas estrangeiras que produzem celulose a partir do eucalipto. Que países estão envolvidos no conflito em tela?

- (A) Argentina e Uruguai.
- (B) Argentina e Paraguai.
- (C) Brasil e Paraguai.
- (D) Brasil e Uruguai.
- (E) Paraguai e Uruguai.

20

Acerca da nova Lei de Gestão de Florestas Públicas, observam-se os seguintes comentários, publicados em Carta Capital, de 22 fev. 2006:

Opinião I

“Antes de autorizar qualquer concessão, o governo fica obrigado a fazer a destinação comunitária (...). Cada vez que se beneficia uma empresa, beneficiaremos em dobro a comunidade.”

(Tasso Azevedo, Ministério do Meio Ambiente)

Opinião II

“Isso significa um risco à soberania. Mais uma vez, o Estado brasileiro abre mão da riqueza nacional, privatizando a gestão do território e da sua biodiversidade”.

(Heloísa Helena, Senadora da República)

A análise comparativa das opiniões I e II permite concluir que:

- (A) a primeira opinião nega a segunda, com base em conjunto de fatos.
- (B) a primeira opinião complementa a segunda, com alinhamento político.
- (C) a segunda opinião contradiz a primeira, face a diferentes concepções políticas.
- (D) a segunda opinião reforça a primeira, apesar de diferenças ideológicas.
- (E) ambas as opiniões colocam sob suspeição a eficácia da nova lei.

LÍNGUA INGLESA I**ENGLISH TODAY**

Looking at the past is an important step towards understanding the future. Any serious study of English in the 21st century must start by examining how English came to be in the state it is and spoken by those who speak it. What factors have ensured the spread of English? What does this process tell us about the fate of languages in unique political and cultural contexts? In what domains of knowledge has English developed particular importance and how recently?

English is remarkable for its diversity, its propensity to change and be changed. This has resulted in both a variety of forms of English, but also a diversity of cultural contexts within which English is used in daily life. The main areas of development in the use and form of English will undoubtedly come from non-native speakers. How many are there and where are they located? And when and why do they use English instead of their first language? We need to be aware of the different place that English has in the lives of native speakers, second-language users and those who learn it as a foreign language. [...]

There are three kinds of English speaker: those who speak it as a first language, those for whom it is a second or additional language, and those who learn it as a foreign language. Native speakers may feel the language "belongs" to them, but it will be those who speak English as a second or foreign language who will determine its world future.

The Future of English? The English Company (UK) Ltd.
<http://www.english.co.uk/FoE/contents/cont.html>

21

According to the text (lines 1-5), any serious study of English in the 21st century must start by examining:

- (A) when a more modern English started to emerge.
- (B) how this language developed into its present form.
- (C) in which state the English language was originated.
- (D) what circumstances led to the formation of English.
- (E) the reasons why the language changed over the centuries.

22

"...this process..." (line 6) refers to:

- (A) "Looking at the past..." (line 1).
- (B) "...understanding the future." (line 2).
- (C) "...how English came to be in the state it is..." (lines 3-4).
- (D) "...how English came to be (...) spoken by those who speak it." (lines 3-5).
- (E) "...the spread of English?" (line 5).

23

In "What factors have ensured the spread of English?" (line 5), the word **spread** means:

- (A) formation.
- (B) complexity.
- (C) relevance.
- (D) expansion.
- (E) destiny.

24

According to the text, the English language:

- (A) has never been subject to change.
- (B) is used in very similar cultural contexts.
- (C) will be changed by the way non-natives use it.
- (D) is equally important for all knowledge fields.
- (E) should be used exclusively by native speakers.

25

The statement "Native speakers may feel the language 'belongs' to them," (lines 24-25) means that native speakers:

- (A) possibly think that they are the only ones that can change the language.
- (B) insist on making all decisions concerning language policy.
- (C) do not want English to be learned as a second language.
- (D) tend to believe languages should not be used by non-native speakers.
- (E) probably refuse to learn English as a foreign language.

**CONTINUA**

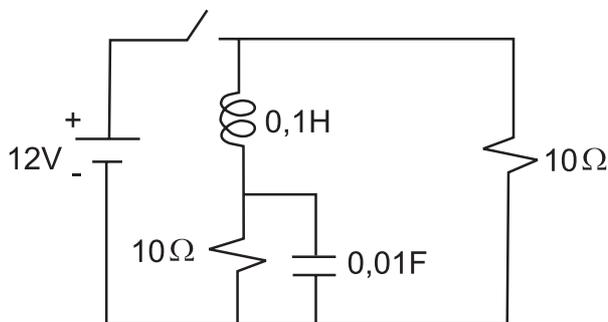
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26

O sensor de efeito Hall é um dispositivo semicondutor bastante utilizado em aplicações práticas, como sistemas de alarme de lojas e velocímetros digitais de bicicletas. Com relação aos sensores de efeito Hall, é correto afirmar que:

- (A) são constituídos por um conjunto de espiras enroladas sobre um bloco de material semicondutor cuja tensão nos terminais das espiras é proporcional ao fluxo magnético incidente.
- (B) podem ser utilizados tanto para medir a intensidade de um campo magnético, como também uma corrente em um circuito, dependendo de qual dessas grandezas é mantida constante.
- (C) podem ser utilizados somente para medir a intensidade de fluxo magnético que passa no interior de suas espiras.
- (D) possuem, normalmente, quatro terminais, sendo dois deles destinados para a tensão de polarização e os dois restantes, para fornecer uma corrente proporcional ao fluxo magnético medido.
- (E) possuem, em geral, somente dois terminais, que fornecem uma corrente proporcional à intensidade de fluxo magnético.

27



O circuito da figura acima é uma estrutura RLC alimentada por uma fonte de tensão contínua e uma chave de acionamento. No instante em que a chave fecha ($t=0$), o capacitor e o indutor estão desenergizados. Os valores, em A, das correntes elétricas fornecidas pela fonte em $t=0$ e quando o circuito atinge o regime permanente, respectivamente, são:

- (A) 2,4 e 1,2
- (B) 1,4 e 0,5
- (C) 1,2 e 3,2
- (D) 1,2 e 2,4
- (E) 0,5 e 1,4

28

Observe os dispositivos e os símbolos na tabela abaixo.

Dispositivo	Símbolo
I - Relé de mínima tensão	()
II - Relé de falta de tensão	()
III - Relé de máxima corrente	()
IV - Relé de sobrecorrente com efeito magnético	()
V - Relé de subcorrente com efeito térmico	()

A associação correta do símbolo com o número do dispositivo, na seqüência de cima para baixo, é:

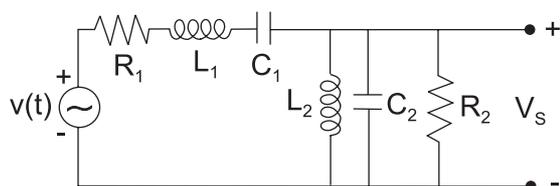
- (A) III – IV – I – II – V
- (B) IV – V – III – I – II
- (C) IV – V – III – II – I
- (D) V – IV – I – III – II
- (E) V – IV – III – I – II

29

Através do levantamento dos parâmetros de um transformador de distribuição de 100 kVA, pelos ensaios de curto-circuito e circuito aberto, determinaram-se suas perdas totais em 800 W para a condição de carregamento nominal. O rendimento do transformador para carga nominal com fator de potência 0,8 indutivo é de:

- (A) 99,9%
- (B) 99,2%
- (C) 99,0%
- (D) 80,8%
- (E) 79,4%

30



$$\begin{array}{lll} C_1 = 2,5 \text{ mF} & C_2 = 500 \text{ } \mu\text{F} & R_1 = 2 \text{ k}\Omega \\ L_1 = 10 \text{ mH} & L_2 = 50 \text{ mH} & R_2 = 8 \text{ k}\Omega \end{array}$$

A figura acima ilustra um circuito elétrico alimentado por uma fonte de tensão senoidal $v(t) = 5 \text{ sen}(200 t)$ em volt. A amplitude em regime permanente do sinal $V_s(t)$, em volt, aproximadamente, é:

- (A) 1,32
- (B) 1,76
- (C) 2,25
- (D) 3,20
- (E) 4,00

31

Um circuito elétrico alimenta um único equipamento que absorve a potência de $\sqrt{6}$ kVA, com fator de potência de $\frac{\sqrt{2}}{2}$ indutivo. Deseja-se elevar o fator de potência desse circuito para $\frac{\sqrt{3}}{2}$ indutivo. A potência reativa, em kvar, do banco de capacitores que deve ser instalado é:

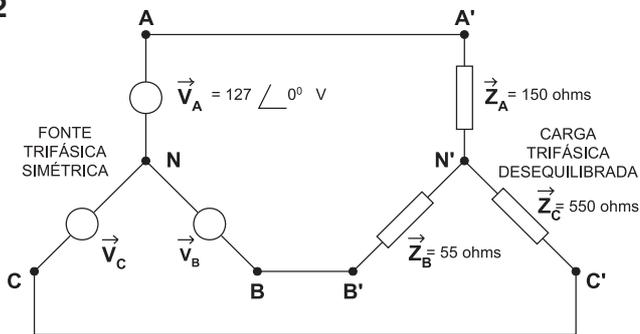
- (A) $\sqrt{3} - 1$
- (B) $\sqrt{2} - 1$
- (C) $1 - \sqrt{3}$
- (D) $1 - \sqrt{2}$
- (E) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}$

RASCUNHO



CONTINUA

32



O sistema trifásico mostrado na figura acima é composto por uma fonte simétrica ligada a três fios (neutro da fonte desconectado do neutro da carga) com uma carga desequilibrada.

Considere as seguintes afirmativas sobre esse sistema:

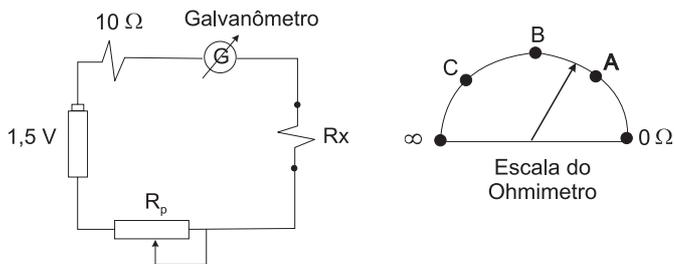
- I – o somatório das correntes no ponto **N'** é igual a zero;
- II – a ddp entre **N** e **N'** é diferente de zero;
- III – a ddp entre **N** e **N'** é igual a zero.

É (São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

33

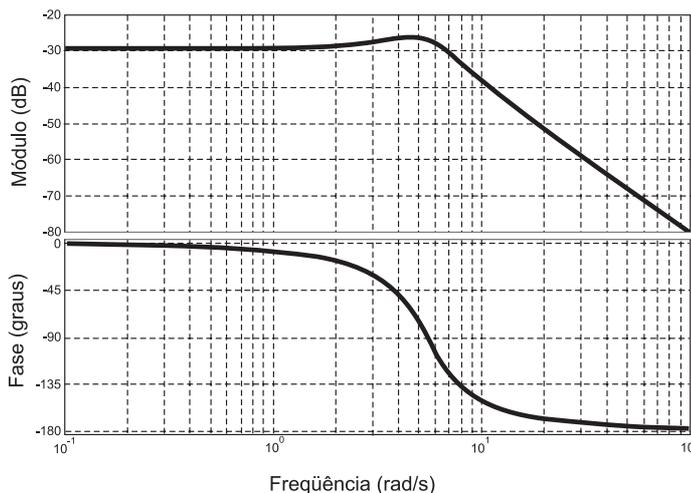
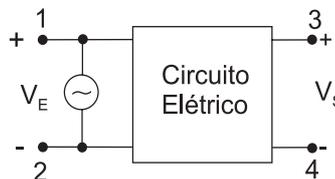
A figura abaixo mostra o uso de um galvanômetro **G** de bobina móvel de 100 μ A de fundo de escala e 100 Ω de resistência interna, alimentado por uma pilha de 1,5 V e usado para configurar um ohmímetro série.



O valor de R_p no potenciômetro é calculado para fazer o ajuste zero da escala. Os valores de R_x foram calculados de forma a estabelecer as marcações A, B e C da escala do ohmímetro que estão espaçadas em $\frac{1}{4}$ da corrente de fundo de escala. Os valores de resistência a serem gravados nos pontos A, B e C da escala, respectivamente, em $k\Omega$, são:

- (A) A = 50; B = 100 e C = 150
- (B) A = 10; B = 40 e C = 160
- (C) A = 5; B = 20 e C = 80
- (D) A = 5; B = 15 e C = 45
- (E) A = 0,5; B = 5 e C = 50

34

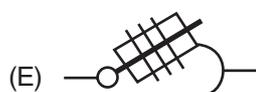
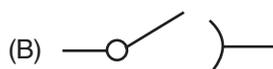
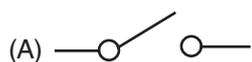


A figura acima ilustra um experimento com um circuito elétrico linear realizado em laboratório. A resposta em frequência do circuito é conhecida e encontra-se também na figura. Na entrada do circuito, conecta-se um gerador de tensão senoidal, que fornece a tensão V_E . Utilizando-se um osciloscópio com dois canais, coloca-se o terminal positivo da ponta de prova do canal **A** em 1 e o negativo em 2. Analogamente, coloca-se o terminal positivo da ponta de prova do canal **B** em 3 e o negativo em 4. Ajustando o osciloscópio na opção X-Y (sinal do canal **A** no eixo X e do canal **B** no eixo Y) e as escalas de amplitude dos sinais de modo que suas excursões pico-a-pico sejam exatamente iguais, observa-se que a imagem na tela do osciloscópio tem o formato de uma circunferência. Nesse caso, a frequência do sinal de tensão senoidal deve ser, em rad/s, aproximadamente:

- (A) 0,1
- (B) 1,0
- (C) 4,5
- (D) 5,5
- (E) 100

35

Uma das características técnicas que devem ser especificadas para a aquisição de um dispositivo de proteção é a capacidade de interrupção de corrente. Dentre os dispositivos representados pelos símbolos a seguir, aquele que **NÃO** necessita deste tipo de especificação é:



36

Dentre os esquemas de aterramentos adotados nas instalações elétricas em baixa tensão e normatizados pela ABNT, aquele cuja utilização do dispositivo a corrente diferencial (DR) é indispensável na proteção contra contatos indiretos é o:

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

37

A tensão no primário de um transformador abaixador do tipo Delta-Estrela é de 13.000 volts e a relação de espiras entre os enrolamentos primários e secundários é 25. A tensão de linha no secundário desse transformador, em volts, é:

- (A) 520
- (B) $520\sqrt{3}$
- (C) $520\sqrt{2}$
- (D) $\frac{520}{\sqrt{3}}$
- (E) $\frac{520}{\sqrt{2}}$

RASCUNHO



CONTINUA

38

Com relação à norma ABNT NBR 5410 (2004) e sobre as instalações elétricas de baixa tensão, considere as afirmativas abaixo.

- I - Os circuitos de força e de sinalização de um mesmo equipamento não podem ser instalados em eletrodutos comuns.
- II - O uso dos dispositivos DR associados a circuitos desprovidos de condutores de proteção não é considerado como uma medida de proteção suficiente contra contatos indiretos.
- III - A máxima queda de tensão admitida para instalações elétricas diretamente alimentadas pela rede de distribuição pública de baixa tensão é de 7%.

É (São) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

39

A respeito do que prescreve a NBR 14039:2003, é correto afirmar que:

- (A) o uso de disjuntores como proteção geral só é permitido para subestações com potência instalada igual ou maior que 300 kVA.
- (B) o uso de equipamentos de proteção individual e de proteção coletiva é obrigatório em todos os serviços de manutenção em média tensão.
- (C) o tanque de contenção é obrigatório sempre que a instalação contiver mais de 100 litros de líquido isolante.
- (D) as subestações abrigadas devem ser providas com iluminação de segurança, a menos que possuam suficiente iluminação natural.
- (E) quando uma subestação de transformação dentro de uma edificação industrial não estiver em um recinto isolado, somente é permitido o uso de transformadores a seco.

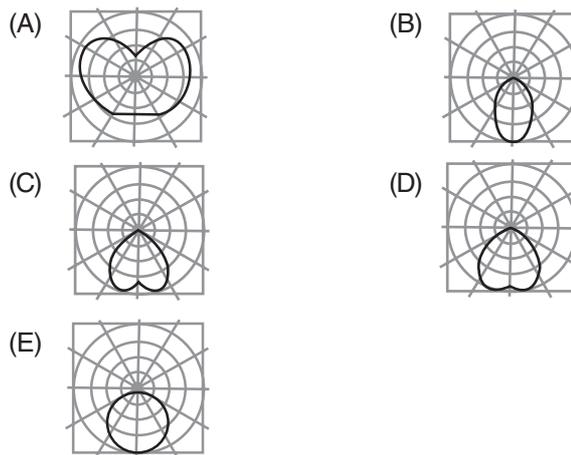
40

Considere que os sinais lógicos A, B, C e D estejam disponíveis. Deseja-se implementar a expressão booleana $Y = ABC\bar{C} + D$. Dispondo apenas de portas NAND com duas entradas, o número mínimo necessário destas portas para implementar a função Y é:

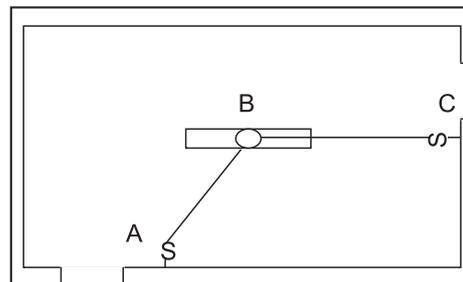
- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 8

41

O projeto para iluminação de um ambiente com pé-direito de 3,5 m exige um iluminamento de, pelo menos, 100 lux, utilizando uma quantidade mínima de luminárias. A luminária mais indicada para esse ambiente, de acordo com as respectivas curvas (na mesma escala) de distribuição luminosa, é:



42



Verifica-se no esquema acima a presença de dois interruptores (pontos A e C) do tipo paralelo (*three way*), uma luminária (ponto B) e as linhas que ligam esses materiais. Para que seja possível o comando da luminária por meio desses interruptores, é necessário que os fios que passam entre os pontos A e B e entre B e C, respectivamente, sejam:

- (A) (fase-retorno) e (fase-retorno-retorno).
- (B) (fase-retorno-retorno) e (neutro-retorno).
- (C) (fase-retorno-retorno) e (retorno-retorno-retorno).
- (D) (fase-neutro) e (retorno-retorno-neutro).
- (E) (fase-neutro-retorno) e (neutro-retorno).

43

A respeito da geração e da distribuição da energia elétrica, é correto afirmar que a:

- (A) instalação de capacitores de derivação nas instalações que apresentam pequena componente indutiva libera carga significativa para o sistema de geração e distribuição.
- (B) correção do fator de potência favorece a indústria (cliente), pois reduz a despesa com energia elétrica, embora seja insignificante para o sistema elétrico.
- (C) capacidade de fornecer potência útil do sistema de distribuição independe da potência reativa das cargas.
- (D) utilização excessiva de capacitores no sistema elétrico pode contribuir para o surgimento de sobretensões na rede elétrica.
- (E) utilização de capacitores favorece o sistema elétrico de distribuição, pois estes componentes fornecem energia útil para a instalação nos semiciclos de maior demanda de corrente.

44

Um consumidor adota uma lâmpada fluorescente compacta de 25 W em substituição a uma lâmpada incandescente de 100 W em um determinado ponto de luz, mantendo iluminância equivalente. O kWh cobrado pela concessionária local é de R\$ 0,25 (vinte e cinco centavos). A lâmpada incandescente custa R\$ 2,00 e tem uma vida útil de 2 meses e a lâmpada fluorescente custa R\$ 20,00, com uma vida útil de 12 meses. Sendo de 8 horas diárias o regime de funcionamento deste ponto de luz e considerando os meses com 30 dias, em um período de 12 meses de uso da lâmpada fluorescente, o consumidor economizará:

- (A) R\$ 32,00
- (B) R\$ 46,00
- (C) R\$ 54,00
- (D) R\$ 72,00
- (E) R\$ 84,00

45

Um consumidor comercial tem como modalidade tarifária a horossazonal azul. Sua curva de carga apresenta, na primeira hora do horário de ponta (HP), uma demanda menor do que a do horário fora de ponta (HFP) e três vezes maior que o restante do horário de ponta. Sabe-se que a demanda contratada no HP está bem dimensionada, e que o término do expediente desse consumidor se dá, exatamente, ao final da primeira hora do HP. Para diminuir os custos com a demanda, deve-se:

- I - recontratar a demanda, junto à concessionária, para um valor menor;
- II - adiantar o período de expediente em uma hora;
- III - adiantar o horário de expediente e diminuir a demanda contratada para um valor menor.

É(São) correto(s) o(s) item(ns):

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

**CONTINUA**

46

A respeito dos conceitos básicos de segurança e higiene do trabalho, é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) em um galpão de serraria, o pó de serra em suspensão pode configurar uma atmosfera explosiva.
- (B) para efeito de segurança contra incêndio em edificações, a distância entre qualquer local de trabalho e a saída mais próxima não pode ser superior a 30 m.
- (C) os fogos se classificam em Classe A, Classe B, Classe C e Classe D, sendo que o fogo em material elétrico energizado pertence à Classe C.
- (D) os extintores tipo “água pressurizada” ou “água-gás” são adequados para uso em incêndios Classe A.
- (E) a água, mesmo que pulverizada, não pode ser usada para apagar fogo em gasolina ou outros combustíveis líquidos que queimem apenas na superfície.

47

A vara de manobra é uma ferramenta utilizada, entre outras aplicações, para abertura de chaves facas e chaves fusíveis. Antes de sua utilização, é indispensável que o operador verifique se:

- I - o sistema elétrico está sem energia;
- II - a isolamento da vara é compatível com a tensão do sistema elétrico;
- III - existem transformadores de força ligados ao sistema elétrico.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

48

Sobre os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), é correto afirmar que:

- (A) a luva de segurança para proteção contra choques elétricos é um exemplo de EPI em que é desnecessária a impressão do número de Certificado de Aprovação(CA).
- (B) as medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, o uso de EPC.
- (C) o EPI é uma das medidas de controle do risco elétrico, conforme previsto na NR 10:2004.
- (D) o número do Certificado de Aprovação (CA) deve constar em todo EPI, exceto nos importados, já que para estes é suficiente o nome do importador e o lote de fabricação.
- (E) o empregador é responsável pelo uso correto dos EPI por parte dos trabalhadores.

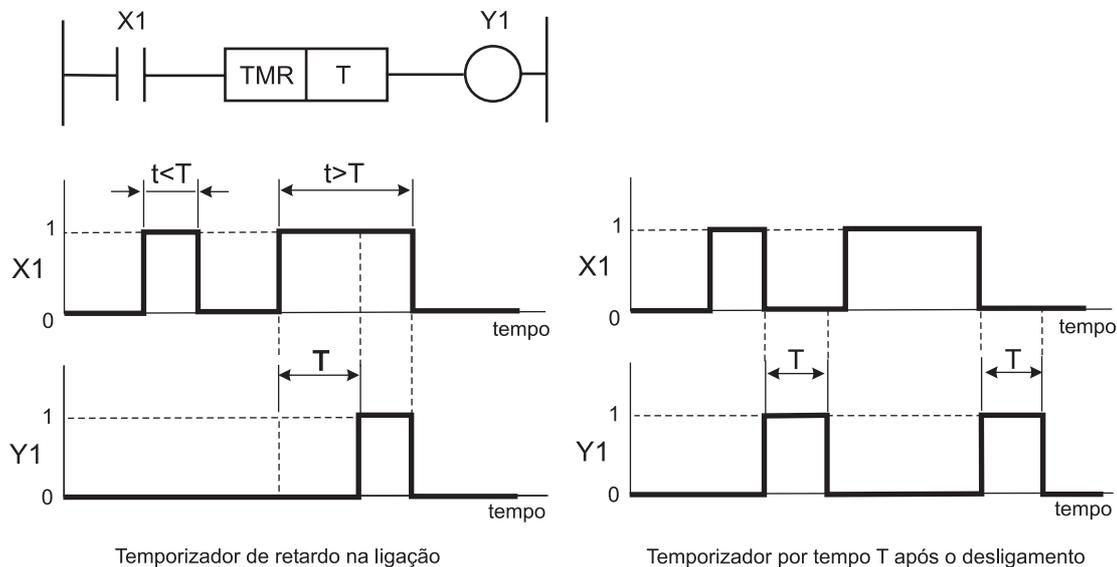
49

De acordo com o que recomenda a NR 10/2004 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - é correto afirmar que:

- (A) após a manutenção de uma subestação de força (13,8 kV), o procedimento de reenergização deve ser feito de tal forma que todas as ferramentas e utensílios utilizados sejam retirados logo após a remoção do aterramento temporário.
- (B) nas atividades de manutenção elétrica, os adornos pessoais devem ser usados por baixo das vestimentas de trabalho.
- (C) durante a reenergização de uma instalação, os trabalhadores que não estiverem diretamente envolvidos deverão permanecer dentro da zona controlada até a remoção da equipotencialização.
- (D) a remoção da sinalização de impedimento de reenergização é o primeiro passo do processo de reenergização de uma instalação elétrica.
- (E) o impedimento de reenergização é condição necessária para caracterizar uma instalação elétrica desenergizada.

50

A figura abaixo caracteriza uma instrução em diagramas de contato para um determinado CLP de um temporizador com retardo de ligação.



Considerando que C1 e C2 são variáveis binárias auxiliares do CLP, o trecho de programa, em diagrama de contatos, que implementa a função de temporizador por tempo fixo após o desligamento, também ilustrada na figura, é:

