

## ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ELÉTRICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

Conhecimentos Básicos						Conhecimentos Específicos					
Língua Portuguesa IV		Conhecimentos Gerais		Noções de Informática II		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 15	1,0 cada	16 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e o seu 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**, com 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, com **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **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. 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** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- 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;
  - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
  - se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
  - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, 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 a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

## LÍNGUA PORTUGUESA IV

## Nascer no Cairo, ser fêmea de cupim

Conhece o vocábulo escardingar? Qual o feminino de cupim? Qual o antônimo de póstumo? Como se chama o natural do Cairo?

O leitor que responder “não sei” a todas estas perguntas não passará provavelmente em nenhuma prova de Português de nenhum concurso oficial. Mas, se isso pode servir de algum consolo à sua ignorância, receberá um abraço de felicitações deste modesto cronista, seu semelhante e seu irmão.

Porque a verdade é que eu também não sei. Você dirá, meu caro professor de Português, que eu não deveria confessar isso; que é uma vergonha para mim, que vivo de escrever, não conhecer o meu instrumento de trabalho, que é a língua.

Concordo. Confesso que escrevo de palpite, como outras pessoas tocam piano de ouvido. De vez em quando um leitor culto se irrita comigo e me manda um recorte de crônica anotado, apontando erros de Português. Um deles chegou a me passar um telegrama, felicitando-me porque não encontrara, na minha crônica daquele dia, um só erro de Português; acrescentava que eu produzira uma “página de bom vernáculo, exemplar”. Tive vontade de responder: “Mera coincidência” — mas não o fiz para não entristecer o homem.

Espero que uma velhice tranquila — no hospital ou na cadeia, com seus longos ócios — me permita um dia estudar com toda calma a nossa língua, e me penitenciar dos abusos que tenho praticado contra a sua pulcritude. (Sabem qual o superlativo de pulcro? Isto eu sei por acaso: pulquíssimo! Mas não é desanimador saber uma coisa dessas? Que me aconteceria se eu dissesse a uma bela dama: a senhora é pulquíssima? Eu poderia me queixar se o seu marido me descesse a mão?)

Alguém já me escreveu também — que eu sou um escoteiro ao contrário. “Cada dia você parece que tem de praticar a sua má ação — contra a língua.” Mas acho que isso é exagero.

Como também é exagero saber o que quer dizer escardingar. Já estou mais perto dos cinquenta que dos quarenta; vivo de meu trabalho quase sempre honrado, gozo de boa saúde e estou até gordo demais, pensando em meter um regime no organismo — e nunca soube o que fosse escardingar. Espero que nunca, na minha vida, tenha escardinhado ninguém; se o fiz, mereço desculpas, pois nunca tive essa intenção.

Vários problemas e algumas mulheres já me tiraram o sono, mas não o feminino de cupim. Morrirei sem saber isso. E o pior é que não quero saber; nego-me terminantemente a saber, e, se o senhor é um desses cavalheiros que sabem qual é o feminino de cupim, tenha a bondade de não me cumprimentar.

55 Por que exigir essas coisas dos candidatos aos nossos cargos públicos? Por que fazer do estudo da língua portuguesa uma série de alçapões e adivinhas, como essas histórias que uma pessoa conta para “pegar” as outras? O habitante do Cairo  
60 pode ser cairense, cairel, caireta, cairota ou cairiri — e a única utilidade de saber qual a palavra certa será para decifrar um problema de palavras cruzadas. Vocês não acham que nossos funcionários públicos já gastam uma parte excessiva do expediente  
65 matando palavras cruzadas da *Última Hora* ou lendo o horóscopo e as histórias em quadrinhos de *O Globo*?

No fundo o que esse tipo de gramático deseja é tornar a língua portuguesa odiosa; não alguma  
70 coisa através da qual as pessoas se entendam, mas um instrumento de suplício e de opressão que ele, gramático, aplica sobre nós, os ignaros.

Mas a mim é que não me escardincham assim, sem mais nem menos: não sou fêmea de cupim nem  
75 antônimo de póstumo nenhum; e sou cachoeirense, de Cachoeiro, honradamente — de Cachoeiro de Itapemirim!

BRAGA, Rubem. Nascer no Cairo, ser fêmea de cupim. In: **Ai de Ti, Copacabana**. 11. ed. Rio de Janeiro: Record, 1993. p. 159-161.

## 1

O título do texto – “Nascer no Cairo, ser fêmea de cupim” – justifica-se pelo fato de:

- (A) pôr em relevo um conhecimento vital ao domínio da língua portuguesa no Brasil.
- (B) apontar fenômenos linguísticos aos quais o autor arroga grande importância.
- (C) destacar um conteúdo necessário à plena interação entre os falantes do português.
- (D) fazer referência a conhecimentos linguísticos que motivam as reflexões do autor.
- (E) exemplificar o uso que o autor faz do idioma em suas interações cotidianas.

## 2

Ao afirmar “se o senhor é um desses cavalheiros que sabem qual é o feminino de cupim, tenha a bondade de não me cumprimentar.” (l. 52-54), o autor do texto deixa evidente sua opinião sobre um certo tipo de comportamento com relação à língua portuguesa.

Essa opinião também aparece em:

- (A) “Eu poderia me queixar se o seu marido me descesse a mão?” (l. 34-35)
- (B) “Já estou mais perto dos cinquenta que dos quarenta;” (l. 41-42)
- (C) “Vários problemas e algumas mulheres já me tiraram o sono;” (l. 49-50)
- (D) “O habitante do Cairo pode ser cairense;” (l. 59-60)
- (E) “o que esse tipo de gramático deseja é tornar a língua portuguesa odiosa;” (l. 68-69)

3

Considerando o contexto, é possível reescrever o período “Confesso que escrevo de palpite, como outras pessoas tocam piano de ouvido” (l. 15-16), mantendo-se o sentido original, da seguinte forma:

- (A) Confesso que escrevo intuitivamente, como outras pessoas tocam piano de ouvido.
- (B) Confesso que escrevo ignorantemente, como outras pessoas tocam piano de ouvido.
- (C) Confesso que escrevo vagorosamente, como outras pessoas tocam piano de ouvido.
- (D) Confesso que escrevo vertiginosamente, como outras pessoas tocam piano de ouvido.
- (E) Confesso que escrevo descomprometidamente, como outras pessoas tocam piano de ouvido.

4

A palavra **se**, empregada em “Que me aconteceria **se** eu dissesse a uma bela dama” (l. 32-33), tem a mesma classe gramatical do que se destaca em:

- (A) Não **se** sabe quão fundamental é dominar a norma-padrão da língua.
- (B) **Se** não dominamos o idioma, não conseguimos nos expressar bem.
- (C) Cria-**se** muita polêmica em relação ao uso da língua portuguesa.
- (D) Não **se** precisa de todas as regras gramaticais para usar bem o idioma.
- (E) É normal não **se** dominarem todas as regras da norma-padrão.

5

A palavra **pois**, empregada em “se o fiz, mereço desculpas, **pois** nunca tive essa intenção.” (l. 47-48), pode ser substituída, respeitando a norma-padrão e mantendo-se o sentido original, pelo que se destaca em:

- (A) Se o fiz, mereço desculpas, **por que** nunca tive essa intenção.
- (B) **Por que** nunca tive essa intenção, se o fiz, mereço desculpas.
- (C) Se o fiz, mereço desculpas, nunca tive **porquê** essa intenção.
- (D) Se o fiz, mereço desculpas, nunca tive essa intenção **por quê**.
- (E) **Porque** nunca tive essa intenção, mereço desculpas se o fiz.

6

O acento indicativo de crase está empregado em **DESACORDO** com a norma-padrão em:

- (A) A tarefa de aprender um idioma está ligada **à** de ensiná-lo.
- (B) Muitos se dedicam **à** tarefa de ensinar uma língua viva.
- (C) É importante estudar a língua portuguesa de ponta **à** ponta.
- (D) **À** medida que estudamos uma língua, encantamo-nos por ela.
- (E) Fazer referência **à** história da língua é vital a seu estudo.

7

Existem situações em que um pronome oblíquo pode ser colocado em mais de uma posição em relação ao verbo.

O pronome em destaque poderá, de acordo com a norma-padrão, estar colocado depois do verbo em

- (A) “**me** penitenciar” (l. 29)
- (B) “**me** aconteceria” (l. 33)
- (C) “se **o** fiz” (l. 47)
- (D) “já **me** tiraram” (l. 49-50)
- (E) “não **me** escardincham” (l. 73)

8

O verbo destacado em “Que me aconteceria se eu **dissesse**” (l. 32-33) é uma forma do verbo **dizer**.

A forma verbal que apresenta o mesmo modo e tempo de **dissesse** e está acompanhada de seu infinitivo correspondente, de acordo com a norma-padrão, é a seguinte:

- (A) mantesse – manter
- (B) revisse – revisar
- (C) intervisse – intervir
- (D) cabesse – caber
- (E) repusesse – repor

9

Muitas vezes, o emprego de um verbo determina a presença de uma preposição ou uma expressão equivalente, como é o caso de “não alguma coisa **através da qual** as pessoas **se entendam**” (l. 69-70).

Se fosse empregada a forma verbal **confiem** em vez de **se entendam**, o resultado, de acordo com a norma-padrão, seria o seguinte:

- (A) não alguma coisa **com a qual** as pessoas **confiem**.
- (B) não alguma coisa **na qual** as pessoas **confiem**.
- (C) não alguma coisa **em virtude da qual** as pessoas **confiem**.
- (D) não alguma coisa **sem a qual** as pessoas **confiem**.
- (E) não alguma coisa **pela qual** as pessoas **confiem**.

10

O autor do texto, ao discutir sua relação com a língua, afirma: “De vez em quando um leitor culto se irrita comigo e me manda um recorte de crônica anotado, apontando erros de Português” (l. 16-19).

Seu relato está reescrito, respeitando a norma-padrão, na seguinte frase:

- (A) Houveram leitores cultos que, de vez em quando, se irritaram comigo e me mandaram um recorte de crônica anotado, apontando erros de Português.
- (B) Existe leitores cultos que, de vez em quando, se irritam comigo e me mandam um recorte de crônica anotado, apontando erros de Português.
- (C) De vez em quando, surge leitores cultos que se irritam comigo e me mandam um recorte de crônica anotado, apontando erros de Português.
- (D) Há leitores cultos que, de vez em quando, se irritam comigo e me mandam um recorte de crônica anotado, apontando erros de Português.
- (E) De vez em quando, haverão leitores cultos que se irritarão comigo e me mandarão um recorte de crônica anotado, apontando erros de Português.

## CONHECIMENTOS GERAIS

11

O Brasil também ganhou peso na política mundial em função da discussão climática, como produtor importante de alimentos e matérias-primas e, brevemente, como fornecedor de energia. “Pela primeira vez, as decisões brasileiras têm repercussões mundiais,” diz Celso Lafer, ex-ministro das Relações Exteriores e professor de Filosofia do Direito. E não importa se o país vai aceitar ou não esse papel de liderança. [...] Ou seja, o Brasil já não é mais a terra da alegria e da jovialidade ao sul do Equador. [...] A exposição internacional tem seu preço. É mais fácil gostar de um Brasil com samba, praia e sol o ano inteiro do que de um país que constrói aviões, é grande fornecedor de matérias-primas e critica subvenções agrícolas na Europa.

BUSCH, Alexander. **Brasil, país do presente**. São Paulo: Cultrix, 2010. p.182-183.

De acordo com o texto, o peso do Brasil no mundo atual se traduz na direção da expressão do país, fundamentalmente, de ordem

- (A) cultural
- (B) tecnológica
- (C) econômica
- (D) diplomática
- (E) geopolítica

12

“O Brasil não pode pensar em ser uma das maiores economias do mundo sem passar pela economia do conhecimento, o que inclui as *startups* de tecnologia da informação”, afirma Rafael Moreira, coordenador geral de *software* e serviços de TI do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Recentemente, o Ministério lançou o programa *Start-Up* Brasil, que irá destinar R\$ 40 milhões até 2014 para empresas de produtos digitais em fase de lançamento. [...] O termo que se pretende popularizar não é sinônimo de empresa pequena. Ou seja, montar uma *startup* é diferente de abrir uma lanchonete ou uma loja de *shopping*. Por definição, *startup* é um empreendimento [...] com potencial para crescer e ganhar escala e é um negócio de risco, já que, na maioria das vezes, ninguém testou a ideia antes para ver se dava certo.

Revista Galileu, São Paulo: Editora Abril, nº 260, março de 2013. p. 38-39.

De acordo com as informações acima, a principal característica desse negócio, uma *startup*, é a seguinte:

- (A) controle de qualidade
- (B) estocagem da produção
- (C) subcontratação no trabalho
- (D) inovação no empreendimento
- (E) investimentos de capitais em grandes proporções

13

Buscapé cresceu junto com a Cidade de Deus, uma das inúmeras favelas do Rio de Janeiro. Seu talento como fotógrafo é a válvula de escape do destino de muitos meninos como ele. A partir do olhar atrás da câmara de Buscapé, é contada a história da Cidade de Deus e de seus moradores, da remoção à transformação da favela num dos locais mais violentos da cidade do Rio de Janeiro. [...]

O conjunto habitacional da Cidade de Deus foi construído na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro pelo governo do Estado da Guanabara. [...] Em 1962, teve início a construção de conjuntos habitacionais da Cidade de Deus e das Vilas Kennedy, Aliança e Esperança. [...] As comunidades da Praia do Pinto e da Catacumba, no bairro da Lagoa; de Macedo Sobrinho, no Humaitá; do Pasmado, em Botafogo e do Esqueleto, no Maracanã, foram removidas e sua população encaminhada aos conjuntos habitacionais localizados em áreas periféricas e distantes da cidade.

RODRIGUES, Rejane; SANTANA, Fábio T.; ERTHAL, Leopoldo. **Aprendendo com filmes**. Rio de Janeiro: Faperj/Lamparina, 2013. p.109-110.

Ainda que alguns estudiosos aleguem aspectos positivos para a remoção de populações pobres para os conjuntos habitacionais, localizados em locais mais distantes do centro, muitos consideram que, além de dificultar as oportunidades de emprego, essa prática promove

- (A) redução das desigualdades sociais a partir da melhoria nas condições de moradia.
- (B) destruição das redes de solidariedade social em áreas de frágil presença do Estado.
- (C) liberação das áreas originalmente ocupadas para a ampliação de infraestrutura urbana.
- (D) proteção para a população por meio de medidas eficazes contra os deslizamentos de terra.
- (E) promoção da dignidade para os deslocados com o atendimento das necessidades básicas.

**14**

Num quadro de catástrofes e destruição ambiental sem precedentes na História, a dimensão global da problemática ambiental impõe uma reorganização política dos Estados nacionais rumo à estruturação de uma nova ordem jurídica e política internacional, no intuito de dar respostas concretas às referidas aporias contemporâneas. [...] A atuação participativa e deliberativa da sociedade civil e dos movimentos sociais no processo de formulação das decisões e vontade política é elemento fundamental para a superação do momento de risco ambiental vivenciado pela civilização pós-moderna. Nesse contexto, projeta-se a figura da cidadania ambiental cosmopolita, enquanto condição política supraterritorial que reconhece a dimensão planetária da crise ambiental, como afirma o princípio democrático para além das fronteiras nacionais.

SOUSA, Mônica T. C; LOUREIRO, Patrícia (Org.) **Cidadania: Novos temas, Novos Desafios**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2009. p.216.

A partir do texto, vislumbra-se uma proposta que envolva a relação entre meio ambiente e cidadania. Para levá-la a efeito, é necessário que haja uma unidade de atuação e força política para a sociedade civil em que ocorra(m), em primeira instância,

- (A) articulação simultânea das ações em mais de uma escala geográfica
- (B) estratégia de crescimento econômico dos Estados nacionais
- (C) controle da natalidade das populações mais pobres do mundo
- (D) atendimento das necessidades de consumo das populações regionais
- (E) ações políticas eficazes contra a destruição ambiental na escala local

**15**

Em certo momento do desenvolvimento econômico, a tendência de concentração espacial da indústria cede lugar ao processo de desconcentração. No Brasil, tratando desse processo, que se desenvolveu na segunda metade do século XX, muitos estudiosos afirmam que seus sintomas transparecem na perda da participação do Sudeste brasileiro, na força de trabalho da indústria de transformação e no valor total da produção industrial. Nessa etapa, em busca de melhores condições de retorno para o capital, os investimentos empresariais, para a atividade industrial, passam a se direcionar para novas opções de localização e há uma manifestação da força das “deseconomias de aglomeração”.

Um fator, presente nas áreas industriais tradicionais, associado ao momento em que ocorre a força das “deseconomias de aglomeração” é:

- (A) redução dos impostos municipais
- (B) crescimento dos custos dos terrenos
- (C) desmantelamento dos sindicatos de trabalhadores
- (D) manutenção de baixos custos com tecnologia para proteção ambiental
- (E) retração da infraestrutura dos setores de tecnologia e de comunicação



## NOÇÕES DE INFORMÁTICA II

Para responder às questões de nºs 16 a 18, tenha por base a suíte Microsoft Office 2007, versão para o Brasil.

16

Por padrão, o aplicativo PowerPoint possui na Faixa de Opções da guia Revisão, entre outros, o comando

- (A) Verificar Ortografia (B) Testar Intervalos (C) Gravar Narração (D) Formatar Pincel (E) Alinhar Texto

17

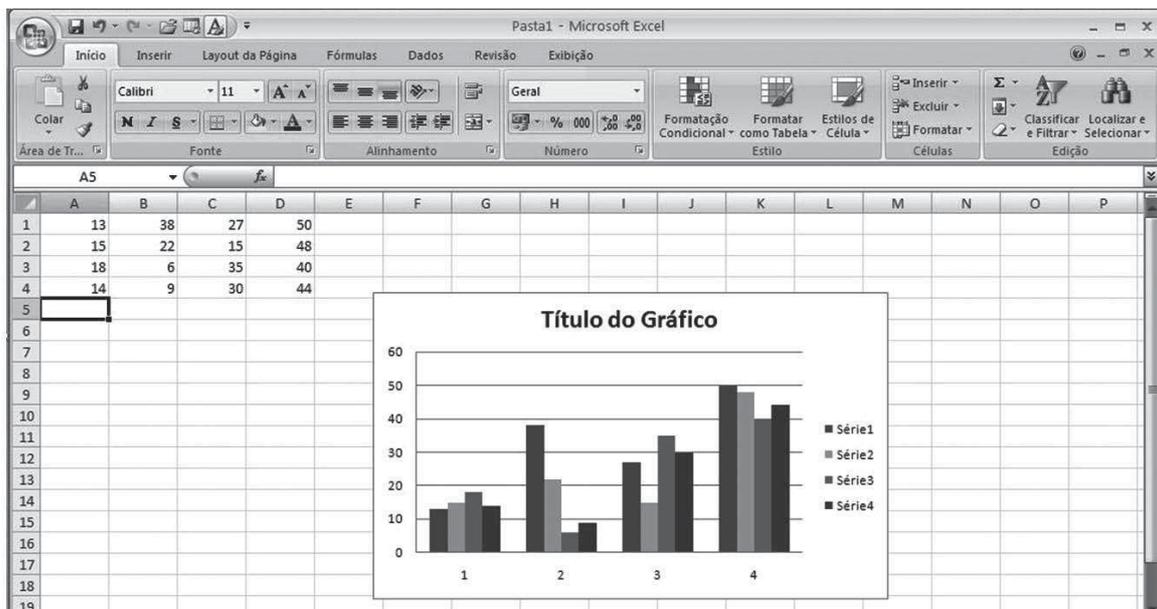
No aplicativo Word, por padrão, ao selecionar um texto, pode-se exibir ou ocultar uma miniatura de barra de ferramentas denominada Minibarra de ferramentas.

Dentre os comandos disponíveis nessa Minibarra, encontram-se os seguintes:

- (A) Envelopes e Etiquetas  
 (B) Itálico e Cor da Fonte  
 (C) Balões e Painel de Revisão  
 (D) Régua e Linhas de Grade  
 (E) Visualizar Resultados e Verificação Automática de Erros

18

Considere, a seguir, a Figura de uma planilha do Microsoft Excel.



De acordo com o gráfico apresentado nessa Figura, os valores referentes à série 2 são, respectivamente, os seguintes:

- (A) 13, 15, 18 e 14 (B) 14, 9, 30 e 44 (C) 15, 22, 15 e 48 (D) 18, 6, 35 e 40 (E) 38, 22, 6 e 9

19

Desenvolvidos para uso na Internet, navegadores como o Internet Explorer e o Mozilla Firefox possuem várias funções de exibição no menu Exibir, dentre as quais **NÃO** se inclui a função

- (A) Barras de ferramentas (B) Tela inteira (C) Codificação (D) Estilo (E) Complementos

20

Um componente de hardware de um computador PC (Personal Computer) que se aplica em sistemas multimídia é o(a)

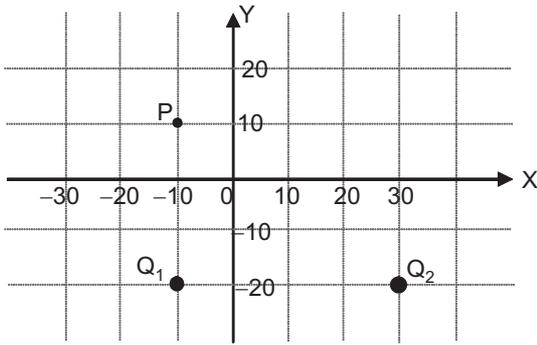
- (A) byte  
 (B) sistema operacional  
 (C) navegador de internet  
 (D) placa de vídeo  
 (E) fonte TrueType

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

O Gráfico da figura mostra a distribuição, no plano de coordenadas XY, cujas medidas são dadas em metros, de duas cargas elétricas  $Q_1 = 10 \mu\text{C}$  e  $Q_2 = 40 \mu\text{C}$  e um ponto P de referência.



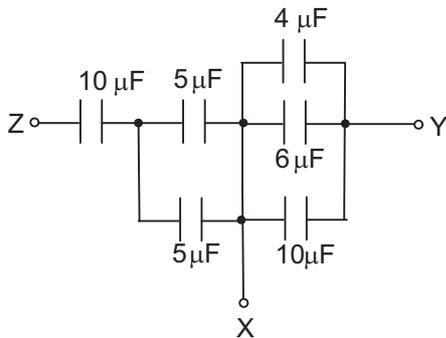
Considere, para simplificar, que a constante  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$  é igual a  $10^{10} [\text{Nm}^2/\text{C}^2]$ .

Qual é o valor da componente no eixo X do vetor campo elétrico resultante no ponto P, em N/C?

- (A) 324
- (B) 128
- (C) 96
- (D) 58
- (E) 39

22

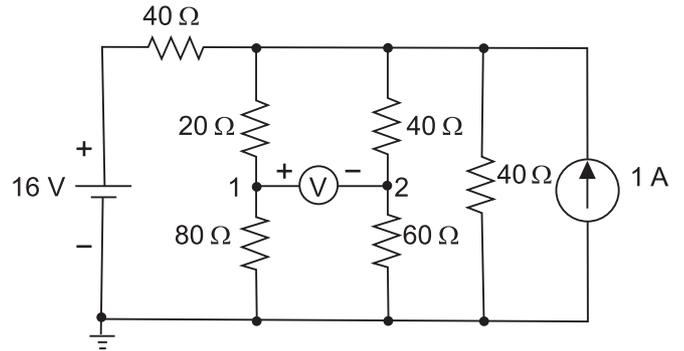
A Figura mostra uma rede de capacitores com três pontos de contato, X, Y e Z. Denominam-se:  $C_{xy}$  a capacitância equivalente entre X e Y,  $C_{xz}$  a capacitância equivalente entre X e Z e  $C_{yz}$  a capacitância equivalente entre Y e Z.



Com base nos valores mostrados na Figura, as capacitâncias equivalentes,  $C_{xy}$ ,  $C_{xz}$  e  $C_{yz}$ , em  $\mu\text{F}$ , respectivamente, são

- (A) 5,0; 10,0 e 4,0
- (B) 1,9; 12,5 e 14,4
- (C) 1,5; 15,8 e 16,4
- (D) 20,0; 5,0 e 4,0
- (E) 10,0; 15,0 e 19,0

23



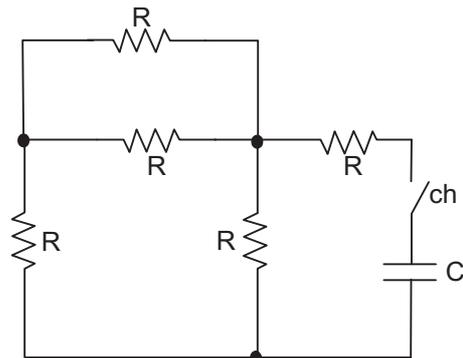
O circuito elétrico de corrente contínua mostrado na Figura é alimentado por uma fonte de corrente e outra de tensão. Um voltímetro ideal é posicionado para medir a tensão entre os pontos 1 e 2 do circuito.

De acordo com os valores mostrados na Figura, a tensão, em volts, medida pelo voltímetro é

- (A) 12
- (B) 10
- (C) 8
- (D) 4
- (E) 2

24

No circuito elétrico da Figura abaixo, todos os resistores são iguais e valem  $10 \text{ k}\Omega$  cada. O capacitor vale  $100 \mu\text{F}$  e está, inicialmente, carregado com uma determinada tensão.

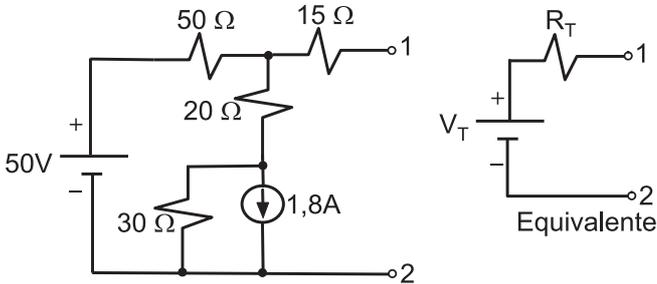


Considerando-se que o capacitor se descarrega totalmente após 5 constantes de tempo, contando o tempo a partir do fechamento da chave (ch) em  $t = 0$ , o capacitor estará descarregado a partir de

- (A) 15,2 s
- (B) 9,6 s
- (C) 8,0 s
- (D) 5,8 s
- (E) 3,0 s

25

Considere o circuito elétrico resistivo da Figura abaixo, com uma fonte de tensão e uma de corrente, e o seu equivalente *thevenin* entre os pontos 1 e 2 ao lado.

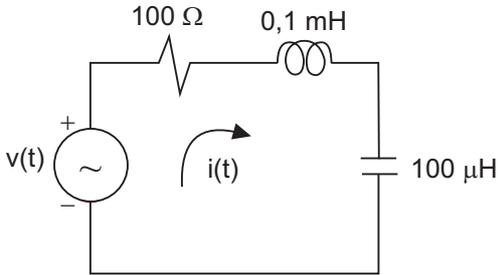


O valor da tensão  $V_T$ , em volts, é :

- (A) 35,4
- (B) 25,2
- (C) -9,5
- (D) -4,0
- (E) -2,0

26

No circuito RLC da Figura abaixo, os componentes são considerados ideais e inicialmente descarregados.

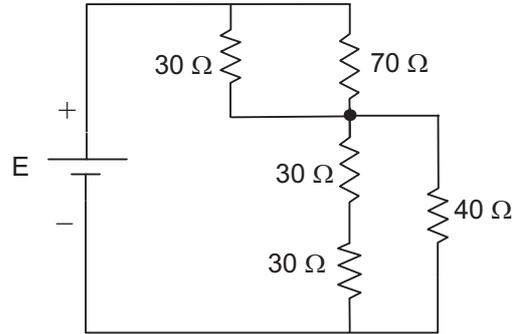


Com um sinal da fonte de tensão senoidal, em volts, dado por  $v(t) = 15\text{sen}(10^4t)$ , a expressão da corrente elétrica resultante, em amperes, será

- (A)  $i(t) = 0,075\text{sen}(10^4t)$
- (B)  $i(t) = 0,15\text{sen}(10^4t)$
- (C)  $i(t) = 0,25\text{sen}(10^4t)$
- (D)  $i(t) = 0,15\text{sen}\left(10^4t - \frac{\pi}{4}\right)$
- (E)  $i(t) = 0,25\text{sen}\left(10^4t - \frac{\pi}{3}\right)$

27

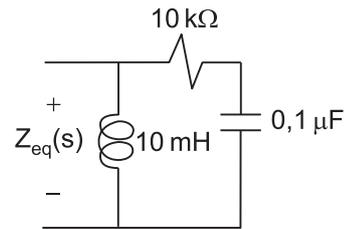
No circuito elétrico da Figura abaixo, sabe-se que a potência dissipada sobre o resistor de  $40\ \Omega$  é de  $57,6\ \text{W}$ .



Com base nos valores dos resistores mostrados no circuito, o valor da fonte de tensão E, em volts, é

- (A) 120
- (B) 100
- (C) 90
- (D) 70
- (E) 50

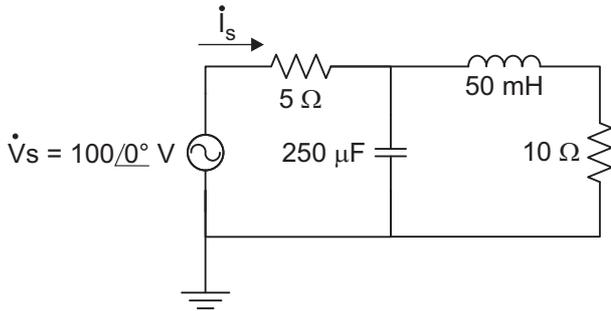
28



No circuito elétrico da Figura acima, a expressão da impedância complexa equivalente, função da variável de Laplace e representada por  $Z_{eq}(s)$ , é

- (A)  $Z_{eq}(s) = \frac{10^4s^2 + 10^7s}{s^2 + 10^6s + 10^9}$
- (B)  $Z_{eq}(s) = \frac{10^4s + 10^3}{s^2 + 10^6s + 10^9}$
- (C)  $Z_{eq}(s) = \frac{10^4}{s^2 + 10^6s + 10^9}$
- (D)  $Z_{eq}(s) = \frac{10^4s^2 + 10^3s}{s^2 + 10^3s + 10^6}$
- (E)  $Z_{eq}(s) = \frac{10^3s}{s^2 + 10^3s + 10^6}$

29

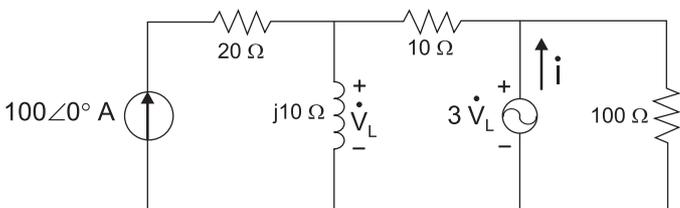


O circuito da Figura acima foi testado por um técnico e apresentado num relatório conforme os dados presentes na própria Figura. O fasor corrente  $\dot{I}_s$  relatado pelo técnico é igual a  $4\angle 0^\circ$  A.

Qual a frequência da fonte de tensão  $V_s$ , em rad/s, utilizada no circuito?

- (A) 100
- (B) 200
- (C) 300
- (D) 400
- (E) 500

30



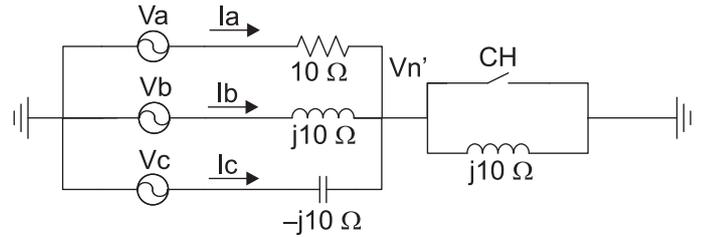
O circuito da Figura acima é composto por uma fonte de corrente de valor  $100\angle 0^\circ$  A, três resistências, um indutor e uma fonte de tensão controlada pela tensão  $\dot{V}_L$ .

Qual o valor, na forma retangular, da corrente  $\dot{I}$ , em ampères fornecida pela fonte de tensão?

- (A)  $-46+j92$
- (B)  $-46-j92$
- (C)  $-92+j46$
- (D)  $-92-j46$
- (E)  $92+j46$

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 31 e 32.

O circuito trifásico mostrado na Figura abaixo é composto por uma fonte trifásica equilibrada, uma carga trifásica desequilibrada, um reator de terra e uma chave CH. A fonte é de sequência ABC, com a tensão  $V_a = 127\angle 0^\circ$  V, e a carga desequilibrada está em conexão estrela, com o ponto de fechamento comum denominado  $V_{n'}$ , que será igual ao ponto de referência (terra) caso a chave CH esteja fechada.



31

Estando a chave CH fechada, em regime permanente, qual será o valor, em ampères, da componente de sequência negativa das correntes  $I_a$ ,  $I_b$  e  $I_c$  mostradas na Figura?

- (A)  $\frac{12,7}{3}(1-\sqrt{3})$
- (B)  $\frac{12,7}{3}$
- (C)  $\frac{12,7}{\sqrt{3}}$
- (D)  $\frac{12,7}{3}(1+\sqrt{3})$
- (E)  $12,7(1-\sqrt{3})$

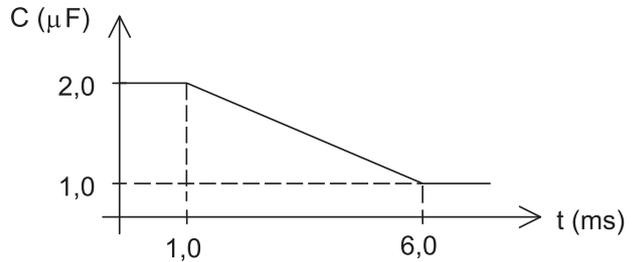
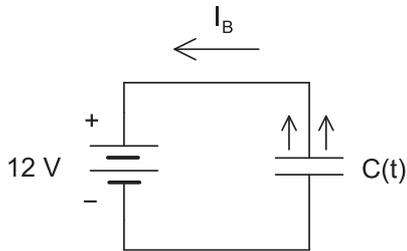
32

Estando a chave CH aberta, em regime permanente, qual será o valor, em volts, do módulo da tensão  $V_{n'}$  em relação ao ponto de referência (terra)?

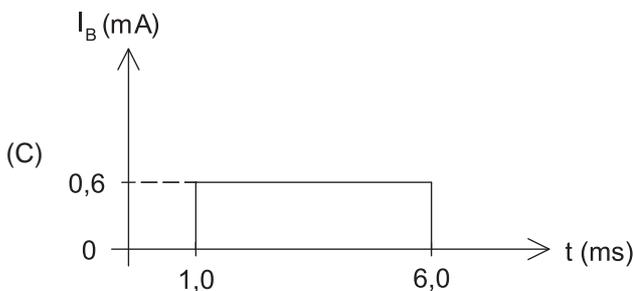
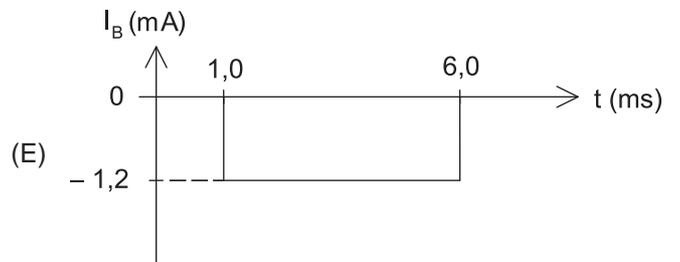
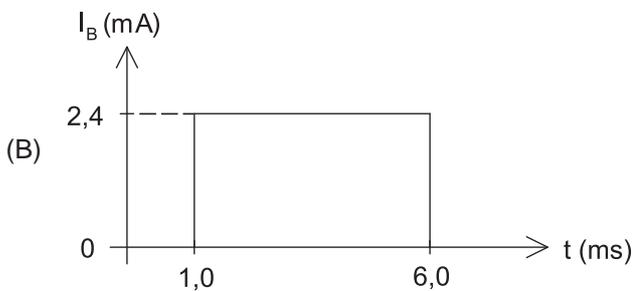
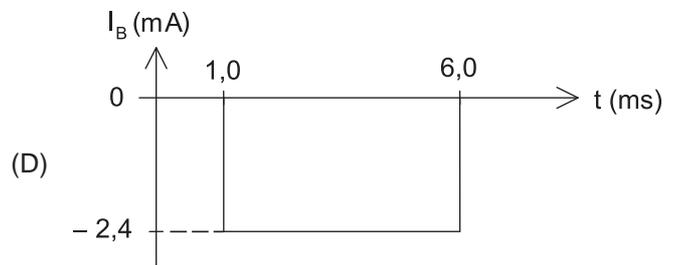
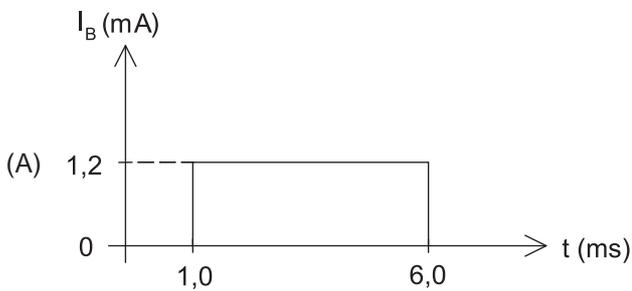
- (A)  $127(1-\sqrt{3})$
- (B)  $\frac{127(1-\sqrt{3})}{\sqrt{2}}$
- (C)  $127\sqrt{3}$
- (D)  $\frac{127(1+\sqrt{3})}{\sqrt{2}}$
- (E)  $127(1+\sqrt{3})$

33

O capacitor de placas paralelas representado na Figura abaixo tem sua placa superior livre para ser movida na direção vertical e está conectado a uma fonte ideal com tensão constante. Movendo essa placa, a capacitância  $C$  do dispositivo varia com o tempo, conforme mostrado no gráfico abaixo.

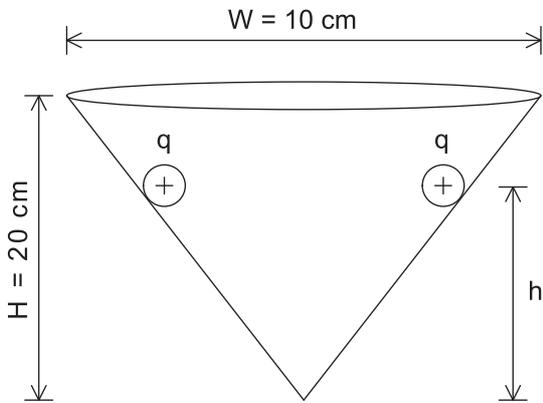


Dessa forma, o gráfico que representa a evolução no tempo da corrente elétrica  $I_B$  é:



34

Duas cargas elétricas pontuais idênticas com carga  $q = 0,4 \mu\text{C}$  e massa  $m = 10 \text{ g}$  estão repousadas em equilíbrio no interior de um cone de base circular, constituído de material isolante, conforme ilustrado na Figura abaixo.

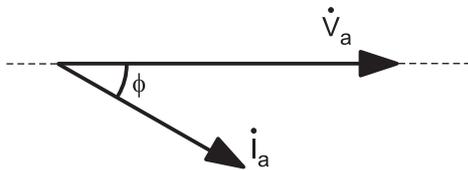


Nessas condições, qual é a altura  $h$ , em centímetros, em que as cargas pontuais estão em relação à ponta do cone?

- (A) 6
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 15
- (E) 16

Dados:  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$

35



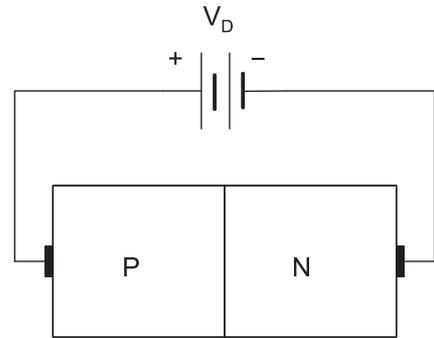
A Figura acima mostra os fasores de tensão e corrente de uma carga monofásica, em que  $|\dot{V}_a| = 50 \text{ V}$ ,  $|\dot{i}_a| = 20 \text{ A}$  e  $\phi = 30^\circ$ .

De acordo com as informações apresentadas, o valor, em VAR, da potência reativa demandada pela carga é

- (A) -500
- (B)  $-500\sqrt{3}$
- (C) 500
- (D)  $500\sqrt{3}$
- (E) 1000

36

A junção PN é a base para a construção de vários dispositivos eletrônicos, como os diodos retificadores e transistores.



Ao aplicar uma fonte de tensão  $V_D$  a uma junção PN, conforme mostrado na Figura acima, se a tensão for

- (A) negativa, as lacunas presentes na região P da junção serão atraídas pelo polo negativo da fonte de tensão  $V_D$  e os elétrons livres presentes na região N serão atraídos pelo polo positivo, levando ao fluxo de portadores de carga majoritários através da junção.
- (B) negativa, a largura da região de depleção se tornará gradualmente mais estreita conforme o módulo da tensão  $V_D$  for elevado.
- (C) positiva, o campo elétrico produzido pela fonte de tensão  $V_D$  contribuirá com o alargamento da região de depleção, impedindo o fluxo de portadores de carga majoritários através da junção.
- (D) positiva, o campo elétrico produzido pela fonte de tensão  $V_D$  contribuirá com a elevação do campo elétrico na região de depleção, dando início à corrente de deriva de elétrons livres e lacunas através da junção.
- (E) nula, ainda assim haverá um campo elétrico na região de depleção impedindo o fluxo de difusão de elétrons e lacunas através da junção em equilíbrio.

37

Um gerador de energia trifásico é representado por três fontes de tensão ligadas em triângulo, sendo as tensões iguais a:

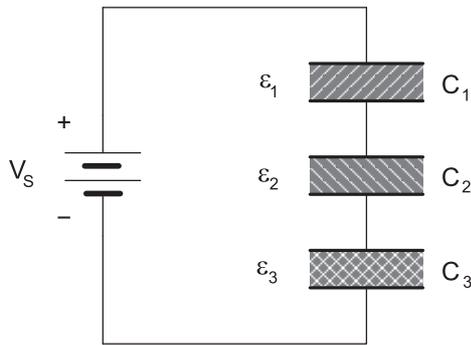
$V_{ab} = 220 \angle 0^\circ \text{ V}$ ,  $V_{bc} = 220 \angle -120^\circ \text{ V}$  e  $V_{ca} = 220 \angle +120^\circ \text{ V}$ .

Para que esse mesmo gerador seja representado por três fontes ligadas em Y, o valor, em volts, do fasor da tensão entre a fase a e o neutro deve ser aproximadamente

- (A)  $127 \angle -30^\circ$
- (B)  $127 \angle +30^\circ$
- (C)  $220 \angle -30^\circ$
- (D)  $380 \angle -30^\circ$
- (E)  $380 \angle +30^\circ$

38

O circuito ilustrado na Figura abaixo é constituído pela conexão em série de três capacitores de placas paralelas, onde todos os capacitores possuem placas com exatamente a mesma área e a mesma distância entre elas, onde as dimensões das placas são muito maiores que a distância que as separa. A única diferença entre os capacitores é o material empregado como dielétrico entre as placas, onde  $\epsilon_3 = 2\epsilon_2 = 4\epsilon_1$ .



Entretanto, apesar das diferenças entre as constantes dielétricas, todos os três materiais apresentam a mesma rigidez dielétrica.

Dessa forma, nesse circuito, a

- (A) tensão sobre  $C_1$  será quatro vezes maior que a tensão sobre  $C_2$ .
- (B) tensão sobre  $C_1$  será duas vezes maior que a tensão sobre  $C_3$ .
- (C) rigidez dielétrica de  $C_1$  será a primeira a se romper ao se elevar a tensão da fonte  $V_S$ .
- (D) rigidez dielétrica de  $C_2$  será a primeira a se romper ao se elevar a tensão da fonte  $V_S$ .
- (E) rigidez dielétrica de  $C_3$  será a primeira a se romper ao se elevar a tensão da fonte  $V_S$ .

39

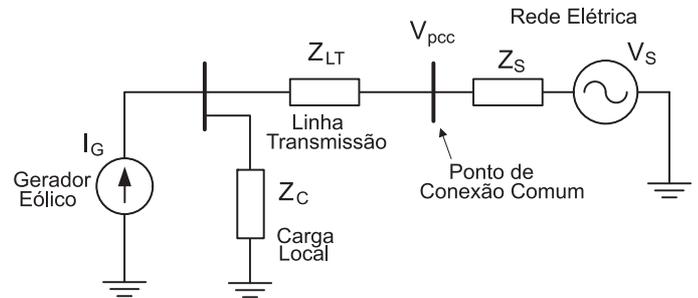
Em uma carga trifásica, as tensões fase-neutro e as correntes de fase são representadas no tempo por  $v_{an} = 100\sqrt{2} \text{ sen}(\omega t) \text{ V}$ ,  $v_{bn} = 100\sqrt{2} \text{ sen}(\omega t - 120^\circ) \text{ V}$ ,  $v_{cn} = 100\sqrt{2} \text{ sen}(\omega t + 120^\circ) \text{ V}$ ; e, respectivamente,  $i_{an} = 5\sqrt{2} \text{ sen}(\omega t + 60^\circ) \text{ A}$ ,  $i_{bn} = 5\sqrt{2} \text{ sen}(\omega t - 60^\circ) \text{ A}$ ,  $i_{cn} = 5\sqrt{2} \text{ sen}(\omega t + 180^\circ) \text{ A}$ , onde  $\omega$  é a frequência angular do sistema.

O valor, em watt, da potência ativa total consumida pela carga é

- (A) 250
- (B) 500
- (C) 750
- (D) 1.200
- (E) 1.500

40

A Figura abaixo mostra, parcialmente, a representação monofásica da conexão de um gerador eólico conectado à rede elétrica. O gerador é representado por uma fonte de corrente e a rede elétrica é representada por seu equivalente no ponto de conexão comum (pcc). A tensão no pcc é igual a  $V_{pcc}$  para uma determinada condição de operação.



Se ocorrer um aumento igual a  $\Delta I_G$  na corrente injetada, o acréscimo da tensão no pcc para a nova condição de operação, em função das informações apresentadas, é

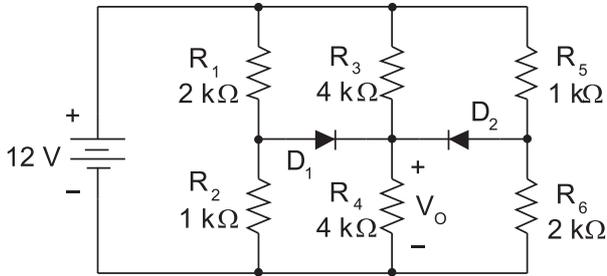
- (A)  $Z_S \Delta I_G$
- (B)  $\frac{Z_{LT}}{Z_{LT} + Z_C} \Delta I_G$
- (C)  $\frac{Z_S}{Z_{LT} + Z_S} \Delta I_G$
- (D)  $\frac{Z_{LT} + Z_C}{Z_{LT} + Z_C + Z_S} \Delta I_G$
- (E)  $\frac{Z_S \times Z_C}{Z_{LT} + Z_C + Z_S} \Delta I_G$

RASCUNHO

BLOCO 2

41

No circuito eletrônico da Figura abaixo, considere que a fonte de tensão é constante e que a tensão em um diodo diretamente polarizado é de 0,7 V.

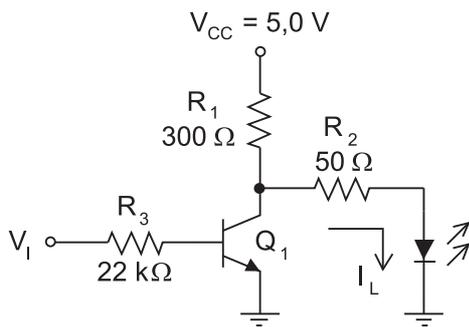


Nesse circuito, o valor, em volts, da tensão  $V_0$  será

- (A) 6,500
- (B) 6,625
- (C) 6,975
- (D) 7,500
- (E) 7,675

42

O circuito da Figura abaixo é empregado para controlar o acendimento de um LED, de acordo com um sinal digital  $V_i$ . Para esse sinal,  $V_i = 5,0$  V representa nível lógico ALTO, e  $V_i = 0,0$  V representa nível lógico BAIXO. Nesse circuito, considere que o transistor possui um ganho  $\beta = 100$ , apresenta  $V_{BE} = 0,7$  V quando em condução e  $V_{CE} = 0,2$  V quando operando em saturação. Já o LED apresenta uma queda de tensão de 1,5 V quando estiver conduzindo corrente elétrica.

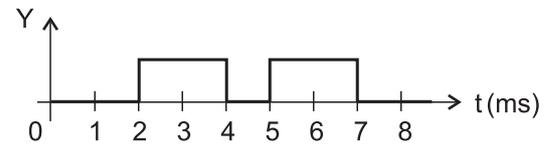
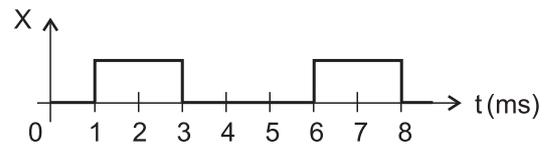
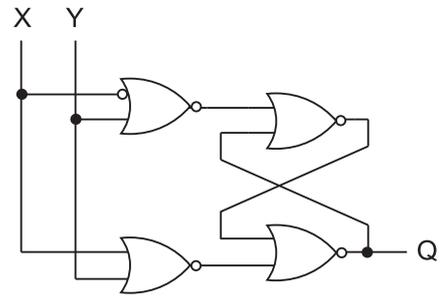


Portanto, o nível lógico do sinal  $V_i$  que faz o LED acender e o valor da corrente elétrica  $I_L$ , em miliampères, nessa circunstância são, respectivamente:

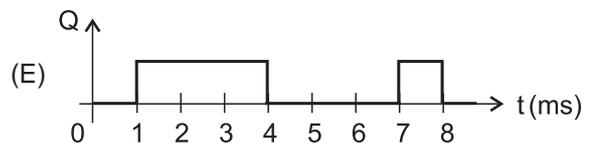
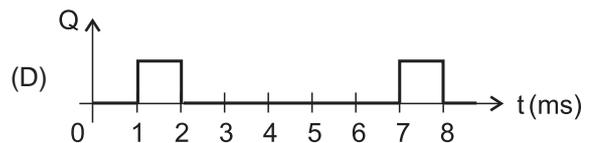
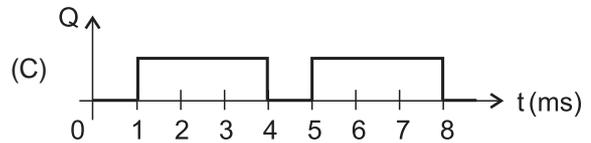
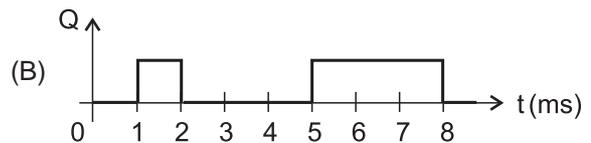
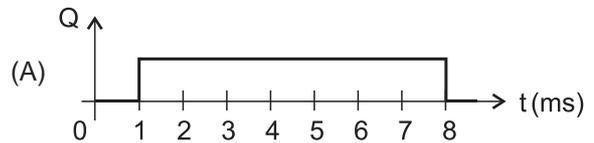
- (A) ALTO e 10
- (B) BAIXO e 10
- (C) ALTO e 15
- (D) BAIXO e 15
- (E) ALTO e 12

43

Na Figura abaixo, é apresentado um circuito digital, juntamente com os gráficos, mostrando a evolução no tempo dos sinais de entrada X e Y.

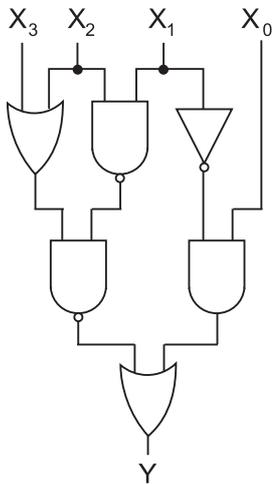


Portanto, o gráfico que representa a evolução no tempo da saída Q é:



44

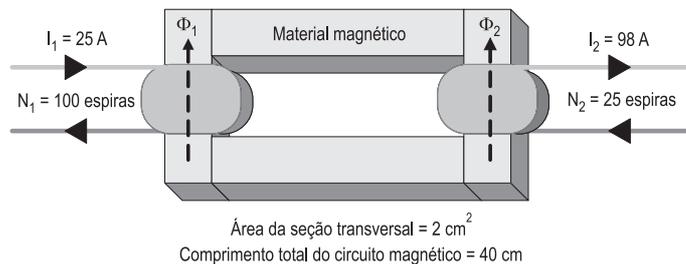
Um número binário  $X$  composto por quatro bits, onde  $X_3$  é o bit mais significativo e  $X_0$  o menos significativo, é aplicado ao circuito lógico combinacional ilustrado na Figura abaixo:



Um dos valores que o número  $X$  pode assumir, expresso na forma decimal, de modo a fazer com que  $Y = 0$ , é:

- (A) 0      (B) 5      (C) 9      (D) 12      (E) 14

45



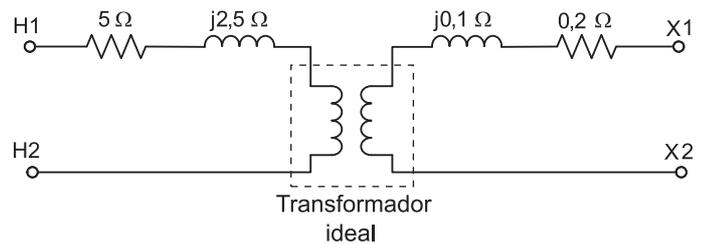
O transformador apresentado acima possui 100 espiras no enrolamento primário e 25 espiras no enrolamento secundário. O núcleo é feito de material magnético, com área da seção transversal igual a  $2 \text{ cm}^2$  e constante ao longo de todo seu circuito magnético. Considere, ainda, que o comprimento total do circuito magnético é igual a  $40 \text{ cm}$ , por onde circulam os fluxos  $\Phi_1$  e  $\Phi_2$ . Esses fluxos estão em sentidos contrários, conforme mostra a Figura. O fluxo  $\Phi_1$  tem valor de  $4 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$  e é produzido pela passagem da corrente  $I_1$  no enrolamento primário. Já o fluxo  $\Phi_2$  tem valor de  $3,5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$  e é produzido pela passagem da corrente  $I_2$  no enrolamento secundário.

Nessas condições, qual o valor, em  $\text{Wb/A} \cdot \text{m}$ , da permeabilidade magnética do núcleo?

- (A)  $4\pi \cdot 10^{-7}$   
(B)  $2,0 \cdot 10^{-3}$   
(C)  $3,0 \cdot 10^{-2}$   
(D)  $3,2 \cdot 10^{-2}$   
(E)  $5,0 \cdot 10^{-2}$

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 46 e 47.

O circuito mostrado na Figura abaixo representa a modelagem de um transformador monofásico operando em regime permanente. A tensão nominal no lado primário (conexões H1 e H2) é de  $1.000 \text{ V}$ , enquanto a tensão nominal no lado secundário (conexões X1 e X2) é de  $200 \text{ V}$ . A resistência e a reatância de dispersão do enrolamento primário valem  $5 \Omega$  e  $j2,5 \Omega$ , respectivamente, assim como a resistência e a reatância de dispersão do enrolamento secundário valem  $0,2 \Omega$  e  $j0,1 \Omega$ , respectivamente. Os parâmetros referentes à magnetização e às perdas no núcleo foram desprezados. A potência nominal do transformador é de  $4 \text{ kVA}$ .



46

Um engenheiro, ao executar o ensaio de curto-circuito no transformador, conectou uma fonte de tensão controlável nos terminais do primário, enquanto os terminais do secundário estavam em curto-circuito. O procedimento realizado foi o de regular a amplitude da tensão aplicada pela fonte até que a corrente fornecida por ela fosse igual à corrente nominal do transformador.

Nessas condições, de acordo com o circuito da modelagem apresentado, qual a tensão, em volts, aplicada no transformador?

- (A)  $20\sqrt{5}$   
(B)  $12\sqrt{5}$   
(C)  $4\sqrt{112,5}$   
(D)  $4\sqrt{33,8}$   
(E)  $4\sqrt{31,25}$

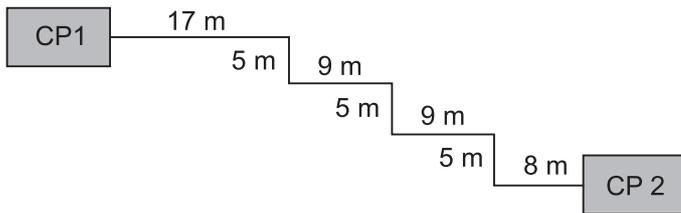
47

Uma impedância  $z = (6 + j6,2) \Omega$  foi conectada nos terminais do secundário do transformador e este foi energizado com tensão nominal nos terminais do primário.

Qual o fator de potência nos terminais do primário do transformador?

- (A) 0,50  
(B) 0,71  
(C) 0,86  
(D) 0,89  
(E) 0,96

48



A Figura acima mostra um projeto de uma rede de eletrodutos em uma área externa à edificação de uma fábrica. A caixa de passagem CP1 e a caixa de passagem CP2 delimitam a extensão total da rede, que contém seis curvas de 90° em seu trajeto. Considere que é possível interromper a rede em qualquer ponto de sua extensão com a instalação de caixas de passagem, delimitando trechos contínuos entre as caixas de passagem instaladas. Desconsidere as dimensões das caixas de passagem no comprimento dos trechos contínuos da rede de eletrodutos.

De acordo com a NBR 5410:2004, qual o número mínimo de caixas que devem ser instaladas, além das caixas CP1 e CP2 já existentes, para que não se exceda o limite máximo de trecho contínuo de tubulação nessa instalação?

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

49

Em uma instalação elétrica, é necessário acionar um conjunto de lâmpadas, as quais estão distribuídas ao longo de um corredor, através de 7 interruptores. Todos os interruptores devem ser capazes de ligar e desligar as lâmpadas simultaneamente a qualquer instante, independentemente dos demais interruptores. Para realizar o projeto dessa instalação, estão disponíveis os interruptores dos tipos simples, paralelo (three-way) e intermediário (four-way).

Quantos interruptores de cada tipo serão necessários para realizar a instalação da forma desejada?

- (A) 7 simples
- (B) 2 simples e 5 paralelos
- (C) 1 simples, 1 intermediário e 5 paralelos
- (D) 2 paralelos e 5 intermediários
- (E) 2 intermediários e 5 paralelos

50

A NBR 5419 estabelece as normas relativas à proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

Em conformidade com as definições dessa norma, um exemplo de componente natural de um SPDA é (são)

- (A) o dispositivo de proteção contra surtos, instalado para limitar sobretensões transitórias.
- (B) o subsistema captor, instalado para proteção contra descargas atmosféricas.
- (C) os condutores de descida, instalados para interligação do subsistema captor com o subsistema de aterramento.
- (D) os condutores neutros da instalação elétrica da edificação.
- (E) as armaduras de aço das fundações, utilizadas como eletrodos de aterramento.

51

São utilizados dois wattímetros para medir o fator de potência de uma carga indutiva trifásica equilibrada a três fios. As leituras feitas pelos wattímetros são 2 kW e 1 kW.

De acordo com as informações apresentadas, o fator de potência dessa carga é, aproximadamente, igual a

- (A) 0,00
- (B) 0,50
- (C) 0,71
- (D) 0,86
- (E) 1,00

52

Deseja-se conectar um motor trifásico em um ponto de uma instalação elétrica. O motor deve ser alimentado de tal forma que seu eixo gire em um sentido específico. Para isso, é necessário determinar a sequência de fase no ponto de instalação.

O instrumento de medição que permite determinar a sequência de fase das tensões é o

- (A) PMU
- (B) multímetro
- (C) fasímetro
- (D) varímetro
- (E) voltímetro

53

Para o projeto de aterramento de uma instalação elétrica em área classificada, foi utilizado um esquema de aterramento em que todas as partes vivas são isoladas da terra e as massas da instalação são aterradas.

De acordo com a NBR 5410:2004, esse esquema de aterramento é denominado

- (A) DR
- (B) IT
- (C) SPDA
- (D) TN
- (E) TT

54

Em uma instalação elétrica em baixa tensão, a seção do condutor de um circuito elétrico é igual a 25 mm<sup>2</sup>. O material do condutor de proteção desse circuito é o mesmo do condutor de fase.

O valor, em mm<sup>2</sup>, da seção mínima do condutor de proteção é

- (A) 4
- (B) 6
- (C) 10
- (D) 16
- (E) 25

55

Como medida de controle, a NR 10 estabelece que todas as empresas estão obrigadas a manter documentação referente aos seus estabelecimentos.

Essa documentação deve conter

- (A) esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas com a especificação do sistema de aterramento.
- (B) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde.
- (C) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e ferramental.
- (D) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas.
- (E) certificações comprobatórias da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados.

BLOCO 3

56

O ciclo PDCA é uma ferramenta que pode ser utilizada no gerenciamento de projetos em diversas áreas, auxiliando no alcance das metas desejadas. A sigla PDCA é formada pelas iniciais, na língua inglesa, de quatro ações que formam a estrutura desse ciclo.

Quais ações, no idioma português, são enfatizadas por essa sigla?

- (A) Planejar, fazer, checar e agir
- (B) Produzir, avaliar, calcular e organizar
- (C) Planejar, avaliar, calcular e agir
- (D) Produzir, distinguir, checar e organizar
- (E) Planejar, distinguir, checar e agir

57

Um procedimento bastante difundido e aplicado no início de projetos é conhecido como *brainstorming*.

Nesse procedimento,

- (A) divulga-se a ideia principal do projeto a toda a equipe.
- (B) quantifica-se os participantes do projeto, avaliando a importância de cada um deles.
- (C) discutem-se os pontos pertinentes do projeto de forma livre de restrições de ideias.
- (D) divulga-se amplamente a realização do projeto, ressaltando os benefícios do produto final.
- (E) faz-se a projeção contábil dos custos totais de cada etapa posterior do projeto.

58

No AutoCad, o comando *trim* tem a função de

- (A) apagar um trecho delimitado de um desenho.
- (B) juntar duas ou mais entidades lineares, formando um único objeto.
- (C) criar múltiplas formas de uma ou mais entidades.
- (D) preencher uma área delimitada por um perímetro.
- (E) prolongar um objeto, esticando-o até outro objeto.

59

A NR 10 define as questões normativas referentes à segurança em instalações e serviços em eletricidade.

De acordo com essa norma, na execução de serviços em instalações elétricas, qual medida de proteção coletiva é prioritária?

- (A) Sinalizar o perímetro no entorno do local do serviço.
- (B) Bloquear o religamento automático das partes vivas da instalação em serviço.
- (C) Desenergizar as partes vivas da instalação em serviço.
- (D) Bloquear a passagem pelo local da instalação em serviço.
- (E) Reportar a realização do serviço à concessionária de energia.

RASCUNHO

60

Para que o conceito de seletividade seja aplicado corretamente na proteção de um sistema elétrico de potência, no caso da ocorrência de uma falta em um determinado ponto do sistema,

- (A) nenhum dispositivo de proteção deve atuar sem que a corrente de falta seja suficientemente elevada para danificar qualquer equipamento ligado ao sistema.
- (B) todos os dispositivos de proteção do sistema devem atuar, garantindo a eliminação completa da falta.
- (C) apenas deve atuar o dispositivo de proteção mais próximo ao gerador que alimenta a falta, garantindo a proteção e a deserregização de todo o sistema.
- (D) apenas devem atuar os dispositivos a montante e a jusante da falta, simultaneamente, para a isolação completa da falta.
- (E) apenas deve atuar o dispositivo mais próximo à falta que garanta a sua deserregização e o desligamento da menor parte possível do sistema.

61



Um engenheiro deve calcular a corrente de curto-circuito trifásica num ponto entre as barras A e B do sistema elétrico radial apresentado acima, para que se possa fazer o ajuste do relé 50. O ponto do curto-circuito a ser calculado, para o ajuste adequado do relé, deve estar a 85% da linha de transmissão que une as duas barras.

Sendo a corrente de curto-circuito trifásica na barra A igual a 11 kA e a corrente de curto-circuito trifásica na barra B igual a 8,5 kA, qual a corrente de curto-circuito trifásica, em ampères, no ponto desejado para o ajuste do relé 50?

- (A) 8.000
- (B) 8.059
- (C) 8.225
- (D) 8.800
- (E) 8.875

62

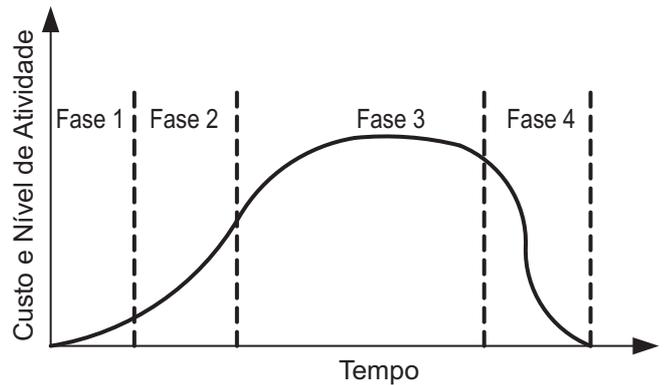
O avanço tecnológico dos dispositivos semicondutores, tais como diodos, tiristores e conversores de frequência, possibilitou o desenvolvimento de diversos equipamentos na área de controle de máquinas elétricas e qualidade de energia dentre outras.

Considere os dispositivos: disjuntor termomagnético, fusível ultra-rápido, fusível NH, relé-térmico e contatora.

Qual desses dispositivos deve ser empregado para a proteção contra curto-circuito dos dispositivos semicondutores supracitados?

- (A) Disjuntor termomagnético
- (B) Fusível ultra-rápido
- (C) Fusível NH
- (D) Relé-térmico
- (E) Contatora

63



A Figura acima mostra uma curva típica do ciclo de vida de um projeto. Essa curva apresenta o custo e o nível de atividades em função do tempo. O projeto pode ser, então, dividido em fases típicas, conforme indicado na Figura.

A fase 2, tipicamente, é a fase de

- (A) concepção
- (B) planejamento
- (C) controle
- (D) monitoramento
- (E) execução

64

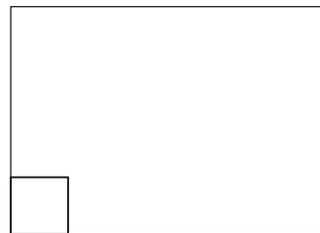


Figura 1

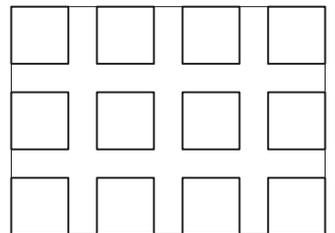


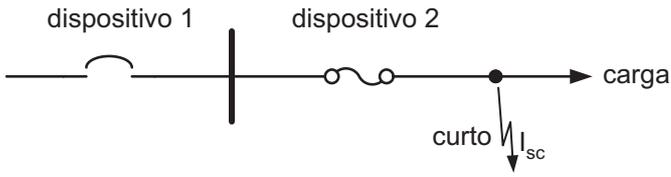
Figura 2

A Figura 2 acima foi obtida a partir da Figura 1, utilizando o AutoCAD (versão 2004 ou superior). A Figura 2 foi gerada aplicando-se, uma única vez, uma função com seus respectivos parâmetros.

A função utilizada para gerar a Figura 2 foi

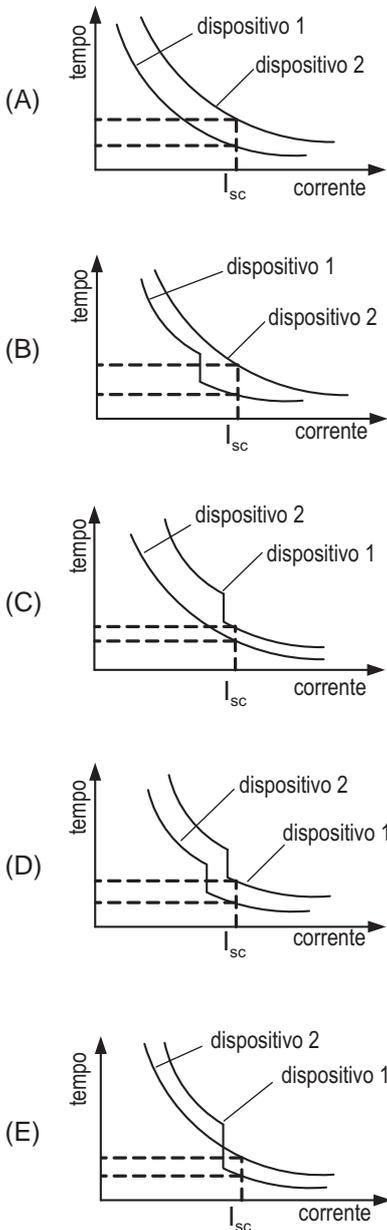
- (A) ARRAY
- (B) COPY
- (C) MULTILINE
- (D) POLYLINE
- (E) RECTANGLE

65



A Figura acima mostra, parcialmente, o diagrama unifilar de um circuito de uma instalação elétrica em baixa tensão, com a localização dos dispositivos de proteção. O dispositivo 1 é um disjuntor termomagnético, e o dispositivo 2 é um fusível. A proteção foi projetada considerando uma corrente de curto-circuito,  $I_{sc}$ , no ponto indicado na Figura.

Considerando as curvas típicas de tempo inverso desses dispositivos de proteção, a curva de seletividade desse sistema de proteção é

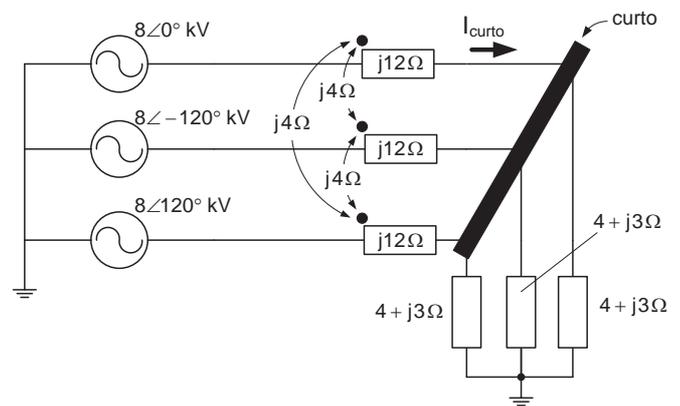


66

Em um ponto de um sistema de potência equilibrado, ocorre um curto-circuito entre uma fase e o terra, através de uma impedância de curto  $Z_{curto}$ . As impedâncias equivalentes de seqüências positiva, negativa e zero do sistema, no ponto em que ocorreu o curto, são  $Z_1$ ,  $Z_2$  e  $Z_0$ , respectivamente, e a tensão de seqüência positiva no ponto, antes de ocorrer o curto, é igual a  $V_P$ . O valor da corrente de curto que passa pela impedância  $Z_{curto}$ , em função dos dados apresentados, é

- (A)  $\frac{V_P}{Z_1 + Z_2 + Z_{curto}}$
- (B)  $\frac{\sqrt{3}V_P}{Z_1 + Z_2 + Z_{curto}}$
- (C)  $\frac{V_P}{Z_1 + Z_2 + Z_0 + 3Z_{curto}}$
- (D)  $\frac{3V_P}{Z_1 + Z_2 + Z_0 + 3Z_{curto}}$
- (E)  $\frac{V_P}{3(Z_1 + Z_2 + Z_0 + 3Z_{curto})}$

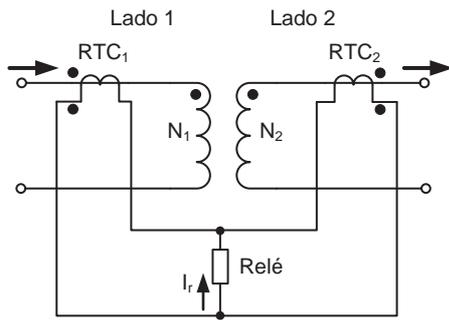
67



A Figura acima mostra, parcialmente, o diagrama elétrico de uma carga alimentada por uma fonte através de uma linha de transmissão. Supondo que ocorra um curto-circuito no ponto indicado, o valor da corrente  $I_{curto}$ , em kA, é

- (A) 0,4
- (B) 0,5
- (C) 0,6
- (D) 0,8
- (E) 1,0

68



A Figura acima mostra o esquema de proteção diferencial de um transformador monofásico, em que  $RTC_1$  e  $RTC_2$  são as relações de transformação dos transformadores de corrente localizados no lado 1 e no lado 2, respectivamente. Os números de espiras dos lados 1 e 2 do transformador são, respectivamente,  $N_1$  e  $N_2$ .

Considerando-se que todos os transformadores sejam ideais, para que a corrente  $I_r$  seja zero em condições normais de operação, o valor da relação  $\frac{RTC_2}{RTC_1}$ , em função de  $N_1$  e  $N_2$ , é

(A)  $\frac{N_1}{N_2}$

(B)  $\frac{N_2}{N_1}$

(C)  $1 + \frac{N_1}{N_2}$

(D)  $1 + \frac{N_2}{N_1}$

(E)  $1 - \frac{N_1}{N_2}$

69

A NR 17 trata da ergonomia no trabalho. Nessa norma são recomendadas as condições ambientais de conforto para os locais em que são executadas atividades que exigem solicitação intelectual e atenção constantes.

Os parâmetros previstos para as condições de conforto nesses locais estão relacionados com

- (A) altura dos assentos, mobiliário, umidade relativa do ar e níveis de ruído.
- (B) altura dos assentos, ruído, cor das paredes e índice de temperatura efetiva.
- (C) iluminação, mobiliário, velocidade do ar e cor das paredes.
- (D) iluminação, índice de temperatura efetiva, umidade relativa do ar e mobiliário.
- (E) velocidade do ar, níveis de ruído, índice de temperatura efetiva e umidade relativa do ar.

70

Para especificação da proteção contra curto-circuito de um circuito elétrico cuja seção do condutor é de  $16 \text{ mm}^2$ , determinou-se que a corrente de curto no ponto de instalação da proteção é igual a  $11,5 \text{ kA}$ . Considerou-se, também, um curto-circuito simétrico e o valor da constante  $k$  da integral de Joule igual a  $115 \text{ A}\cdot\text{s}^{1/2}\cdot\text{mm}^{-2}$ .

O tempo máximo, em milissegundos, em que a proteção deve atuar para que não haja danos ao circuito é

- (A) 12,8
- (B) 25,6
- (C) 76,8
- (D) 160
- (E) 200