

PROFISSIONAL DE NÍVEL SUPERIOR I
ENGENHARIA ELÉTRICA/ELETROTÉCNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 (cinquenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS								CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Língua Portuguesa II		Língua Inglesa		Conhecimentos de Informática II		Raciocínio Lógico II			
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 5	1,0 cada	6 a 10	1,0 cada	11 a 15	1,0 cada	16 a 20	1,0 cada	21 a 50	1,0 cada

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

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

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

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.

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

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

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Público o candidato que:

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

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA II

O sumiço do *pen drive*

Houve época em que a força bruta era poder. Houve uma época em que a riqueza era poder. Hoje, informação é poder. Quanto mais somos informados [...], mais poderosos somos, ao menos teoricamente.

5 Daí esta avalanche, este *tsunami* de informações. A cotação do dólar, a taxa de inflação, o número de casos de determinada doença, candidatos dos vários partidos, a escalação de times de futebol – nomes e números em profusão, que nos chegam por jornais, revistas, livros, filmes, noticiários de rádio, *internet*, e

10 que tratamos de armazenar em nossa mente. Aí surge o problema: para armazenar a informação, a natureza nos deu um cérebro, que é a sede da memória. E nessa memória queremos enfiar o máximo possível de informações. Diferente da memória do computador, porém, a nossa é governada por fatores que nada têm a ver com a informática. O estado de nossas células cerebrais, as nossas emoções; tudo isso pode representar uma limitação para nossa capacidade de lembrar. [...]

20 Felizmente a tecnologia tem vindo em nosso auxílio. Primeiro foi o computador propriamente dito, com sua memória cada vez maior; depois, vieram os dispositivos de armazenamento, os CDs, os *pen drives*. Coisa incrível, o *pen drive*: um pequeno objeto no qual cabe uma existência, ou pelo menos uma importante parte dela. Para quem, como eu, viaja bastante e tem de trabalhar em aviões ou em hotéis, é um recurso precioso. [...]

25 [...] ao chegar ao aeroporto, meti a mão no bolso para dali retirar o *pen drive*. Mas não encontrei *pen drive* algum. Encontrei um buraco, verdade que pequeno, mas de tamanho suficiente para dar passagem (ou para dar a liberdade?) ao *pen drive*. Que tinha caído por ali.

30 Um transtorno, portanto. Perguntei no aeroporto, entrei em contato com o táxi que me trouxera, liguei para casa: nada. O *pen drive* tinha mesmo sumido. O buraco da camisa era, portanto, um buraco negro, aqueles orifícios do universo em que toda a energia é sugada e some. [...] De repente eu me dava conta de como nossa existência é frágil, de como somos governados pelo acaso e pelo imprevisto. Nenhuma queixa contra o *pen drive*, que veio para ficar; aliás, meu palpite é que, no dia do Juízo Final, cada um de nós vai inserir o *pen drive* de sua vida no Grande Computador Celestial. Virtudes e pecados serão instantaneamente cotejados, e o destino final, Céu ou Inferno, decidido de imediato. Pergunta: o que acontecerá com aqueles que, por causa de um buraco na camisa, perderam o *pen drive*?

SCLiar, Moacyr. O sumiço do *pen drive*. Zero Hora, Rio Grande do Sul, 11 maio 2010. Adaptado.

1

Pela leitura do texto, percebe-se que o autor se refere ao *pen drive* destacando, principalmente, dois atributos do objeto, quais sejam:

- (A) excessivo e arriscado
- (B) admirável e necessário
- (C) inseguro e complicado
- (D) limitado e importante
- (E) assustador e potente

2

O autor da crônica apresenta seu ponto de vista a partir de situações partilhadas com os leitores.

A marca linguística que revela essas situações comuns ao narrador e aos leitores é o emprego de

- (A) primeira pessoa do plural
- (B) tempo passado dos verbos
- (C) informalidade no uso do vocabulário
- (D) adjetivação de natureza descritiva
- (E) pontuação livre nos parágrafos

3

As palavras podem assumir sentidos figurados, ou seja, significados diferentes das acepções e usos previstos pelos dicionários, embora facilmente compreensíveis no contexto específico em que se encontram.

A passagem do texto em que uma palavra em sentido figurado está presente é:

- (A) “Daí esta avalanche, este *tsunami* de informações.” (l. 5)
- (B) “O estado de nossas células cerebrais, as nossas emoções; tudo isso pode representar uma limitação para nossa capacidade de lembrar.” (l. 18-20)
- (C) “Para quem, como eu, viaja bastante e tem de trabalhar em aviões ou em hotéis, é um recurso precioso.” (l. 27-29)
- (D) “Mas não encontrei *pen drive* algum.” (l. 31-32)
- (E) “Perguntei no aeroporto, entrei em contato com o táxi que me trouxera, liguei para casa: nada.” (l. 36-38)

4

“Quanto mais somos informados [...], mais poderosos somos, **ao menos teoricamente**.” (l. 3-4)

Em relação à proporcionalidade expressa pelas duas orações, a expressão destacada cumpre o papel de

- (A) reforçar o sentido da primeira.
- (B) enfatizar a coesão entre as orações.
- (C) relativizar a proporção entre ambas.
- (D) indefinir o sentido do período.
- (E) expor a contradição entre as duas.

5

“Hoje, informação é poder.” (l. 2-3)

No fragmento acima, a vírgula é empregada para separar o adjunto adverbial de tempo deslocado.

Outro exemplo do texto em que a vírgula é utilizada com a mesma função encontra-se em:

- (A) “nomes e números em profusão, que nos chegam por jornais.” (l. 8-9)
- (B) “O estado de nossas células cerebrais, as nossas emoções.” (l. 18-19)
- (C) “Para quem, como eu, viaja bastante e tem de trabalhar em aviões ou em hotéis.” (l. 27-28)
- (D) “De repente eu me dava conta de como nossa existência é frágil, de como somos governados pelo acaso e pelo imprevisito.” (l. 41-43)
- (E) “meu palpite é que, no dia do Juízo Final, cada um de nós vai inserir o *pen drive* de sua vida no Grande Computador Celestial.” (l. 45-47)

LÍNGUA INGLESA

Text I

Water Wars May Lie Ahead

By Neena Rai
June 29, 2011, 9:20 AM GMT

There is a famous Chinese proverb that warns “not only can water float a boat, it can sink it also.”

And with global water shortages on the horizon, climate change supporters say an extreme response will be needed from international governments to stem the potential for conflict it will create around the world.

Professor Patricia Wouters at the IHP-HELP Centre for water law, policy and science at University of Dundee, said the world could face a future of “water wars” as deterioration in climatic patterns and global population growth leave people struggling to stake their claim to the natural resource.

The World Bank in a report said that 1.4 million people could be facing water scarcity by 2025. But the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) forecast is even more gloomy. It estimates that 47% of the world’s population could face water stress in the same period – equivalent to more than three billion people.

The issue isn’t restricted to countries that typically see temperatures soar, such as Cyprus, which in 2009 was forced to import water in tankers and ration its use. Northern hemisphere nations like the U.K. are also finding themselves in the midst of a drought in some regions, forcing governments to start to take action. The U.K. government, for instance, plans to issue a Water White Paper this December that will focus on the future challenges facing the water

industry and measures to increase protection of river flows during summer months.

Parts of the U.K. are currently marked as having drought status and other areas of the country are deemed to be at risk of drought. The U.K.’s Department for Environment Food and Rural Affairs held a second drought summit Monday, at which Secretary of State Caroline Spelman warned the prospect of a dry summer and dry winter could have a serious impact on the country’s water reserves.

“We’re going to keep working with farmers, water companies and environmental groups to minimize the impacts of drought, because this year is sign of things to come,” she said. “The climate is changing and these extreme weather events will become more common. How we deal with that problem will be one of the key parts of our Water White Paper, which will be published later this year.”

This may be a far cry from a declaration of war on other more water-abundant nations, but reaching this stage in some countries isn’t beyond the realms of imagination. Egypt and Ethiopia have been battling the issue for the share of the Nile’s water reserves, and Israel – already fighting Palestine for territory that includes precious water reserves – has started to charge the agricultural sector high rates for using the resource.

Even in the U.K., the armed forces are being prepared for potential conflicts over water.

Professor Wouters said that military plans are being prepared on a 30-year horizon, but that the water security topic had somewhat fallen off the table since the financial crisis. Portugal and Spain are facing serious water scarcity issues but the agricultural sector there is having to shout loudly for its voice to be heard above the noise of the countries’ current financial woes.

Maybe Israel’s entrepreneurial approach to the issue is the way forward. Nevertheless, the fact remains that water scarcity is now firmly on the agenda of the world’s governments, and isn’t going to vanish overnight.

Available at: <[www.http://blogs.wsj.com/source/2011/06/29/water-wars-may-lie-ahead/](http://blogs.wsj.com/source/2011/06/29/water-wars-may-lie-ahead/)>. Retrieved on: March 11, 2012.

6

The author’s main purpose in Text I is to

- (A) expose some secret military plans to save water for the future.
- (B) alert about the harmful impact of water shortages in the future.
- (C) justify the war between Ethiopia and Egypt for a larger share of the Nile.
- (D) defend the high charges for use of water in agricultural areas in the Middle East.
- (E) complain about the inefficiency of international governments in dealing with water wars.

7

In Text I, the excerpt, “the world **could** face a future of “water wars”” (lines 9-10), the verb form in bold expresses the idea of

- (A) advice
- (B) suggestion
- (C) necessity
- (D) obligation
- (E) possibility

8

Based on the meanings in Text I, the two items are synonymous in

- (A) stem (line 5) – stop
- (B) gloomy (line 16) – encouraging
- (C) soar (line 21) – drop
- (D) prospect (line 36) – impossibility
- (E) vanish (line 70) – emerge

9

In terms of numerical reference in Text I,

- (A) 1.4 million (line 13) refers to the number of people who have been involved in conflicts over water.
- (B) 47% (line 17) refers to the percentage of countries in the world already facing water scarcity.
- (C) more than three billion people (line 19) refers to the number of people who might suffer from water shortage by 2025.
- (D) 2009 (line 22) refers to the only year when Cyprus faced an unparalleled rise in temperature.
- (E) 30-year horizon (line 59) refers to the period of time the financial crisis in Europe will last.

10

According to Professor Wouters, in Text I, paragraph 10 (lines 58-65),

- (A) Portugal and Spain are more worried about water shortage than about political and financial problems.
- (B) security issues regarding water problems have been somewhat put aside because of the economic crisis.
- (C) the agricultural sector is not really worried about the problems that may come up if the water resources dry up.
- (D) in the UK, the army is fully prepared to fight the countries interested in the British hydroenergy sources.
- (E) the military forces intend to overlook the serious challenges to control the oceans and rivers in the next decade.

CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA II

11

Os novos recursos de Open Type incluídos no Microsoft Word 2010 podem ser usados com fontes que possuam suporte a esses recursos.

Os recursos de Open Type incluem, entre outros, conjuntos estilísticos e

- (A) barras
- (B) empilhamentos
- (C) ligaturas
- (D) pirâmides
- (E) superfícies

12

Considerados como um tipo de trojan, nem sempre detectados apenas por antivírus, os rootkits, entre outras funções maliciosas, permitem ao cracker o acesso a informações digitadas pelos usuários em seus computadores, como senhas e nomes.

Essa função é executada por um

- (A) bug
- (B) bulldog
- (C) firewall
- (D) keylogger
- (E) spammer

13

Em um computador com o sistema operacional Windows XP, a área de armazenamento formatada com um sistema de arquivos e identificada por uma letra é denominada

- (A) unidade
- (B) location
- (C) disco
- (D) buffer
- (E) arquivo

14

Na versão 2010 da suíte Microsoft Office, o aplicativo Excel

- (A) demora mais para ser iniciado do que em versões anteriores, como a 2007.
- (B) permite a incorporação de pequenos gráficos individuais em células de uma planilha por meio do recurso Minigráficos.
- (C) permite a exibição do histórico de e-mails através do Excel Social Connector.
- (D) implementa um bloco de anotações digital para compartilhar textos, imagens e arquivos de áudio e vídeo da planilha.
- (E) tem como padrão a opção para aplicação das barras de ferramentas clássicas da versão 2003.

RASCUNHO

15

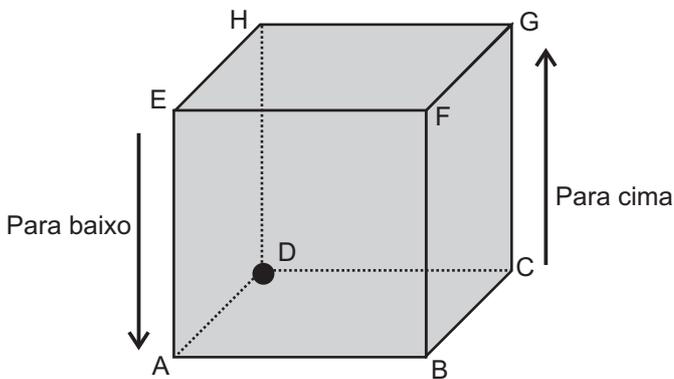
O Internet Explorer 9 é um software para navegação na internet que, entre outras capacidades, pode gerenciar e habilitar o uso de complementos, tais como os do tipo

- (A) Duplicar guia
- (B) Trabalhar Offline
- (C) Código-Fonte
- (D) Navegação por Cursor
- (E) Provedores de pesquisa

RACIOCÍNIO LÓGICO II

16

Considere um prédio que possui forma cúbica, representado pelo cubo ABCDEFGH, mostrado na figura.



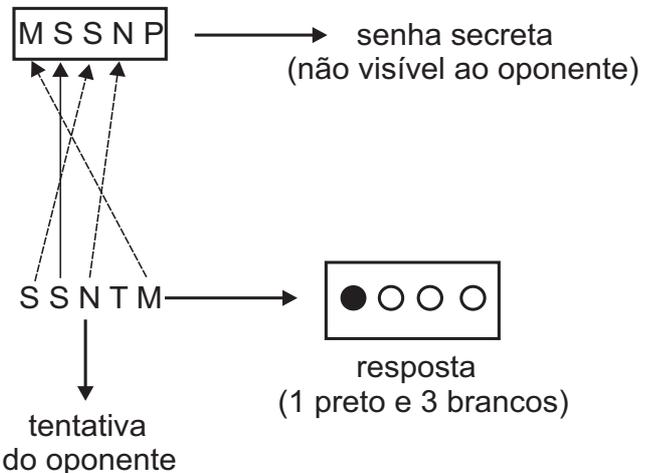
Um “elevador”, especificamente construído para tal prédio, se deslocará sobre as arestas, ao receber ordens dos seus passageiros, como: “para cima” e “para baixo” (na orientação indicada na figura), “para direita” e “para a esquerda” (na orientação dos passageiros do elevador que estão voltados de frente para o centro geométrico do cubo). Ao receber uma ordem, o elevador se deslocará sobre a aresta que viabiliza o sentido do movimento ordenado e parará ao alcançar um vértice, aguardando uma nova ordem.

Se o elevador estiver inicialmente sobre o vértice D e receber as ordens “para a direita”, “para cima”, “para a esquerda”, “para a esquerda”, “para baixo”, “para direita”, “para direita” e “para a direita”, ele **não** passará pelo vértice

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) F
- (E) G

17

Em um jogo para dois jogadores, um deles escolhe uma senha secreta formada por cinco letras, distintas ou não, selecionadas entre M, N, P, Q, R, S e T. Tal senha deverá ser descoberta pelo outro jogador, chamado oponente. O oponente dispõe suas tentativas (senhas formadas por cinco letras) sobre o tabuleiro, e o jogador que criou a senha secreta deve informar se as letras da tentativa fazem parte da senha e se estão na posição certa através de pinos brancos e pretos. Uma letra que consta na tentativa do oponente recebe um pino branco quando ela pertence à senha secreta, mas sua posição não está correta; recebe um pino preto quando pertence à senha e sua posição está correta. Letras que não pertencem à senha não são qualificadas por pinos. Cada letra da senha secreta que constar na tentativa do oponente deverá ser qualificada por apenas um pino, branco ou preto. O exemplo da figura mostra uma tentativa do oponente que obteve como informação 1 pino preto (Letra S na posição correta) e 3 pinos brancos (Letras S, N e M em posições erradas).



Se a senha secreta for MNMMP e o oponente tentar uma senha usando essas mesmas 5 letras, mas não necessariamente na mesma ordem, qual será o maior número de pinos brancos que ele poderá receber na informação (resposta)?

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

18

Se hoje for uma segunda ou uma quarta-feira, Pedro terá aula de futebol ou natação. Quando Pedro tem aula de futebol ou natação, Jane o leva até a escolinha esportiva. Ao levar Pedro até a escolinha, Jane deixa de fazer o almoço e, se Jane não faz o almoço, Carlos não almoça em casa. Considerando-se a sequência de implicações lógicas acima apresentadas textualmente, se Carlos almoçou em casa hoje, então hoje

- (A) é terça, ou quinta ou sexta-feira, ou Jane não fez o almoço.
- (B) Pedro não teve aula de natação e não é segunda-feira.
- (C) Carlos levou Pedro até a escolinha para Jane fazer o almoço.
- (D) não é segunda, nem quarta, mas Pedro teve aula de apenas uma das modalidades esportivas.
- (E) não é segunda, Pedro não teve aulas, e Jane não fez o almoço.

19

Se A e B são conjuntos quaisquer e $C(A, B) = A - (A \cap B)$, então $C(A, B)$ é igual ao conjunto

- (A) \emptyset
- (B) B
- (C) $B - A$
- (D) $A - B$
- (E) $(A \cup B) - A$

20

Sejam P, Q e R conjuntos não vazios quaisquer para os quais são verdadeiras as seguintes premissas:

premissa 1: $P \cap Q = \emptyset$

premissa 2: $Q \subset R$

Se a notação \bar{X} indica o complementar do conjunto X, então tem-se que

- (A) $R \subset \bar{P}$
- (B) $R \cap \bar{Q} \neq \emptyset$
- (C) $R \cap \bar{P} \neq \emptyset$
- (D) $Q \cap \bar{P} = \emptyset$
- (E) $P \cap R \neq \emptyset$

RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Considere um gerador síncrono trifásico de 63,48 MVA, 13,8 kV, conectado a um sistema elétrico de potência, que pode ser representado através do equivalente Thèvenin por uma reatância indutiva e uma fonte de alimentação. A máxima potência que pode ser transferida do gerador para o sistema elétrico de potência é igual a 42,32 MW, quando tanto o módulo da tensão interna do gerador quanto o módulo da tensão da fonte de alimentação são iguais à tensão nominal do gerador síncrono.

Nessas condições, sendo a reatância síncrona interna por fase do gerador síncrono igual a $j 3,9 \Omega$, qual o módulo da reatância indutiva equivalente por fase do sistema elétrico de potência, em ohms?

- (A) 0,0
- (B) 0,6
- (C) 1,8
- (D) 3,0
- (E) 4,5

22

A Agenda 21 aborda o desenvolvimento sustentável como novo modelo de desenvolvimento para o século XXI.

Esse documento propõe, como princípio básico, que o desenvolvimento sustentável deve ser alcançado com desenvolvimento econômico,

- (A) justiça social e proteção ambiental
- (B) reforma agrária e estabilidade política
- (C) distribuição de renda e progressão industrial
- (D) valorização da mão de obra e educação básica
- (E) desenvolvimento tecnológico e restauração ecológica

23

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) são soluções para garantir o suprimento da crescente demanda de energia elétrica no Brasil.

A esse respeito, considere as afirmativas abaixo.

- I - Uma vantagem das PCH, em relação à hidrelétrica convencional, é o reduzido impacto ambiental.
- II - No Brasil, são concedidos incentivos legais às PCH como forma de incentivo a esse tipo de empreendimento.
- III - Ao contrário de uma hidrelétrica convencional, as PCH dispensam o uso de barragem.

É correto o que se afirma em

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

24

Em um circuito elétrico a corrente de projeto é de 33 A. O projetista dimensionou o condutor elétrico de 6 mm² para alimentar o circuito. Nas condições da instalação, esse condutor é capaz de conduzir uma corrente elétrica de 41 A. Por fim, o projetista dimensionou o disjuntor termomagnético para proteção do circuito, cujo valor nominal é de 50 A. O disjuntor será instalado em um quadro de distribuição ventilado, onde a corrente que circula pelo disjuntor não interfere na temperatura interna do quadro.

Esse projeto do condutor e do disjuntor está

- (A) correto, pois a corrente suportável pelo condutor deve ser menor ou igual à corrente nominal do disjuntor termomagnético, que deve ser maior ou igual à corrente de projeto.
- (B) incorreto, pois a corrente suportável pelo condutor deve ser maior ou igual à corrente nominal do disjuntor termomagnético, que deve ser maior ou igual à corrente de projeto.
- (C) incorreto, pois a corrente nominal do disjuntor termomagnético deve ser menor ou igual à corrente de projeto, que deve ser menor ou igual à corrente suportável pelo condutor.
- (D) incorreto, pois a corrente de projeto deve ser maior ou igual à corrente suportável pelo condutor, que deve ser maior ou igual à corrente nominal do disjuntor termomagnético.
- (E) incorreto, pois a corrente de projeto deve ser maior ou igual à corrente nominal do disjuntor termomagnético, que deve ser maior ou igual à corrente suportável pelo condutor.

25

Uma linha de transmissão, representada a partir do circuito equivalente para linhas de transmissões curtas, possui os seguintes parâmetros por fase:

$$R = 0,08 \Omega/\text{km} \quad X_L = j 0,6 \Omega/\text{km} \quad L = 40 \text{ km}$$

A linha de transmissão alimenta uma carga com tensão de 69 kV, sendo a potência da carga igual a 99,36 MW com fator de potência 0,96 atrasado.

Qual a potência reativa por fase, em MVar, absorvida pela linha de transmissão?

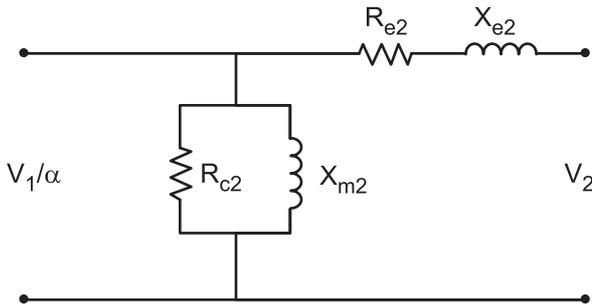
- (A) 15 (B) 18 (C) 20 (D) 44 (E) 54

26

Em uma instalação elétrica predial, de acordo com a NBR 5410:2004, qual deve ser o número mínimo de pontos de tomadas de uso geral em uma cozinha cujo perímetro é de 23 m e qual(is) a(s) sua(s) respectiva(s) potência(s) mínima(s)?

- (A) 1 tomada de, no mínimo, 600 VA.
- (B) 5 tomadas, sendo 2 de, no mínimo, 600 VA e as demais de 100 VA.
- (C) 5 tomadas, sendo 3 de, no mínimo, 600 VA e as demais de 100 VA.
- (D) 7 tomadas, sendo 2 de, no mínimo, 600 VA e as demais de 100 VA.
- (E) 7 tomadas, sendo 3 de, no mínimo, 600 VA e as demais de 100 VA.

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 27 a 29.



Dados:

Resistência equivalente dos enrolamentos referida ao secundário: $R_{e2} = 10 \text{ m}\Omega$

Reatância de dispersão equivalente dos enrolamentos referida ao secundário: $X_{e2} = 30 \text{ m}\Omega$

Resistência equivalente às perdas no ferro do núcleo do transformador referida ao secundário: R_{c2}

Reatância de magnetização referida ao secundário: X_{m2}

Relação de transformação: α

A figura apresenta o circuito equivalente aproximado referido ao lado de tensão inferior de um transformador monofásico de 100 kVA, 11.000 / 220 V, 60 Hz. Os dados R_{e2} e X_{e2} foram obtidos através do ensaio de curto-circuito, juntamente com as perdas no cobre, iguais a 2.066 W.

Considere as perdas no núcleo do transformador, para operação com tensão nominal, iguais a 529 W, independente da carga conectada no transformador. O ensaio de curto-circuito foi realizado no lado de tensão superior com corrente nominal.

27

Considere-se que o transformador esteja operando como abaixador, com tensão nominal, atendendo a uma carga que, nessas condições, consome uma potência aparente equivalente à metade da potência nominal do transformador, com um fator de potência igual a 0,95 atrasado.

Qual a potência ativa fornecida, em watts, pela fonte de alimentação (potência de entrada do transformador)?

- (A) 48.545,5
- (B) 49.062,0
- (C) 50.095,0
- (D) 51.297,5
- (E) 52.595,0

28

Quais os valores, em ohms, da resistência equivalente dos enrolamentos e da reatância de dispersão equivalente dos enrolamentos, ambas referidas ao primário do transformador, respectivamente?

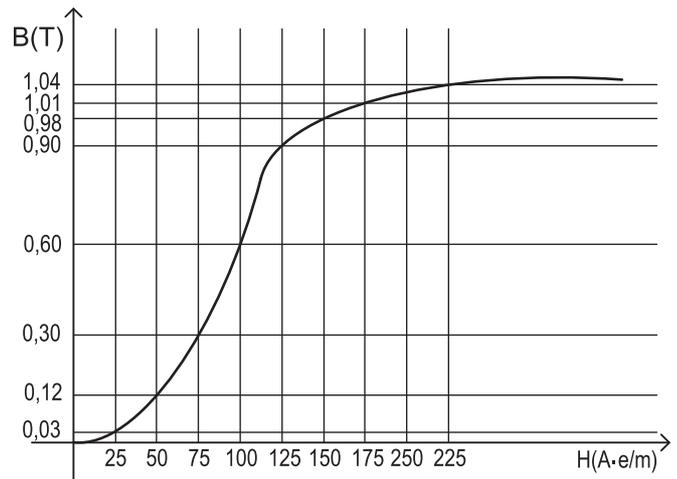
- (A) 4×10^{-6} e $1,2 \times 10^{-5}$
- (B) 2×10^{-4} e 6×10^{-4}
- (C) 0,01 e 0,03
- (D) 0,5 e 1,5
- (E) 25 e 75

29

Qual o valor do módulo da corrente de carga, em ampères, com o transformador operando como abaixador e com tensão nominal, para que ocorra o rendimento máximo?

- (A) 4,6
- (B) 150,0
- (C) 227,3
- (D) 230,0
- (E) 454,5

30



Um material ferromagnético possui uma seção reta de 5 cm^2 e comprimento total de 80 cm em percurso fechado. A curva de magnetização desse material, desconsiderando o efeito de histerese e a dispersão do fluxo, está apresentada na figura.

Para as condições estabelecidas acima e considerando uma força magnetomotriz de $100 \text{ A}\cdot\text{e}$ produzida no material ferromagnético, qual o fluxo magnético total, em Weber, fluindo através da seção reta do material ferromagnético?

- (A) $0,6 \cdot 10^{-4}$
- (B) $1,5 \cdot 10^{-4}$
- (C) $3,0 \cdot 10^{-4}$
- (D) $4,5 \cdot 10^{-4}$
- (E) $4,9 \cdot 10^{-4}$

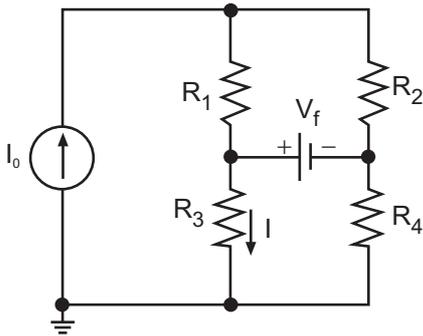
31

No Brasil, as usinas termelétricas operam em complementação com as usinas hidrelétricas, devido ao grande potencial energético das hidrelétricas no país. O princípio de geração de energia termelétrica depende da queima de combustível para a geração de energia elétrica.

Qual o combustível fóssil mais utilizado pelas termelétricas no Brasil para geração de energia elétrica?

- (A) Carvão mineral
- (B) Gás de refinaria
- (C) Gás natural
- (D) Óleo combustível
- (E) Óleo diesel

32



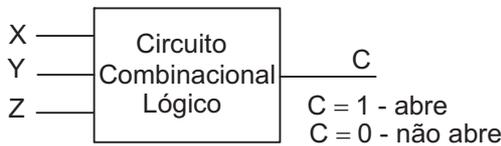
Considere o circuito elétrico de corrente contínua mostrado na figura, alimentado por uma fonte de corrente e uma de tensão.

Com base nos dados do circuito, a expressão da corrente I , que passa sobre o resistor R_3 , é

- (A) $I = \frac{R_4 I_0 + V_f}{R_3 + R_4}$
- (B) $I = \frac{I_0 + (R_1 + R_2)V_f}{R_3 + R_4}$
- (C) $I = \frac{R_2 I_0 + R_1 V_f}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$
- (D) $I = \frac{(R_1 + R_2)I_0 + R_1 V_f}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$
- (E) $I = \frac{R_1 I_0 + V_f}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$

33

Uma agência bancária tem três gerentes (X, Y e Z). O cofre só abre com a presença dos três ou de apenas dois deles. Um só não pode abrir o cofre. Atribui-se o valor lógico 1 para os gerentes presentes e 0 para os gerentes ausentes. Para abrir a porta do cofre, comandada pela variável de saída (C), um circuito lógico foi programado, conforme mostra a figura.



A expressão lógica correta para a saída C é

- (A) $C = (X \oplus Y)Z$
- (B) $C = X \oplus Y + XY$
- (C) $C = (X \oplus Y)Z + XY$
- (D) $C = (X \oplus Y)Z + \bar{X}\bar{Y}$
- (E) $C = XYZ + \bar{X}\bar{Y} + Y\bar{Z}$

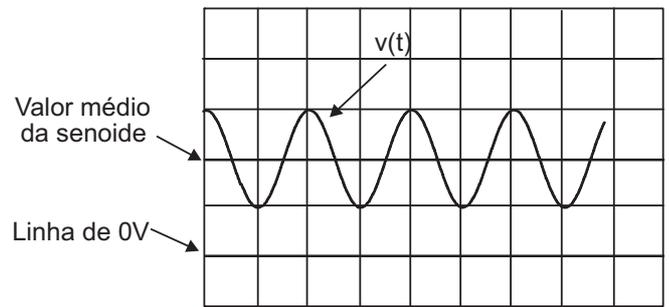
34

Considere um circuito RLC série com as seguintes tensões fasoriais: da fonte $E = |E| \angle 0^\circ$, do resistor $V_R = |V_R| \angle -53,13^\circ$, do indutor $V_L = |V_L| \angle 36,87^\circ$ e do capacitor $V_C = |V_C| \angle \theta^\circ$, todos os valores dados em V.

Qual o valor do ângulo θ , em graus, do fasor de tensão do capacitor?

- (A) $-143,13^\circ$
- (B) $-36,87^\circ$
- (C) $+36,87^\circ$
- (D) $+53,13^\circ$
- (E) $+143,13^\circ$

35



O gráfico da figura mostra uma tela de osciloscópio apresentando uma tensão senoidal com um nível DC. A grade está calibrada em 5V/div. O valor eficaz é calculado pela seguinte expressão:

$$V_{ef}^2 = \frac{1}{T} \int_0^T [v(t)]^2 dt$$

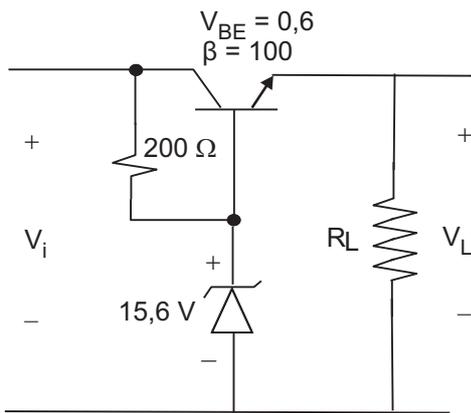
onde T é o período da senoide e $v(t)$ é a função que exprime o sinal senoidal incluindo o nível DC.

O quadrado do valor eficaz desse sinal é

- (A) $V_{ef}^2 = 12,5$
- (B) $V_{ef}^2 = 50,0$
- (C) $V_{ef}^2 = 75,5$
- (D) $V_{ef}^2 = 112,5$
- (E) $V_{ef}^2 = 125,0$



36



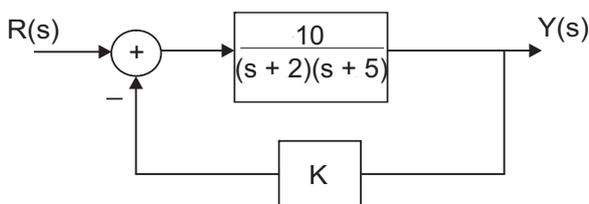
O circuito eletrônico da figura mostra um regulador de tensão com um transistor de potência e um diodo Zener. Os dados do circuito estão expressos na figura.

No instante em que a tensão de entrada é $V_i = 24,2V$ e a resistência de carga é $R_L = 50\Omega$, qual o valor aproximado da potência, em mW, dissipada no diodo Zener?

- (A) 848
- (B) 670
- (C) 624
- (D) 528
- (E) 458

37

A estrutura de um sistema linear em malha fechada, apresentada na figura, tem por objetivo fazer a saída $Y(s)$ seguir o sinal de referência na entrada $R(s)$ em regime permanente.



Definindo a função erro como $E(s) = R(s) - Y(s)$ e considerando $R(s)$ uma entrada degrau unitário, qual a expressão do erro em regime permanente, em função do ganho K ?

- (A) K
- (B) $\frac{K}{10}$
- (C) $\frac{1}{K}$
- (D) $\frac{1}{K+10}$
- (E) $\frac{K}{1+K}$

38

A representação em espaço de estado de um sistema linear monovariável é composta pelas seguintes equações:

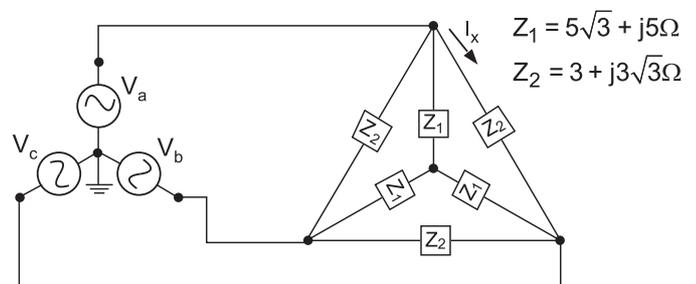
$$\dot{X}(t) = AX(t) + Bu(t) \quad \text{e} \quad y(t) = C X$$

onde X é o vetor de estado e \dot{X} a sua derivada; A é uma matriz quadrada e B e C são vetores.

Considerando que o sistema não tem zeros finitos e que tem apenas dois polos reais em -5 e -8 , a matriz A é

- (A) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -8 \end{bmatrix}$
- (B) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 8 \end{bmatrix}$
- (C) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -40 & -13 \end{bmatrix}$
- (D) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -13 & -40 \end{bmatrix}$
- (E) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 13 & 40 \end{bmatrix}$

39

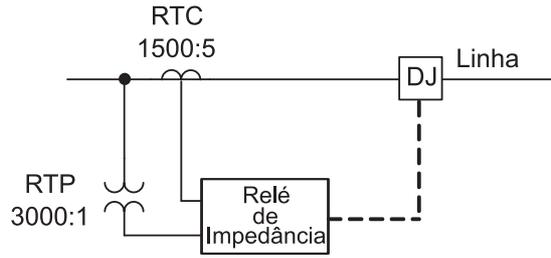


No circuito da figura, a fonte trifásica é ideal, balanceada e de sequência negativa. A tensão da fase a é $V_a = 120 \angle 0^\circ V$.

O fasor representativo da corrente I_x , em ampère, é

- (A) $20 \angle 0^\circ$
- (B) $20 \angle 30^\circ$
- (C) $20\sqrt{3} \angle 30^\circ$
- (D) $\frac{20\sqrt{3}}{3} \angle -30^\circ$
- (E) $20\sqrt{3} \angle -30^\circ$

40

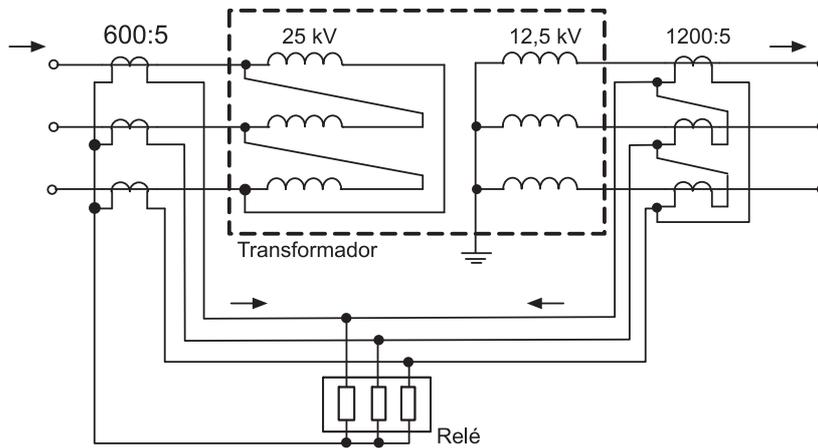


A figura mostra, de forma parcial e simplificada, o diagrama unifilar do esquema de proteção de uma linha de transmissão, juntamente com os transformadores de corrente (TC) e de potencial (TP) que alimentam o relé de impedância. A impedância de sequência positiva da linha é de $75\angle 81^\circ\Omega$.

Para que o disjuntor (DJ) atue, quando a impedância vista do ponto de medição cair para 80% da impedância da linha, devido a uma falta trifásica sólida, o valor, em ohm, do ajuste de impedância do relé será

- (A) 6,0
- (B) 7,5
- (C) 8,1
- (D) 9,0
- (E) 10,0

41



A proteção diferencial de um transformador trifásico é mostrada na figura. As tensões apresentadas são as tensões nominais por fase de cada enrolamento do transformador e, em condição de regime permanente e operação balanceada, os sentidos das correntes são conforme indicado para uma das fases do circuito. A potência nominal do transformador é $500\sqrt{3}$ kVA.

Supondo as tensões constantes e de sequência positiva, quando o transformador estiver operando com uma sobrecarga de 20%, o valor rms, em ampères, da corrente por fase do relé será

- (A) 0,0
- (B) 0,2
- (C) 0,4
- (D) 0,8
- (E) 1,0

42

Um disjuntor de 69 kV é projetado para operar em uma faixa de tensão de 60 kV a 72 kV. A corrente de curto-circuito nominal desse disjuntor é igual a 15 kA quando operando em 72 kV.

O valor rms, em kA, da máxima capacidade de interrupção de corrente simétrica desse disjuntor é

- (A) 15,7
- (B) 18,0
- (C) 20,8
- (D) 22,5
- (E) 25,6

43

Em um disjuntor de alta tensão do tipo PVO, o meio dielétrico em que ocorre a extinção do arco elétrico é

- (A) ar comprimido
- (B) ar a pressão atmosférica
- (C) hexafluoreto de enxofre
- (D) óleo mineral
- (E) vácuo

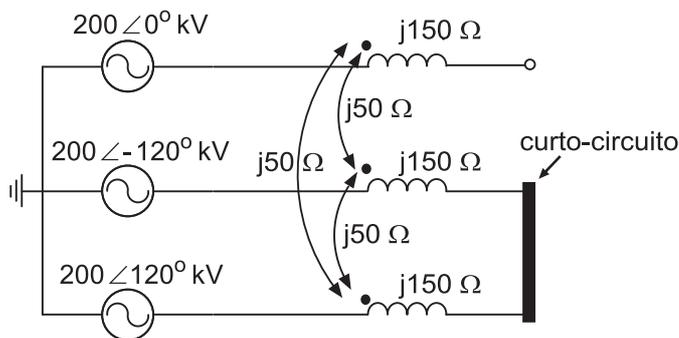
44

Um transformador de 350 MVA, 150kV/350kV, tem uma reatância de dispersão de 10%.

Considerando o lado de maior tensão, o valor por unidade dessa reatância, na base 100 MVA e 500kV, é

- (A) 0,006
- (B) 0,014
- (C) 0,020
- (D) 0,500
- (E) 0,714

45



Uma linha de transmissão está operando a vazio quando ocorre um curto-circuito entre duas fases, conforme indicado na figura acima.

Durante o curto-circuito, o valor, em kA, da corrente de sequência zero fornecida pela fonte é

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

46

De acordo com o guia de gerenciamento de projetos (PMBOK), é possível mapear 42 processos de gerenciamento em grupos de processos. Esses grupos identificam quando os processos são tipicamente utilizados.

O número de grupos de processos identificados no guia PMBOK é

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 9

47

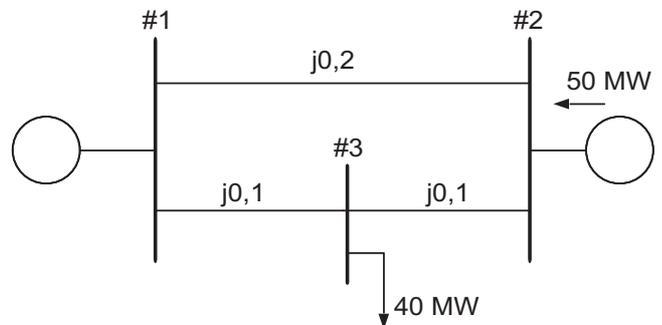
Em relação a subestações de alta tensão, considere as afirmativas abaixo.

- I - As subestações a gás SF6 são mais compactas que as subestações ao ar livre, para uma mesma capacidade instalada.
- II - A máxima tensão de operação admissível em uma subestação a gás SF6 é 115 kV.
- III - Em uma subestação de manobra, o principal componente é o transformador de potência.

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

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

48



A figura mostra o diagrama unifilar simplificado de um Sistema Elétrico de Potência, em que as reatâncias das linhas são apresentadas em valores por unidade na base de 100 MVA. Para um cálculo expedito do fluxo de potência nas linhas de transmissão, foi utilizado o método do fluxo de potência linearizado com as perdas desprezadas.

Por essa metodologia de cálculo, o valor, em MW, do fluxo de potência na linha de transmissão da barra #1 para a barra #2 é

- (A) - 5
- (B) -15
- (C) 5
- (D) 15
- (E) 35

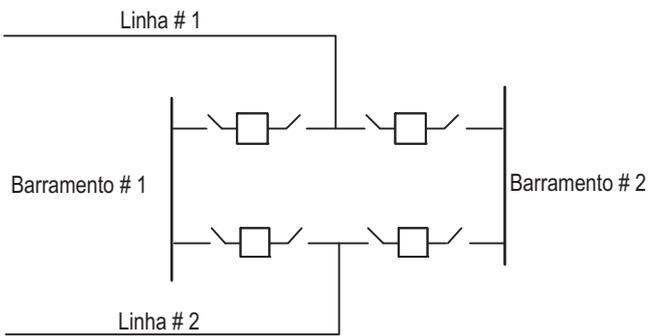
49

O diâmetro da área "varrida" pelas pás de uma turbina eólica é de 60 m. No local e na temperatura em que a turbina se encontra, a velocidade do vento é de 10 m/s, e a densidade do ar é de 1,2 kg/m³.

Sabendo-se que, para essa velocidade, o coeficiente de potência da turbina é de 40%, então, o valor, em kW, da potência mecânica no eixo da turbina é

- (A) 108π
- (B) 216π
- (C) 432π
- (D) 658π
- (E) 864π

50



Os barramentos e as linhas de uma subestação em alta tensão são conectados conforme indicado na figura .

Esse tipo de arranjo de conexão é denominado de

- (A) disjuntor e meio
- (B) barramento em anel
- (C) barramento duplo com disjuntor simples
- (D) barramento duplo com disjuntor duplo
- (E) barramento principal com barramento de transferência