

**ENGENHEIRO(A) DE MANUTENÇÃO PLENO - ÊNFASE EM ELÉTRICA**
**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS								CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
Língua Portuguesa II		Língua Inglesa		Matemática II		Raciocínio Lógico-Quantitativo II					
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 5	1,0 cada	11 a 13	1,0 cada	16 a 20	1,0 cada	26 a 28	1,0 cada	31 a 36	1,0 cada	49 a 54	2,5 cada
6 e 7	1,5 cada	14 e 15	1,5 cada	21 e 22	1,5 cada	29 e 30	1,5 cada	37 a 42	1,5 cada	55 a 60	3,0 cada
8 a 10	2,0 cada	-	-	23 a 25	2,0 cada	-	-	43 a 48	2,0 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 número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

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

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

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

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

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

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

- 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**.

**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**.

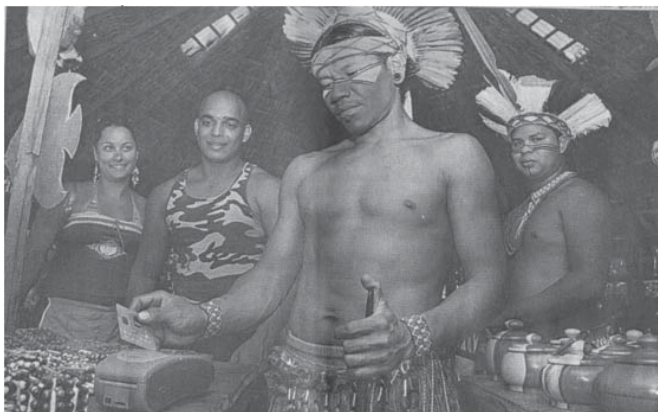
11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

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>).

## LÍNGUA PORTUGUESA II

### Texto I

#### SURPRESA NA ENTRADA DA ALDEIA



Na reserva de Jaqueira, em Porto Seguro, o índio Aponen Pataxó passa o cartão para cobrar as compras do casal de turistas

Retornando à Reserva Indígena de Jaqueira, no extremo sul da Bahia, a turista Tânia Mara Scavello disse ter se surpreendido, já na portaria, ao ver a placa indicativa de aceitação de cartões de crédito. Essa é a reação mais comum de quem procura a reserva para comprar artesanato, de acordo com o índio pataxó Juraci, vice-presidente da Associação Pataxó de Ecoturismo.

– Há tantos lugares que não aceitam, e aqui já estão se modernizando – disse Tânia, cliente do índio Camaiurá, que foi à reserva com o marido, o italiano Mário Scavello, para levar um casal de amigos.

Scavello considera positiva a implantação do sistema na aldeia:

– Eles já sobrevivem da tradição, está certo desfrutarem um pouco da tecnologia para ganhar dinheiro.

Para o casal de turistas paulistas, Fabrício Lisboa e Camila Rodrigues, pela primeira vez na reserva, a disponibilidade do sistema também surpreendeu:

– Fiquei surpresa pelo fato de estar numa aldeia e ter o privilégio de poder contar com a modernização – disse Camila, que comprou peças do índio Aponen.

Implantado há mais de um mês, o cartão impulsionou as vendas locais.

– Outro dia, veio um turista e separou um monte de artesanato. Só levou tudo porque aceitamos cartão. Eles andam com pouco dinheiro. – contou a índia Mitynawã.

As peças de artesanato, produzidas com sementes e coco, variam de R\$ 5 a R\$ 15. Outra fonte de renda é o valor do ingresso, que custa R\$ 35:

– Não somos assalariados, todo mundo é voluntário. A venda do artesanato é uma alternativa de sobrevivência, pois não caçamos mais, e a implantação do cartão colabora para o aumento da nossa renda.

O Globo, 26 ago. 2008. (Adaptado)

Considere o Texto I para responder às questões de nºs 1 a 5.

1

O Texto I apresenta elementos de modernidade e tradição na cultura indígena. Nessa perspectiva, qual dos elementos a seguir **NÃO** pertence à atualidade da tribo citada no texto?

- (A) Cartão de crédito
- (B) Venda de artesanato
- (C) Caça
- (D) Ecoturismo
- (E) Uso do dinheiro

2

Na matéria, percebe-se que a implantação do cartão impulsionou as vendas da aldeia.

Considerando-se a fala da índia Mitynawã (l. 25-27), o argumento que justifica esse sucesso nas vendas é:

- (A) Os turistas andam com pouco dinheiro, por isso o cartão viabiliza as vendas.
- (B) Como não há mais a caça, o único meio de sobrevivência é a venda de artesanato.
- (C) O cartão de crédito é um índice de modernidade, por isso atrai os turistas estrangeiros.
- (D) Como as peças de artesanato indígena são caras, somente com o cartão as vendas são realizadas.
- (E) Os indígenas são voluntários, portanto a organização profissional precisa da modernidade para ter sucesso.

3

“a turista Tânia Mara Scavello disse ter se surpreendido, já na portaria, **ao ver a placa indicativa de aceitação de cartões de crédito.**” (l. 2-4)

No trecho transcrito acima, a oração destacada, apesar de não apresentar conectivo, liga-se à primeira com determinada relação de sentido.

Essa relação de sentido é caracterizada por uma ideia de

- (A) conformidade
- (B) tempo
- (C) concessão
- (D) finalidade
- (E) proporção

4

“– Outro dia, veio um turista e separou um monte de artesanato.” (l. 25-26)

No trecho transcrito acima, o uso da vírgula no período justifica-se porque

- (A) as orações separam sujeitos diferentes.
- (B) há outra sequência temporal no período.
- (C) há a intenção de enfatizar a oração anterior.
- (D) apresenta estrutura adverbial antecipada.
- (E) é necessário manter o ritmo do texto.

5

“Outra fonte de renda é o valor do ingresso, que **custa** R\$ 35:” (l. 30-31)

Quanto à sintaxe de regência, o trecho que apresenta um verbo com regência semelhante à do termo destacado na passagem transcrita acima é:

- (A) “...de quem **procura** a reserva para comprar artesanato,” (l. 5-6)
- (B) “para **levar** um casal de amigos.” (l. 12)
- (C) “Scavello **considera** positiva a implantação do sistema na aldeia.” (l. 13-14)
- (D) “– Não **somos** assalariados,” (l. 32)
- (E) “pois não **caçamos** mais,” (l. 34)

## Texto II

### MINHA ALMA (A paz que eu não quero)

A minha alma está armada  
E apontada para a cara do  
Sossego

- Pois paz sem voz  
5 Não é paz é medo

Às vezes eu falo com a vida  
Às vezes é ela quem diz  
Qual a paz que eu não  
Quero conservar

- 10 Para tentar ser feliz

As grades do condomínio  
São para trazer proteção  
Mas também trazem a dúvida

- Se é você que está nesta prisão  
15 Me abraçe e me dê um beijo  
Faça um filho comigo  
Mas não me deixe sentar  
Na poltrona no dia de domingo  
Procurando novas drogas de aluguel  
20 Nesse vídeo coagido pela paz  
Que eu não quero seguir admitido

Às vezes eu falo com a vida  
Às vezes é ela quem diz

YUKA, Marcelo / O Rappa. CD **Lado B Lado A**. WEA, 1999.

Considere o Texto II para responder às questões de nºs 6 a 8.

6

“Mas não **me** deixe sentar” (v. 17)

Considerando a passagem transcrita acima, analise as afirmações a seguir.

A colocação do pronome destacado no verso transcrito está adequada à norma padrão da Língua Portuguesa.

### PORQUE

A palavra “não”, advérbio de negação, exige que o pronome oblíquo esteja em posição proclítica.

A esse respeito, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

7

“A minha alma está armada  
E apontada para a cara do  
Sossego  
Pois paz sem voz  
Não é paz é medo” (v. 1-5)

A palavra “sossego”, no texto, não apresenta um valor positivo. Sem prejuízo para a mensagem da letra da música, esse vocábulo pode ser substituído por

- (A) pavor
- (B) anseio
- (C) hostilidade
- (D) acomodação
- (E) insubordinação

8

“Às vezes eu falo com a vida  
Às vezes é ela quem diz” (v. 6-7)

Considere as afirmações abaixo acerca do emprego do sinal indicativo de crase nos trechos destacados acima.

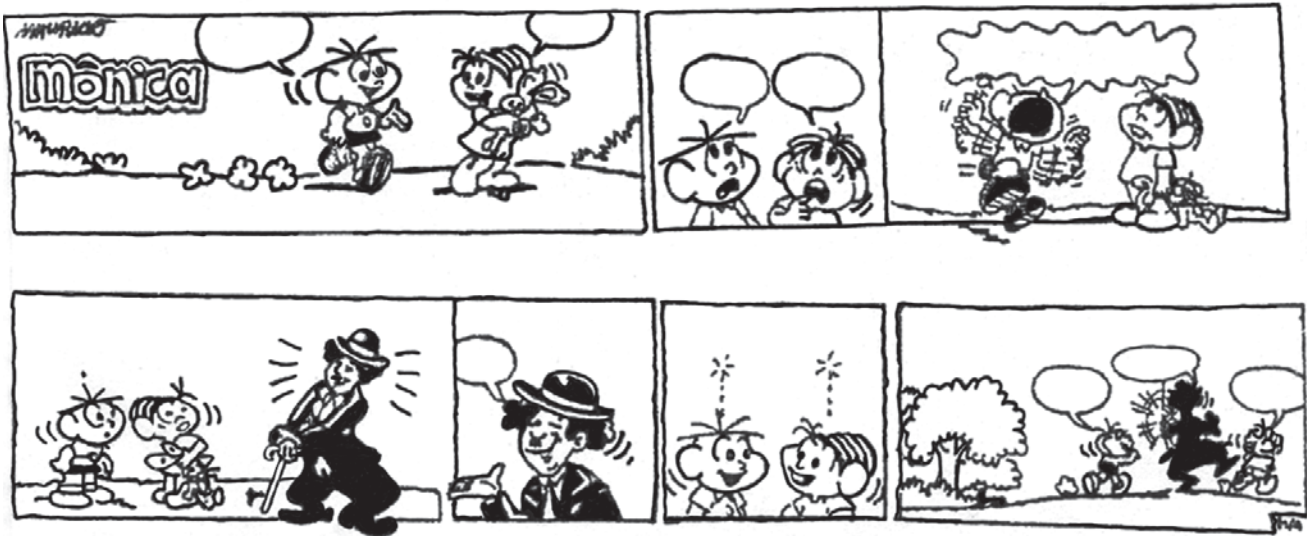
- I – O uso do acento grave está correto porque se trata de uma expressão adverbial com núcleo feminino sem ideia de instrumento
- II – O acento grave, nessa expressão, é facultativo, pois existem casos em que o substantivo “vezes” aparece como sujeito.
- III – Não ocorre o fenômeno da crase nesse trecho, uma vez que, nessa expressão, o vocábulo “vezes” aparece como substantivo.

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

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

Leia a tira a seguir para responder às questões de nºs 9 e 10.

Texto III



SOUZA, Mauricio de. *Revista da Mônica*. São Paulo: Globo, jun.1990.

9

Qual dos comentários a seguir refere-se à apreensão do sentido da tira, considerando-se a construção textual?

- (A) A linguagem não verbal da tira aponta para a ideia de que a partir do momento em que a comunicação não se dá por meio de palavras as pessoas não conseguem manter o equilíbrio.
- (B) A tira sugere uma visão próxima da realidade, apesar de os personagens serem ficcionais, uma vez que dialoga com um personagem do cinema mundial.
- (C) A argumentação da tira pode ser compreendida por meio de conhecimentos prévios, como a natureza do personagem Carlitos e a construção gráfica dos balões.
- (D) A interpretação da tira depende da experiência de mundo do autor, sem a qual a comunicação fica prejudicada ou não se efetiva.
- (E) A fala exclamativa do personagem, no 3º quadrinho, revela o tom dramático com que têm sido tratados os assuntos referentes à falta de diálogo entre jovens.

10

No terceiro quadrinho da tira de Maurício de Sousa, após perceber que os balões de diálogo estavam vazios, Cebolinha manifesta uma expressão de desespero, logo desfeita nos quadrinhos subsequentes.

Considerando o desfecho da história, a mensagem que a tira veicula é:

- (A) É importante aproveitar a juventude enquanto se pode.
- (B) Não é preciso palavras para que haja comunicação.
- (C) A fantasia da criança substitui qualquer problema.
- (D) O sentimento de raiva não leva a lugar algum.
- (E) É fundamental saber distinguir entre ficção e realidade.

## LÍNGUA INGLESA

### Cleaning up a spill

Written by Laura Hill

Water and oil don't mix. We see this every day; just try washing olive oil off your hands without soap or washing your face in the morning with only water. It just doesn't work!

5 When an oil spill occurs in the ocean, like the catastrophe in the Gulf of Mexico, what do scientists do to clean up the toxic mess? There are a number of options for an oil spill cleanup and most efforts use a combination of many techniques. The fact that oil and water don't mix is a blessing and a curse. If oil mixed with water, it would be difficult to divide the two.

10 Crude oil is less dense than water; it spreads out to make a very thin layer (about one millimetre thick) that floats on top of the water. This is good because we can tell what is water and what is oil. It is also bad, because it means the oil can spread really quickly and cover a very large area, which becomes difficult to manage. Combined with wind, ocean currents and waves, oil spill cleanup starts to get really tricky.

15 Chemical dispersants can be used to break up big oil slicks into small oil droplets. They work like soaps by emulsifying the hydrophobic (water-repelling) oil in the water. These small droplets can degrade in the ecosystem quicker than the big oil slick. But unfortunately, this means that marine life of all sizes ingest these toxic, broken-down particles and chemicals.

20 If the oil is thick enough, it could be set fire, a process called "in situ burning". Because the oil is highly flammable and floats on top of the water, it is very easy to set it alight. It's not environmentally-friendly though; the combustion of oil releases thick smoke that contains greenhouse gases and other dangerous air pollutants.

25 Some techniques can contain and recapture spilled oil without changing its chemical composition. Booms float on top of the water and act as barriers to the movement of oil. Once the oil is controlled, it can be gathered using sorbents. "Sorbent" is a fancy word for sponge. These sponges absorb the oil and allow it to be collected by siphoning it off the water.

30 However, weather and sea conditions can prevent and obstruct the use of booms, sorbents and in situ burning. Imagine trying to perform these operations on the open sea with wind, waves and water currents moving the oil (and your boat!) around on the water.

35 What about the plants and animals? It's easy to forget about the organisms in the sea that are under water. Out of sight, out of mind! There is not much we can do to help them. But when oil reaches the shore it impacts sensitive coastal environments including the many fish, bird, amphibian, reptilian, and crustacean

species that live there. We have easy access to these areas and there are some things we can do to clean up. For the plants, it is often a matter of setting them on fire, or leaving them to degrade the oil naturally. Sometimes, we can spray the oil with nutrients (phosphorus and nitrogen) that can encourage the growth of specialized microorganisms. For species that can tolerate our soaps, manpower is needed to wash every affected animal. Yet, if the animal has tried to lick itself clean, it can die from ingesting the toxic oil.

60 Unfortunately, there can be many negative economic and social impacts, in addition to the environmental impacts of oil spills and, as you've just read, the clean up techniques are far from perfect. Prevention is the very best cleanup technique we have.

<http://www.curiosity.ca/everyday-science/environment/item/636-cleaning-up-a-spill.html>, retrieved on Dec 10, 2010

### 11

The main purpose of the text is to

- (A) suggest different strategies that should be used to avoid oil spills and sea pollution.
- (B) alert about the effects of bad weather and sea conditions on containers that transport oil.
- (C) demand that scientists help wash plants and animals that have been affected by oil spills.
- (D) defend the use of chemical dispersants as the only form of cleaning the oceans after an oil spill.
- (E) argue that it is easier to avoid disasters caused by oil spills than to clean them up.

### 12

According to the text, "in situ burning" (line 29) is

- (A) the best form of controlling a spill by using sponges to absorb the excess oil.
- (B) the process of setting fire to the barriers that control the movement of oil on the ocean.
- (C) a danger to the ecosystem because of the polluting smoke that results from the fire.
- (D) a means to control large oil slicks without changing their chemical composition.
- (E) an ecological procedure that does not pollute the environment or contaminate animals.

### 13

In terms of meaning it is correct to say that

- (A) "...degrade..." (line 24) and **deteriorate** are antonyms.
- (B) "...ingest..." (line 26) and **consume** express opposite ideas.
- (C) "...releases..." (line 32) and **absorbs** have similar meanings.
- (D) "...dangerous..." (line 34) and **unsafe** are equivalent in meaning.
- (E) "...encourage..." (line 58) and **stimulate** express contradictory ideas.

14

The only sentence where the boldfaced word **DOES NOT** express an idea of contrast is

- (A) "**But** unfortunately, this means that marine life of all sizes ingest these toxic, broken-down particles and chemicals." (lines 25-27)
- (B) "**Because** the oil is highly flammable and floats on top of the water, it is very easy to set it alight." (lines 29-31)
- (C) "It's not environmentally-friendly **though**;" (lines 31-32)
- (D) "**However**, weather and sea conditions can prevent and obstruct the use of booms, sorbents and in situ burning." (lines 42-44)
- (E) "**Yet**, if the animal has tried to lick itself clean, it can die from ingesting the toxic oil." (lines 61-63)

15

In "They work like soaps by emulsifying the hydrophobic (water-repelling) oil in the water." (lines 21-23), they refers to

- (A) "...waves," (line 19)
- (B) "...dispersants..." (line 20)
- (C) "...slicks..." (line 21)
- (D) "...droplets." (line 21)
- (E) "...soaps..." (line 22)

## MATEMÁTICA II

16

Considere a função  $f$  de variável real definida por

$$f(x) = x^3 - 4x^2 + 2. \text{ O valor de } \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} \text{ é}$$

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

17

Uma lanchonete dispõe de 8 tipos de frutas. Quando se pede uma "vitamina caótica", o computador seleciona, ao acaso, três dessas frutas que são misturadas em quantidades iguais no liquidificador.

Se laranja é uma das frutas disponíveis e se o pedido é de uma "vitamina caótica", a probabilidade de que a vitamina contenha laranja é

- (A) 1/4
- (B) 1/8
- (C) 2/7
- (D) 3/7
- (E) 3/8

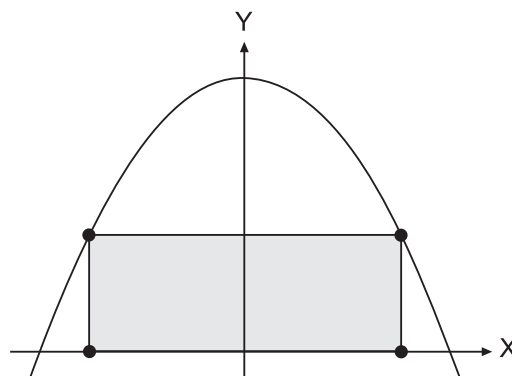
18

Um ponto  $(x, y)$  do plano cartesiano move-se segundo as equações  $x = 2t^2 - t$  e  $y = t^3 + 2t$ . O valor de  $\frac{dy}{dx}$  quando  $t = 1$  é

- (A)  $-\frac{1}{3}$
- (B)  $\frac{1}{3}$
- (C)  $\frac{2}{3}$
- (D)  $\frac{4}{3}$
- (E)  $\frac{5}{3}$

19

Um retângulo tem dois vértices sobre o eixo X e dois vértices acima do eixo X sobre o gráfico da função  $y = 6 - x^2$ , conforme apresentado a seguir.



Dentre os valores abaixo, aquele que mais se aproxima da área máxima desse retângulo é

- (A) 9,7
- (B) 10,2
- (C) 10,8
- (D) 11,3
- (E) 12,1

**20**

Considere o operador linear  $T$  no  $\mathbb{R}^2$ , tal que  $T(1,0) = (2,1)$  e  $T(1,1) = (1,2)$ . Nessa situação,  $T(5,3)$  é

- (A) (6,7)
- (B) (6,8)
- (C) (7,6)
- (D) (7,8)
- (E) (8,7)

**21**

O diretor, o gerente e quatro funcionários de uma empresa sentam-se em volta de uma mesa circular com 6 lugares para uma reunião. Sabendo-se que o diretor e o gerente não sentam juntos (um ao lado do outro), o número de maneiras diferentes em que essas seis pessoas podem ficar dispostas em volta da mesa é

- (A) 48
- (B) 64
- (C) 72
- (D) 120
- (E) 144

**22**

Considere o sistema a seguir.

$$\begin{cases} x + 5y + z = 0 \\ 4x + y - 2z = 1 \\ 7x + 3y - 4z = -1 \end{cases}$$

Nesse sistema, o valor de  $x$  é

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

**23**

Um reservatório, completamente fechado e contendo ar, está conectado a uma bomba de vácuo. A bomba ligada, por um minuto, retira 10% da quantidade de ar desse reservatório. Quantos minutos, aproximadamente, a bomba deve ficar ligada para retirar 90% da quantidade de ar do reservatório?

Dado:  $\log 3 = 0,477$

- (A) 10
- (B) 14
- (C) 18
- (D) 22
- (E) 28

**24**

A função  $f$  de variável real é tal que  $f(0) = 1$ ,  $f(1) = 0$ , e sua segunda derivada é  $f''(x) = 12x - 8$ . O valor de  $f(3)$  é

- (A) 6
- (B) 22
- (C) 38
- (D) 64
- (E) 96

**25**

A região do plano cartesiano, contida no primeiro quadrante, limitada pela curva  $y = x^3$  e pela reta  $y = 8x$  tem área igual a

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 12
- (D) 15
- (E) 16

## RACIOCÍNIO LÓGICO-QUANTITATIVO II

**26**

Na Inglaterra do século IX, as pessoas utilizavam como dinheiro o *xelim* e o *penny*, cujo plural é *pence*. O valor do *penny* era muito menor que o do *xelim*. Naquela época, o rei Alfredo cunhou moedas de ouro, de valor muito maior que o *xelim*.

O escritor B. Cornwell contou em um de seus livros que, em um casamento naquela época, o pai da noiva exigiu do noivo o pagamento de 33 *xelins*, quantia equivalente a 396 *pence*, para que o casamento fosse realizado. O noivo pagou então ao pai da noiva a mesma quantia na forma de uma moeda de ouro mais 36 *pence*, e o casamento foi realizado.

Nesse sistema monetário, uma moeda de ouro era equivalente a quantos *xelins*?

- (A) 10
- (B) 15
- (C) 20
- (D) 25
- (E) 30

**27**

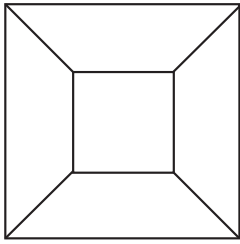
Considere a afirmação abaixo.

Se uma lâmpada está queimada então não acende.

Uma afirmação logicamente equivalente à apresentada acima é:

- (A) Se uma lâmpada acende então não está queimada.
- (B) Se uma lâmpada não acende então está queimada.
- (C) Se uma lâmpada não está queimada então acende.
- (D) Existe uma lâmpada que está queimada e acende.
- (E) Existe uma lâmpada que acende e não está queimada.

28



A figura acima mostra uma ficha quadrada dividida em 5 regiões: um quadrado central e quatro trapézios iguais. Essa ficha será pintada de forma que duas regiões vizinhas não tenham a mesma cor. Escolhidas as cores das regiões, giros na ficha não a tornam diferente. Se 4 cores estão disponíveis, de quantos modos distintos essa ficha pode ser pintada?

- (A) 6
- (B) 12
- (C) 24
- (D) 36
- (E) 48

29

Três irmãs brincavam no jardim quando a avó apareceu e perguntou: “Que dia é hoje?”

A mais nova disse: Ontem foi quarta-feira.  
A do meio disse: Hoje não é sexta-feira.  
A mais velha disse: Amanhã será sábado.

Sabendo-se que uma das crianças mentiu e as outras disseram a verdade, o dia da semana em que esta história ocorreu foi

- (A) domingo
- (B) segunda-feira
- (C) terça-feira
- (D) quinta-feira
- (E) sábado

30

Uma professora recebeu uma caixa de lápis para distribuir igualmente aos seus alunos. Se a professora desse 4 lápis a cada aluno, sobrariam 17 lápis. Entretanto, se iniciasse a distribuição dando 5 lápis a cada um, os dois últimos alunos nada ganhariam.

O número de lápis da caixa é

- (A) 100
- (B) 115
- (C) 125
- (D) 145
- (E) 160

RASCUNHO



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**31**

No Brasil, segundo o Balanço Energético Nacional 2009, realizado pela Empresa de Pesquisa Energética, as energias renováveis representaram uma parcela significativa de toda a energia produzida. A respeito das diversas fontes renováveis, excetuando-se a hídrica, qual a que possui maior potencial energético no Brasil?

- (A) Eólica
- (B) Maremotriz
- (C) Fotovoltaica
- (D) Célula de hidrogênio
- (E) Bagaço da cana

**32**

Um transformador trifásico de 500 kVA, com tensões de linha de 10 kV no primário e 0,5 kV no secundário, possui impedância de 0,2 p.u.. Sabendo-se que a potência e a tensão de bases referidas ao lado de alta são, respectivamente, 500 kVA e 10 kV, a impedância no lado de alta desse transformador, em ohms, é

- (A) 40
- (B) 100
- (C) 50.000
- (D) 200.000
- (E) 500.000

**33**

A respeito da torre de arrefecimento de uma usina termelétrica a ciclo combinado, tem-se que a sua

- (A) atuação acontece sempre que a usina operar em ciclo aberto.
- (B) finalidade é de refrigerar as turbinas a gás.
- (C) finalidade é de reduzir a temperatura do vapor do ciclo a vapor.
- (D) operação influencia diretamente a potência gerada pela máquina a vapor.
- (E) operação depende da potência gerada por cada um dos geradores a gás e da temperatura ambiente.

**34**

Um engenheiro realizou um estudo em uma indústria a fim de diminuir os gastos com a energia elétrica. Dentre as várias medidas que foram adotadas para alcançar a redução desejada, aquela que, sob o ponto de vista do consumidor, é considerada uma medida de conservação de energia é a(o)

- (A) mudança da tarifação de energia elétrica
- (B) restrição do uso de aparelhos de ar-condicionado
- (C) setorização do comando de lâmpadas por interruptores
- (D) substituição de aparelhos de ar-condicionado por outros de maior tensão
- (E) deslocamento de cargas para diminuir a potência de ponta

**35**

A respeito de acionamento de motores elétricos, considere as afirmativas abaixo.

- I - O *Soft- Starter* é um equipamento que permite a partida suave, bem como o ajuste da rotação e do torque do motor.
- II - O conversor de frequência permite a partida suave do motor.
- III - A chave estrela-triângulo permite partir motores com carga pesada.

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

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

36

Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas. O procedimento que **NÃO** é obrigatório para esse tipo de instalação é a

- (A) manutenção dos diagramas unifilares atualizados
- (B) perícia sobre os equipamentos que provocaram acidente elétrico
- (C) certificação de equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas
- (D) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual, e do ferramental, aplicáveis conforme determina a NR-10
- (E) manutenção da documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos

37

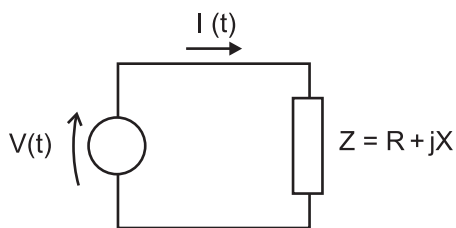


Figura 1

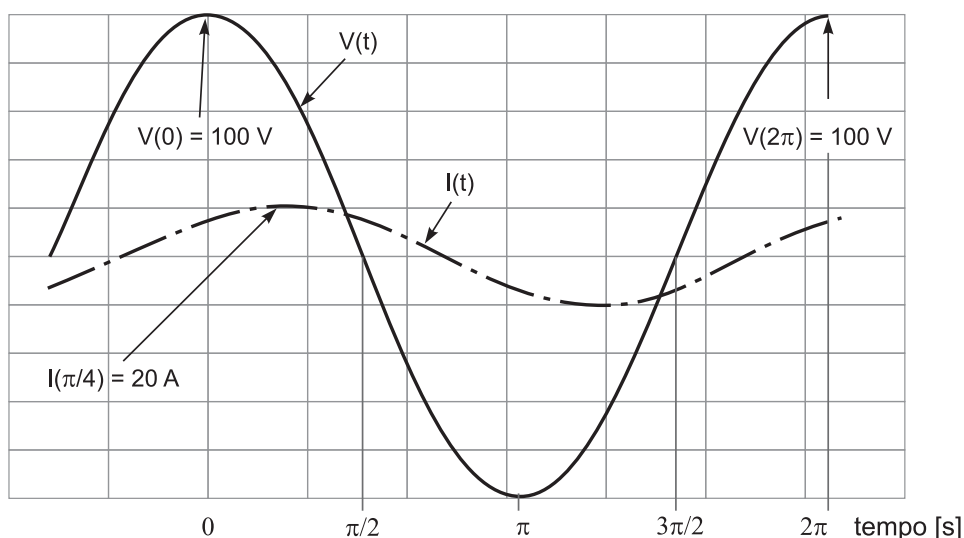


Figura 2

O esquema da Figura 1 mostra o equivalente monofásico de um dado circuito, composto por uma fonte de tensão  $V(t)$  que alimenta uma impedância  $Z$  e que demanda da fonte uma corrente  $I(t)$ . As formas de onda dos valores eficazes da tensão e da corrente são apresentadas na Figura 2, cujos valores de pico são, respectivamente, 100 V e 20 A.

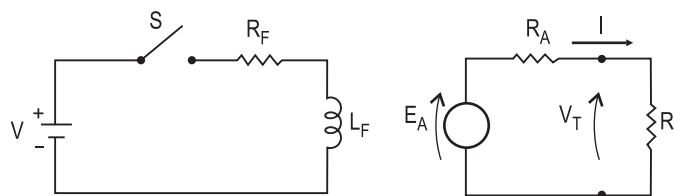
Com base no exposto, considere as afirmativas abaixo.

- I - A carga é predominantemente indutiva, e o resistor é de  $5 \Omega$ .
- II - A carga é predominantemente indutiva, e o indutor é de 3,5 H.
- III - A carga é predominantemente capacitiva, e o capacitor é de  $\frac{1}{3,5}$  F.

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

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

38



A figura acima apresenta um gerador síncrono com circuito de excitação independente, onde o circuito de campo é alimentado por uma fonte chaveada, representada por uma bateria de tensão  $V$  e uma chave  $S$ . A chave  $S$ , que opera com um *duty cycle*  $D$  e com um período de chaveamento  $T$ , tem intervalo de tempo muito menor do que a constante de tempo  $RL$  do circuito de campo. O gerador alimenta uma carga representada pela resistência  $R_L$ , que demanda uma corrente de 10 A.

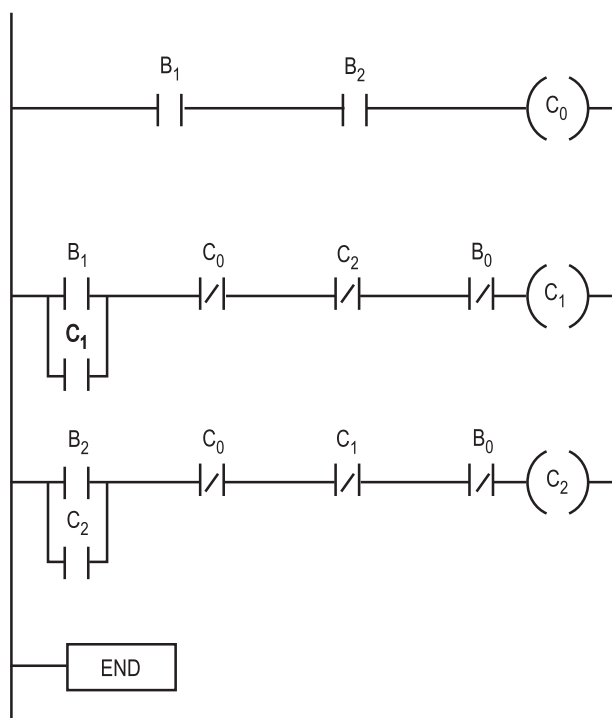
Considere os seguintes dados:

- A curva de excitação pode ser aproximada pela função  $E_A(I_F) = 100I_F$ , onde  $I_F$  é o valor médio da corrente de campo.
- $V = 100$  volts;  $R_F = 50 \Omega$ ;  $R_A = 0,1 \Omega$ ; e  $D = 0,25$ .

O valor da tensão terminal  $V_T$  do gerador, em volts, é

- (A) 24                      (B) 49                      (C) 50                      (D) 75                      (E) 76

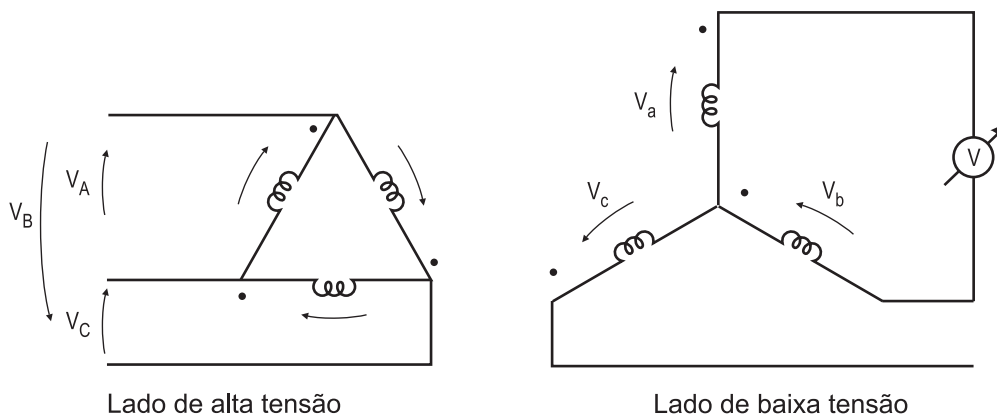
39



Considere o esquema *LADDER* de controle de um processo industrial apresentado na figura acima. O usuário tem acesso ao sistema de controle através das botoeiras denominadas  $B_1$ ,  $B_2$  e  $B_0$ . Com base nessas informações e no diagrama apresentado, tem-se que a(s)

- (A) saídas  $C_1$  e  $C_2$  ficarão desabilitadas caso as botoeiras  $B_1$  e  $B_2$  sejam acionadas ao mesmo tempo
- (B) saídas  $C_1$  e  $C_2$ , para serem habilitadas, as botoeiras  $B_1$  e  $B_2$  devem ser pressionadas ao mesmo tempo
- (C) saídas  $C_1$  e  $C_2$  poderão ser habilitadas somente mediante a habilitação da saída  $C_0$
- (D) habilitação da saída  $C_1$  permite a habilitação da saída  $C_2$  mediante acionamento da botoeira  $B_2$
- (E) habilitação da saída  $C_2$  permite a habilitação da saída  $C_1$  mediante acionamento da botoeira  $B_1$

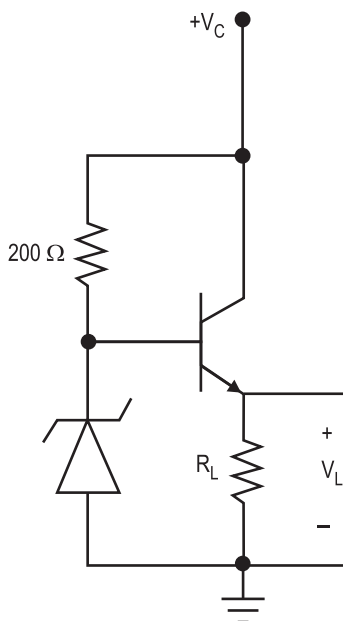
40



O transformador trifásico, apresentado no circuito da figura acima, é constituído por um banco de transformadores monofásicos de 600 V/120 V (valores de tensão eficaz). Sabendo-se que as tensões aplicadas ao lado de alta tensão possuem a sequência ABC, a leitura do voltímetro colocado no lado de baixa tensão, em volts, é

- (A) 60
- (B)  $60\sqrt{3}$
- (C) 120
- (D)  $120\sqrt{3}$
- (E) 240

41

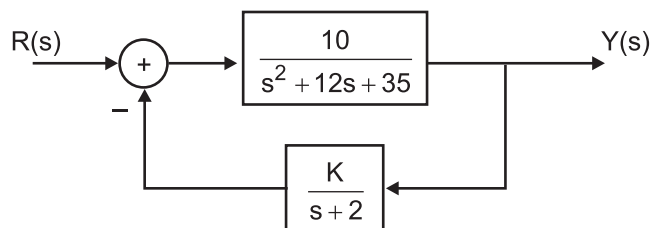


No circuito eletrônico da figura acima, todos os componentes são considerados ideais. O transistor opera com ganho  $\beta = 20$  e  $V_{BE} = 0,6$  V. Sabe-se que o diodo Zener opera com tensão nominal de 6 V, que o circuito deve funcionar com a tensão  $V_C$  podendo assumir valores entre 15 e 30 V e que a resistência de carga  $R_L$  é incerta, podendo variar de  $5 \Omega$  até infinito (circuito sem carga).

O projeto prevê que a tensão  $V_L$ , com alguma tolerância, permaneça constante. Nesse contexto, o diodo Zener deverá ser especificado no projeto para suportar uma potência máxima, em W, de

- (A) 1,50
- (B) 1,00
- (C) 0,72
- (D) 0,54
- (E) 0,28

Considere o sistema linear e em malha fechada, mostrado na figura abaixo, para responder às questões de nºs 42 e 43.



- 42**  
Qual o valor do ganho K para que o sistema em malha fechada esteja no limiar da instabilidade?  
 (A) 125,4  
 (B) 100,2  
 (C) 75,6  
 (D) 54,2  
 (E) 36,8

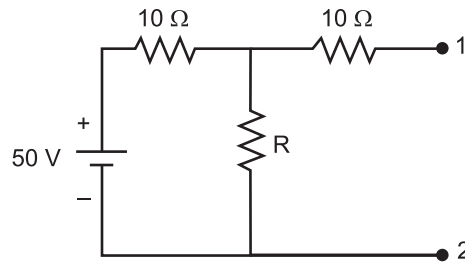
- 43**  
Para um dado valor de K, os polos complexos do sistema em malha fechada estão exatamente sobre o eixo imaginário. Assim sendo, haverá uma oscilação na saída do sistema, cuja frequência, em rad/s, é  
 (A)  $\sqrt{14}$   
 (B)  $\sqrt{59}$   
 (C)  $\sqrt{70}$   
 (D)  $\sqrt{K}$   
 (E)  $\sqrt{70+K}$

**44**

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

- A tabela verdade, mostrada acima, representa a função lógica  $F = f(X,Y,Z)$  de um circuito digital. A expressão mínima de F é  
 (A)  $XY + Z$   
 (B)  $XY + \bar{X}Z$   
 (C)  $\bar{X}Z + X\bar{Y}$   
 (D)  $X\bar{Y} + X$   
 (E)  $XZ + \bar{X}\bar{Y}$

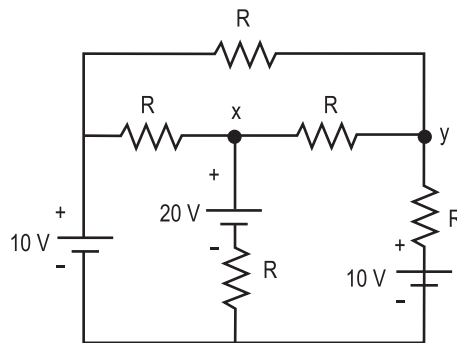
45



Um resistor deverá ser conectado entre os pontos 1 e 2 do circuito elétrico mostrado na figura acima. O valor desse resistor, em  $\Omega$ , para que a expressão da corrente que passa sobre ele seja:  $I = \frac{50R}{140 + 24R}$ , é

- (A) 25                      (B) 18                      (C) 8                      (D) 4                      (E) 1

46



Com base nos dados do circuito da figura acima, a expressão do valor absoluto da corrente elétrica, calculada em ampères, que passa pelo resistor entre os pontos x e y é

- (A)  $\frac{5}{2R}$   
 (B)  $\frac{2}{5R}$   
 (C)  $\frac{1}{5+R}$   
 (D)  $\frac{10}{R}$   
 (E)  $\frac{1}{R}$

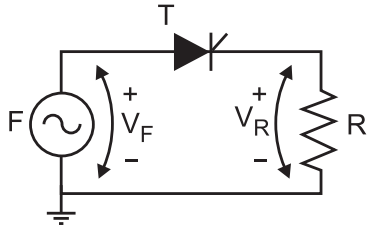
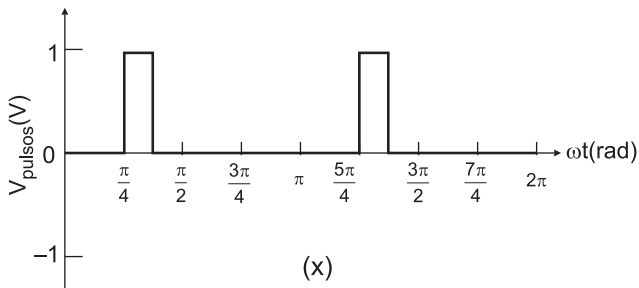
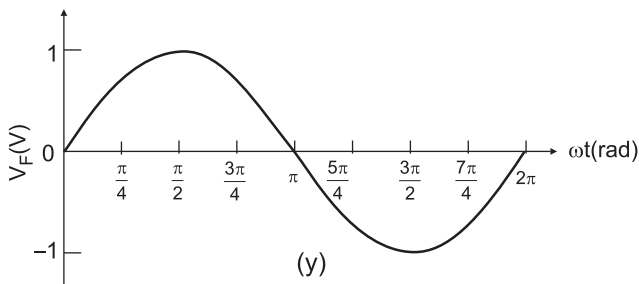


Figura 1



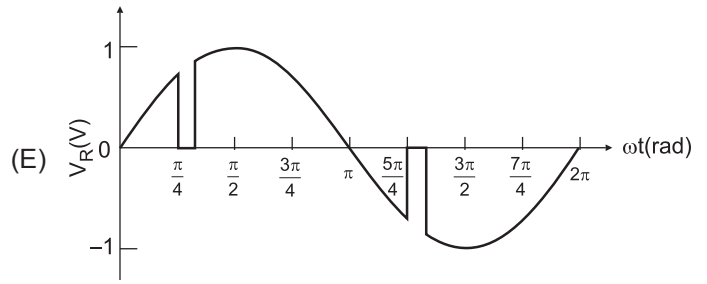
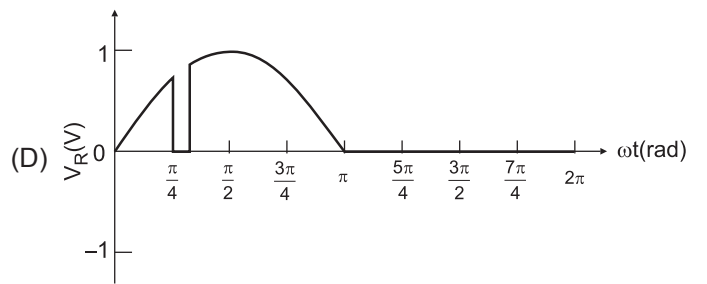
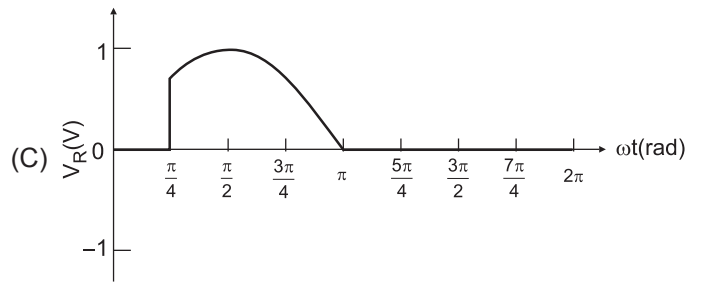
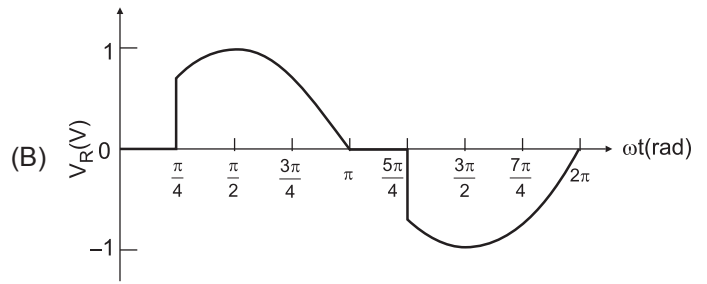
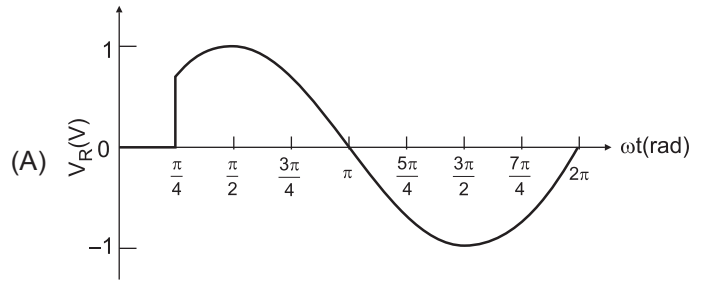
(x)



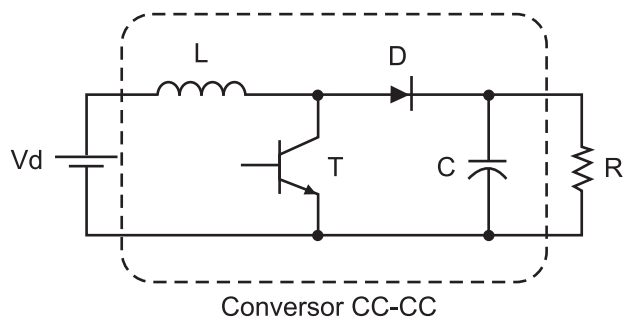
(y)

Figura 2

No circuito mostrado na Figura 1, todos os elementos são ideais. O terminal de *gate* do tiristor (T) é alimentado com pulsos elétricos a cada meio ciclo, conforme apresentado na Figura 2 (x). Considere que os pulsos têm corrente e tensão suficientes para disparar o tiristor. O sistema encontra-se em regime permanente, e a forma de onda da tensão  $V_F$  é senoidal, conforme mostrado na Figura 2 (y), para um ciclo completo de onda. De acordo com essas informações, a forma de onda da tensão  $V_R$ , sobre o resistor R, em um ciclo completo, é



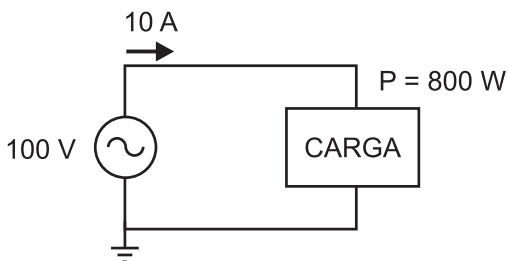
48



O circuito mostrado na figura acima, em especial a parte limitada pelo quadro pontilhado, é um conversor CC-CC do tipo

- (A) Elevador (*Boost*)
- (B) Abaixador (*Buck*)
- (C) Abaixador-Elevador (*Buck-Boost*)
- (D) Cúk
- (E) *Flyback*

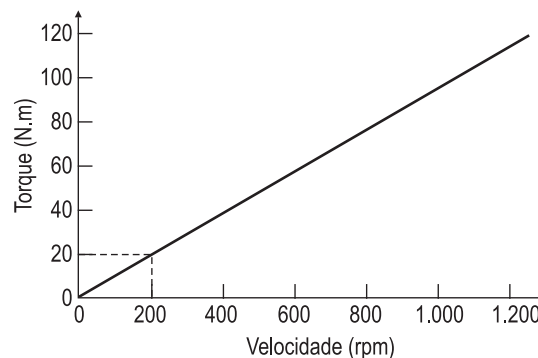
49



No circuito da figura acima, a carga indutiva consome uma potência de 800 W. A tensão r.m.s da fonte é igual a 100 V, e a corrente r.m.s fornecida é de 10 A. Sabendo-se que a frequência do sistema é de 50 Hz, qual é o valor do capacitor, em farad, a ser instalado em paralelo com a carga, para que o fator de potência do sistema “carga + capacitor” seja igual a 1?

- (A)  $\frac{1}{6\pi} \cdot 10^{-4}$
- (B)  $\frac{1}{3\pi} \cdot 10^{-4}$
- (C)  $6\pi \cdot 10^{-4}$
- (D)  $\frac{6}{\pi} \cdot 10^{-4}$
- (E)  $\frac{3}{\pi} \cdot 10^{-4}$

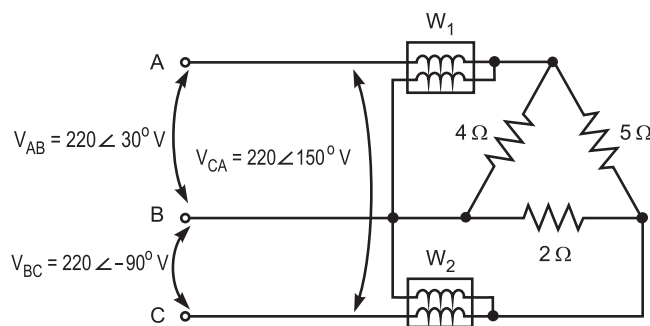
50



Um motor de indução bobinado de seis polos aciona uma carga cujo torque resistente é função da velocidade de rotação. A curva característica da carga é mostrada na figura acima. O motor é ligado à rede elétrica trifásica 220 V / 60 Hz e, em condições nominais de operação, o seu torque é de 114 N.m. De acordo com as informações dadas e considerando o sistema sem perdas, quando o motor opera em condições nominais, o escorregamento percentual é

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

51



Na figura acima, utilizam-se dois wattímetros,  $W_1$  e  $W_2$ , para medir a potência ativa consumida pela carga resistiva trifásica. Os instrumentos são ideais, e o wattímetro  $W_1$  faz uma leitura igual a 16.940 W. Qual é a medida, em watt, feita no wattímetro  $W_2$ ?

- (A) 12.530
- (B) 15.890
- (C) 16.940
- (D) 24.760
- (E) 29.040



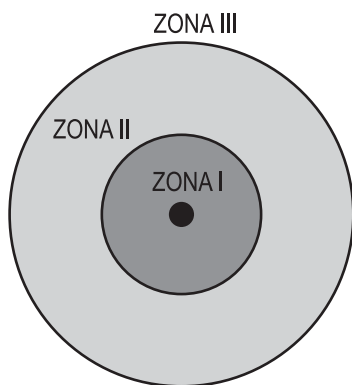
52

Alimentador AL#1		Alimentador AL#2	
Interrupção	Duração (h)	Interrupção	Duração (h)
1ª	3	1ª	2
2ª	3	2ª	4

A tabela acima mostra a duração de cada interrupção ocorrida em dois alimentadores, AL#1 e AL#2, de uma distribuidora de energia elétrica, em um período de um mês. Os alimentadores AL#1 e AL#2 atendem, respectivamente, a 10 e 20 unidades consumidoras. Considerando-se apenas os dois alimentadores, o valor, em horas, da Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) do conjunto é

- (A) 4
- (B) 6
- (C) 8
- (D) 10
- (E) 12

53



Na Norma Regulamentadora nº 10 do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-10), é apresentado um diagrama com a delimitação de três zonas de segurança para intervenções em instalações elétricas, conforme mostrado na figura acima. A esse respeito, considere as afirmativas abaixo.

- I - As distâncias definidas pelas zonas de segurança são aplicadas a qualquer tipo de instalação elétrica, energizadas ou desenergizadas.
- II - A intervenção em instalações em AT, dentro dos limites estabelecidos na Zona I, somente pode ser realizada mediante o bloqueio dos dispositivos de religamento automático do circuito.
- III - A Zona II é classificada como Zona controlada, sendo o seu acesso restrito a trabalhadores autorizados.

Está correto o que se afirma em

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

54

Ação	Descrição
#1	Instalação de bancos de capacitores para correção de fator de potência
#2	Redimensionamentos dos motores elétricos para operarem com metade de suas potências nominais
#3	Utilização de inversores de frequência para controle de velocidade dos motores
#4	Instalação de válvulas hidráulicas para controle de vazão
#5	Substituição de lâmpadas antigas por lâmpadas compactas

O quadro acima mostra cinco ações que uma indústria adotou para aumentar a eficiência energética de suas instalações. Dessas, apenas três ações ajudaram a aumentar a eficiência energética da indústria. As três ações que contribuíram para aumentar a eficiência energética da indústria são:

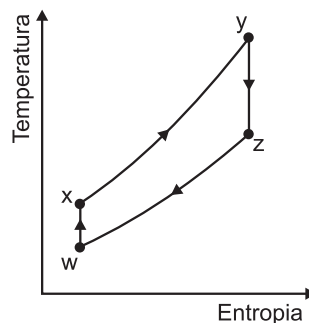
- (A) Ação #1, Ação #2 e Ação #3
- (B) Ação #1, Ação #3 e Ação #5
- (C) Ação #1, Ação #4 e Ação #5
- (D) Ação #2, Ação #3 e Ação #4
- (E) Ação #2, Ação #4 e Ação #5

55

Um dado equipamento apresenta um tempo médio entre falhas de 950 horas, e um tempo médio de reparo de 50 horas. Considere que, quando ocorre uma falha, o equipamento imediatamente entra em reparo e, logo em seguida, entra em operação novamente. Com base nessas informações, o valor médio percentual da disponibilidade do equipamento é

- (A) 85%
- (B) 89%
- (C) 90%
- (D) 95%
- (E) 99%

56



A figura acima apresenta o diagrama Temperatura-Entropia de uma planta ideal, de geração a gás, típica, com ciclo regenerativo. Em qual componente da planta ocorre o processo que vai do ponto w para o ponto x no diagrama?

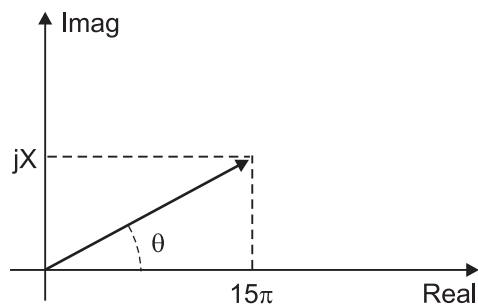
- (A) Combustor
- (B) Turbina
- (C) Ignitor
- (D) Trocador de Calor
- (E) Compressor

57

Um circuito elétrico indutivo, alimentado por uma tensão alternada cuja frequência é de  $10^3\sqrt{3}$  Hz, apresenta o diagrama fasorial ilustrado na figura ao lado.

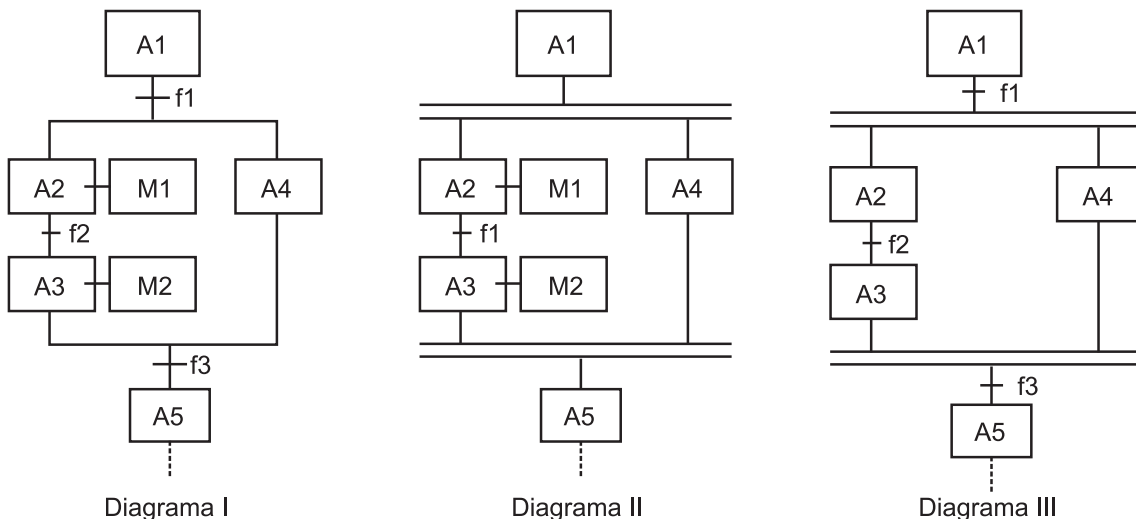
Considerando que o ângulo  $\theta = 30^\circ$ , o valor da indutância, em mH, é

- (A) 2,5
- (B) 3,0
- (C) 3,2
- (D)  $3,0\pi$
- (E)  $3,2\pi$



58

O GRAFCET é um método usado para representar graficamente a sequência de comandos de sistemas automatizados, com grande aplicação em programação de CLP. A figura a seguir apresenta três representações de diagramas de comandos GRAFCET.



Dentre os diagramas apresentados acima, com base nas regras e nas técnicas de construção do GRAFCET, está correto **APENAS** o representado no diagrama

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

59

O solo é considerado um condutor através do qual uma corrente elétrica pode fluir. O Eletrodo de Aterramento é o condutor (ou conjunto de condutores) enterrado e eletricamente ligado ao solo, sendo que

- (A) o Aterramento Funcional é a denominação dada à ligação à terra de um dos condutores vivos do sistema, em que este, em geral, é o neutro.
- (B) a resistência de aterramento é dada pelo potencial elétrico médio da área do solo de dispersão de uma corrente elétrica dividido pelo valor nominal dessa corrente.
- (C) a composição do solo é determinante na construção da malha de aterramento, mas a umidade e a temperatura presentes pouco influem nisso.
- (D) os solos ricos em vegetais e situados no fundo de vales apresentam elevada resistividade.
- (E) as mais baixas resistividades de solo são encontradas em terrenos arenosos e rochosos.

60

Uma determinada subestação (SE) de distribuição de energia elétrica é composta de nove transformadores em plena operação, cada um deles com potência nominal de 100 MVA. Para essa SE, o fator de sobrecarga em contingência é de 1,3. Sabendo-se que a potência firme dessa subestação é de 1050 MVA, a potência, em MVA, redirecionada pela rede primária, quando a SE estiver sob contingência, é de

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

RASCUNHO