

## ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA ESTRANGEIRA		Questões	Pontuação
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação		
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-REPOSTA** 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:

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

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

c) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido.

d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES** a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTA PROVA 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>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Bate-papo é telepatia

Antes do advento da internet, “bate-papo” significava conversa informal entre duas ou mais pessoas, em visitas e encontros de corpo e voz presentes.

Um casal de mãos dadas na rua. Uma discussão animada de bar. Ou, no máximo, à distância, por telefone, no fim do dia, para contar as últimas, falar mal dos outros ou se indignar com os preços do chuchu e o resultado do futebol.

Por cartas não se batia papo: no máximo, trocavam-se correspondências, impressões, declarações, notícias da vida. As respostas demoravam dias, semanas, meses. Poesia agônica. Extravios. Grandes verdades e mentiras.

A internet e o *e-mail* mudaram o ritmo: a troca de mensagens mais rápida logo permitiu que as “cartas” pudessem ser curtas, tão curtas quanto frases, tão diretas quanto falas, tão sucintas quanto uma palavra, uma sílaba, um sinal de interjeição.

Ou, mesmo, o vazio, reticente. [...]

Foi no ambiente de *e-mails* que surgiram os primeiros bate-papos eletrônicos exclusivamente textuais, em grande escala, trazendo toda uma nova gama de esferas informacionais.

As novas senhoras da mensagem eram palavras divorciadas de entonação e de expressão, com alto grau de ambiguidade, mas com intensidade e frequência ilimitadas: a qualquer hora do dia inicia-se, interrompe-se, termina-se ou continua-se uma conversa. [...]

Mas é nas ferramentas de conversa instantânea das redes sociais (e também nos torpedos de celular) que, creio, está acontecendo o fenômeno mais interessante e surpreendente das comunicações interpessoais dos dias de hoje. Certas trocas de informação, principalmente entre duas pessoas, estão se transformando, na prática, em formas concretas de telepatia.

Não que ocorra a transmissão direta de pensamento, energética, via moléculas de ar, entre dois cérebros emissores de ondas. É mais uma telepatia *lato sensu* e aleatória, no sentido de que a probabilidade de o conteúdo transmitido ser semelhante ao fluxo de pensamento naquela troca sequencial de informações é altíssima.

Pois, nessas horas, a velocidade frenética com que se escreve o que vai à mente não deixa muito espaço para elaboração, censura, reflexão, autoexames ou juízos de causa-efeito.

O superego fica assim sufocado e o inconsciente começa a surgir em torrente, a despeito da vontade do emissor. Este se vê engendrado numa espécie de fusão com o outro, que se verte num espelho invisível, e vice-versa, quando o caminho for de mão dupla confessional.

Assim, vidas inteiras, segredos íntimos, pensamentos transcendentais, temores de momento, impulsos inesperados, *insights* são comercializados em poucos minutos, entre pessoas que mal se conhecem. O ritmo é muito semelhante ao da associação livre de ideias, só que o intuito expresso não é o de uma sessão de análise nem de um processo formal de escrita instantânea.

Não é estética, não é arte, que se busca, embora ela possa estar presente na malha egoica obsessiva e narcisista que ali se estabelece. É apenas uma vontade de conversar convertida em espanto, tempestade, revelação.

A sensação após essas catarses repentinas (às vezes em série) é de um alívio alienado de si: é possível até que o emissor sequer se lembre da maioria das coisas que disse ou para quantas pessoas, e que o mesmo ocorra com o receptor.

Se o mesmo estiver numa vibração igual, produzem-se verdadeiros milagres de aconselhamento e fenômenos epifânicos. [...]

BLOCH, Arnaldo. Bate-papo é telepatia. **O Globo**, Rio de Janeiro, 2º Caderno. 09 jun. 2012, p.10. Adaptado.

1

O texto provoca reflexão acerca do sentido de telepatia.

No texto, o conceito de telepatia

- (A) supõe uma rapidez de escrita que facilita a suspensão da censura sobre o que se escreve.
- (B) promove a comercialização dos textos produzidos, principalmente nas redes sociais.
- (C) é uma manifestação egoica de sujeitos que ignoram a outra pessoa.
- (D) envolve a possibilidade de sufocamento do superego do receptor.
- (E) aproxima-se da troca imediata de pensamento, sem palavras.

2

O texto faz uma distinção entre **cartas** e **conversas em redes sociais**, no sentido de que, entre outras características, cada um desses meios, respectivamente, apresenta

- (A) conteúdo informacional; conteúdo confessional
- (B) rapidez de divulgação; lentidão na divulgação
- (C) anonimato do emissor; comprometimento do emissor
- (D) formalidade entre interlocutores; informalidade entre interlocutores
- (E) multiplicidade de receptores; individualização do receptor

3

É comum que palavras sejam empregadas fora de seu sentido usual.

O seguinte trecho traz uma palavra que costuma ser usada com entidade humana, mas que foi empregada com entidade inanimada:

- (A) “Antes do advento da internet” (l. 1)
- (B) “Foi no ambiente de *e-mails*” (l. 20)
- (C) “palavras divorciadas de entonação” (l. 24-25)
- (D) “está acontecendo o fenômeno mais interessante” (l. 32-33)
- (E) “são comerciados em poucos minutos” (l. 57-58)

4

Dentre os trechos transcritos abaixo, qual deles apresenta, no texto, uma gradação decrescente?

- (A) “em visitas e encontros de corpo e voz presentes” (l. 3)
- (B) “dias, semanas, meses” (l. 11-12)
- (C) “uma palavra, uma sílaba, um sinal de interjeição” (l. 17-18)
- (D) “em grande escala, trazendo toda uma nova gama de esferas informacionais” (l. 22-23)
- (E) “inicia-se, interrompe-se, termina-se ou continua-se uma conversa” (l. 27-29)

5

Considere a pontuação empregada no trecho transcrito do texto. (l. 1-5)

Antes do advento da internet, “bate-papo” significava conversa informal entre duas ou mais pessoas, em visitas e encontros de corpo e voz presentes.

Um casal de mãos dadas na rua. Uma discussão animada de bar.

Tal trecho está reescrito, sem alteração do sentido e de acordo com a norma-padrão, em:

- (A) Antes do advento da internet, “bate-papo” significava: conversa informal entre duas ou mais pessoas, em visitas e encontros de corpo e voz presentes. Isso podia se dar com um casal de mãos dadas na rua ou uma discussão animada de bar.
- (B) “Bate-papo” significava, antes do advento da internet, conversa informal entre duas ou mais pessoas, em visitas e encontros de corpo e voz presentes. Por exemplo: um casal de mãos dadas na rua ou uma discussão animada de bar.
- (C) “Bate-papo” significava conversa informal entre duas ou mais pessoas, em visitas e encontros de corpo e voz presentes: um casal de mãos dadas na rua e uma discussão animada de bar, antes do advento da internet.
- (D) “Bate-papo” significava conversa informal entre duas ou mais pessoas, em visitas e encontros de corpo e voz presentes, antes do advento da internet; um casal de mãos dadas na rua e uma discussão animada de bar.
- (E) “Bate-papo” significava conversa informal entre duas ou mais pessoas, antes do advento da internet, em visitas e encontros de corpo e voz presentes – um casal de mãos dadas na rua – uma discussão animada de bar.

6

O pronome **se**, em relação ao verbo, desempenha o mesmo papel que se verifica em “se indignar” (l. 7) em

- (A) “trocavam-se” (l. 9-10)
- (B) “inicia-se” (l. 27)
- (C) “continua-se” (l. 28)
- (D) “com que se escreve” (l. 45-46)
- (E) “se lembre” (l. 70)

7

No texto, a expressão **às vezes** (l. 68-69) apresenta o sinal indicativo de crase.

Na seguinte frase, o **a** deveria também apresentar esse sinal:

- (A) A partir de hoje, não quero enviar mais mensagem de texto.
- (B) Ele pediu a todos os funcionários que enviassem notícias por *e-mail*.
- (C) Os jovens postam mensagem em redes sociais a mais de cem pessoas.
- (D) Podem-se trocar mensagens a vontade, mas não existe muita segurança.
- (E) Quero que a empresa tome medidas sobre trocas de mensagens dos funcionários.

8

O verbo que está conjugado no mesmo tempo e modo de **for**, como no trecho “quando o caminho **for** de mão dupla confessional” (l. 53-54) é

- (A) reouve
- (B) esteja
- (C) punha
- (D) tiver
- (E) propor

9

Abaixo estão destacadas algumas palavras retiradas do texto.

Em que frase a palavra é empregada mantendo tanto o sentido quanto a classe de palavra?

- (A) “**logo** permitiu” (l. 15) – **Logo** que o médico o liberou, ele foi trabalhar.
- (B) “com **alto** grau” (l. 25) – Os meninos riram **alto** quando ouviram a piada.
- (C) “**mal** se conhecem” (l. 58) – **Mal** o amigo chegou, ele saiu.
- (D) “é possível **até**” (l. 70) – Ele procurou na mesa **até** que encontrou o documento perdido.
- (E) “o **mesmo** ocorra” (l. 72) – No restaurante, ele pediu um bom prato, e o amigo pediu o **mesmo**.

10

De acordo com a norma-padrão o pronome **se** pode ser deslocado para depois do verbo destacado em:

- (A) “não se **batia** papo” (l. 9)
- (B) “estão se **transformando**” (l. 35-36)
- (C) “que se **escreve**” (l. 46)
- (D) “mal se **conhecem**” (l. 58)
- (E) “sequer se **lembre**” (l. 70)

LÍNGUA ESTRANGEIRA - INGLÊS

Text I

Preparation, the Key to Petrochemical Fire Safety

By Paul Frankland  
International Fire Protection Magazine

Having the right equipment in place to detect and suppress a petrochemical fire is essential, but so is having well thought out emergency preparedness plans, being in a position to ensure fast response, and having effective incident control.

The response in the first few minutes to a petrochemical fire is critical to the final outcome, as anyone who has ever found themselves in that unenviable position will tell you. The fact of the matter is that irrespective of how sophisticated the detection and fire suppression installations, nothing will make up for a lack of emergency preparedness, inadequate training or poorly implemented incident management. The golden rule when preparing for such an emergency is: assume nothing and test everything.

Risk assessments for petrochemical plants, indeed for any high-hazard site, should not be limited to what might be described as "internal" fire safety threats and challenges. If evidence is needed of this, it is necessary only to look at what happened at the Fukushima nuclear power plant in Japan where the disaster was triggered by an offshore earthquake and tsunami. In the current uncertain international climate, the risk assessor also has to consider the very real prospect of acts of terrorism aimed at headline-grabbing mass destruction of property and lives.

None of this, of course, lessens the need to provide the most effective detection, alarm and suppression equipment. This will probably take the form of fixed equipment providing primary around-the-clock protection for such structures as cone roof tanks; open-top floating roof tanks; covered floating roof tanks; horizontal tanks; bunds, and spill grounds. However, it cannot be overstressed that, potentially, all of this equipment is itself at risk in the event of an explosion.

While petrochemical fires are, thankfully, not everyday occurrences, when they do occur the consequences can be economically and environmentally devastating, as well as being seriously life-threatening on a significant scale. So it is essential for petrochemical workers to keep a higher attention level so that they do not risk being faced with the prospect. More time and energy needs to be devoted to implementing sustainable measures that will reduce or eliminate the risk of fire. Certainly,

this means workers must do their job according to stricter rules at all times: performing both passive and active fire protection measures daily, devising and implementing fully integrated emergency and disaster management plans, and most importantly, seeing fire engineering as a dynamic and indispensable business continuity process.

Available at: <<http://www.mdmpublishing.com/mdmmagazines/magazineifp/newsview/191/preparation-the-key-to-petrochemical-fire-safety>>. Retrieved on: 28 June 2012. Adapted.

11

In Text I, it becomes clear that in order to detect and suppress a petrochemical fire, it

- (A) is most important to have well thought out emergency preparedness plans.
- (B) is not enough to have the right equipment in place.
- (C) is only necessary to possess an effective incident control.
- (D) will never be necessary to ensure fast response to the incident.
- (E) will be only crucial to be properly equipped to face the fire.

12

In Text I, the particle **so** (line 2) means

- (A) however
- (B) if
- (C) also
- (D) neither
- (E) although

13

In Text I, the word/expression in **boldface** type is similar to the one in *italics* in

- (A) **outcome** (line 7) - *drawn*
- (B) **unenviable** (line 9) - *enjoyable*
- (C) **irrespective of** (line 10) - *in spite of*
- (D) **make up for** (lines 11-12) - *turn into*
- (E) **assume** (line 15) - *perform*

14

In Text I, the author mentions **Fukushima** (line 21) in order to

- (A) give an example of inadequate management when dealing with tsunamis.
- (B) alert that dangers of accidents may also be caused by external factors.
- (C) point out that the world has not been prepared for the risks of acts of terrorism.
- (D) state that threats and challenges are always originated inside the site.
- (E) exemplify that very high risks come from offshore accidents.

15

In Text I, the word **do** in the fragments: “when they **do** occur” (line 38); “they **do** not risk being faced” (lines 43-44) and “workers must **do** their job” (line 47) respectively, fulfill the role of

- (A) emphasis, auxiliary verb and main verb
- (B) auxiliary in the two first instances and modal in the third
- (C) modal, main verb and auxiliary verb
- (D) main verb, emphasis and modal
- (E) auxiliary, modal and emphasis

**Text II**

**The Underwater Centre secures its biggest ever contract – worth \$1.3million - to train Russian saturation divers**

Your Oil and Gas News Magazine

The world’s leading commercial diver and Remotely Operated Vehicle (ROV) training facility, based in the Scottish Highlands and Australia, has secured its biggest ever contract – worth US\$ 1.3 million – to train Russian saturation divers. The award cements its reputation as a major service provider for the growing worldwide oil and gas industry.

The men, already experienced air divers, were trained on saturation procedures and techniques and will receive the Australian Diver Accreditation Scheme (ADAS) and the Closed Bell certification. More advanced than the ADAS, the Closed Bell is the certification appropriate to deep water dives of 60 meters / 200 feet, using a trimix tank with 16 percent oxygen (O2).

During the training, divers lived in a chamber for up to 28 days, which was pressurized to the same pressure of the sea, exactly at the depth that they will be working at. Living and working at pressure mean that they can be transported quickly and efficiently to the work site under the water without decompression stops, allowing divers to work in much greater depths and for much longer periods of time.

MRTS Managing Director Alexander Kolikov said: “Oil and gas firms in Russia are currently facing a skills shortage due to the rapidly increasing amount of exploration work underway at the moment. By investing in the training of our divers in saturation diving, we are addressing this need for experts in maintenance and repair activities vital to maintaining Russia’s subsea infrastructure.”

Steve Ham, General Manager at the Fort William Centre said: “We were delighted when MRTS chose The Underwater Centre to train its divers in saturation diving, and I think this is testament to the hard work we have been putting in to ensure our reputation as a world-class training facility.

Available at: <[http://www.youroilandgasnews.com/news\\_item.php?newsID=79107](http://www.youroilandgasnews.com/news_item.php?newsID=79107)>. Retrieved on: 28 June 2012. Adapted.

16

In Text II, the possessive pronoun **its** (line 6) refers to

- (A) commercial diver and Remotely Operated Vehicle (ROV) training facility (lines 1-2)
- (B) Scottish Highlands and Australia (line 3)
- (C) biggest ever contract (line 4)
- (D) Russian saturation divers (line 5)
- (E) oil and gas industry (line 7)

17

In Text II, when the author states that the divers completed an air course prior to the saturation diver training, he means that

- (A) the air course was a priority.
- (B) the air course took place before the saturation diver course.
- (C) the saturation diver course was a priority.
- (D) the saturation diver course took place before the air course.
- (E) both training courses took place at the same time.

18

About the training, it is stated in Text II that

- (A) the divers’ learning period goes beyond 28 days.
- (B) the divers get ready to work in greater depths underwater without decompression stops.
- (C) the divers become familiar with pressure which permits them to live well on the surface.
- (D) living and working at pressure could be detrimental to the divers’ health.
- (E) the constant decompression stops are essential for the divers’ transportation to the work site.

19

In Text II, Director Kolikov explains that the

- (A) divers are facing a skills shortage and difficulties to improve deepwater activities infrastructure.
- (B) Russia now faces a decline in the demand for oil and gas and a proportional decline in the number of divers.
- (C) Russia now faces an increase in the demand for oil and gas and an increase in the number of divers who are out of a job.
- (D) any kind of diving training, not just saturation diving, is necessary for maintenance and repair activities.
- (E) training of saturation divers is the key investment to preserve the infrastructure of the country’s deepwater oil and gas activities.

20

In Text II, Steve Ham, General Manager at the Fort William Centre, is

- (A) uptight, because he believed the MRTS should have chosen the Fort William Centre to offer the training.
- (B) worried about the responsibility the MRTS assigned to the Fort William Centre.
- (C) amused, because the MRTS is inclined to choose the Underwater Centre to train its divers in saturation diving.
- (D) elated, because the MRTS recognized the good work the Underwater Centre had been performing as technical skills educators and assigned the saturation diving training to the Fort William Centre.
- (E) disappointed, because the MRTS did not choose the air divers to be the official training facility for the Fort William Centre.

LÍNGUA ESTRANGEIRA - ESPANHOL

Texto I

Envases sí, envases no....

Por Natalia Lovecchio, partner y responsable de FMCG (Fast Moving Consumer Goods) de Loop Business Innovation

La mayor parte de los residuos que producimos están asociados a los envases de alimentos, bebidas y artículos de limpieza por lo que muchas marcas han comenzado a trabajar en la posibilidad de disminuir su impacto medioambiental.

Son conocidos los avances en el desarrollo de nuevos tipos de packaging, más respetuosos con el medio ambiente. Cada vez hay más iniciativas, productos y proyectos que utilizan envases con materiales reciclados e incluso de materiales naturales. Por ejemplo nuevos packagings para líquidos que utilizan 66% menos cantidad de plástico gracias a su exterior de fibras naturales prensadas. Propongo reflexionar sobre otra manera de enfrentar el tema: la venta a granel.

La venta a granel viene aumentando su presencia en grandes superficies donde convive con productos envasados de diferentes niveles de "premiumidad". La cadena Alcampo por ejemplo, hace tiempo que viene trabajando en este sentido, y de hecho, sus zonas de compras a granel son cada vez más populares.

A las marcas y distribuidores les cuesta aceptar esta tendencia, pero los consumidores venimos comprando de esta manera desde siempre. ¿Quién no ha comprado té o especies en un mercado? ¿Ha visitado las tiendas de venta de vino a granel? ¿Conoce las tiendas de comercio justo donde puedes comprar productos tan diferentes como café o detergente a granel?

Lo cierto es que aún no aparecen iniciativas que aúnen diferentes tipos de productos y procedencias. Quizá In.gredients, sea una de las primeras iniciativas de tienda zero packaging. La idea consiste en llevar tus propios envases: botella para la leche, huevera, bolsas de tela para frutas y verduras, bote para gel de baño. Por el momento es sólo un proyecto desarrollado en EEUU próximo a su lanzamiento. Cuando inaugure, será la primera tienda de comestibles libre de residuos provocado por los envases.

Lo interesante de analizar es cómo impactan éstas nuevas experiencias de consumo a las marcas. Actualmente es el envase el que identifica el contenido con una marca determinada. ¿Qué pasaría si el envase desaparece? ¿Están preparadas las marcas para vender sus productos a granel?

Disponible en: <<http://www.revistaesposible.org/envases-si-envases-no>>. Acceso en: 22 jun. 2012. Adaptado.

11

En lo que se refiere al impacto en el medio ambiente, la lectura del primer párrafo del Texto I demuestra que

- (A) el impacto ambiental solo puede disminuir desde la concienciación de los consumidores de alimentos, bebidas y artículos de limpieza.
- (B) la gran mayoría de las marcas es culpable de los problemas que sufre el medio ambiente.
- (C) las marcas se han dado cuenta de los problemas que ellas mismas causan a su entorno.
- (D) los problemas ambientales ocurren debido al poco cuidado que tienen los empresarios con la calidad de sus productos.
- (E) algunas marcas ya consideran minimizar los perjuicios ambientales ocasionados por los envases.

12

La introducción del 4º párrafo del Texto I se construye por medio de la presentación de ideas

- (A) comparativas
- (B) complementares
- (C) contrapuestas
- (D) consecutivas
- (E) similares

13

Natalia Lovecchio discute en el Texto I el (la)

- (A) impacto desastroso ocasionado por los envases no ecológicos.
- (B) problema de los residuos producidos por la sociedad contemporánea.
- (C) intensa dependencia entre las marcas y los envases que las identifican.
- (D) necesidad de concienciación acerca de los productos químicos.
- (E) problemática de la higiene de los productos vendidos a granel.

14

El Texto I es predominantemente argumentativo.

Una estrategia típica que confirma dicha afirmación es el (la)

- (A) uso de la 1ª persona del singular
- (B) uso de tópicos y lugares comunes
- (C) trasgresión como argumento irónico
- (D) oposición entre pretérito perfecto y pretérito imperfecto
- (E) no ocurrencia de situaciones pragmáticas

15

El término **Quizá** (línea 32) aporta al Texto I un sentido de

- (A) adversidad
- (B) autenticidad
- (C) concesión
- (D) duda
- (E) tiempo

Texto II

El claxon a modo de ¿timbre?

Madrid nunca duerme, por ello a veces descansar se torna casi en una misión imposible.

Si al ritmo acelerado de la ciudad, le sumas la mala educación de tus vecinos y algunas de sus prácticas más molestas, puedes volverte completamente loca, sobretodo en verano, cuando todas las ventanas están abiertas de par en par y el ruido de la calle se percibe con más claridad que nunca.

Entre mis vecinos, aparte de poner la música para todo el barrio, hablarse a gritos de ventana a ventana o pegar portazos que asustan a cualquiera que ande desprevenido, últimamente se estila una nueva modalidad de comunicación entre ciertos sujetos cuyo uso sirve, sobre todo, para avisar de su presencia a esa persona con la que han quedado y aún no ha bajado de casa: el maldito claxon de los coches.

Así, cada vez que un coche entra en la calle, comienza a pitar desesperadamente hasta que la otra parte interesada se asoma y le grita que ya baja o directamente se presenta en el punto de encuentro.

Lo mejor de todo es que parece ser un método sin restricciones, válido para cualquier horario: Y es que da lo mismo que sean las tres de la tarde, que las diez de la mañana o, peor aún, las tres y pico de la madrugada.

Debe ser que, aparte de desconocer la existencia del timbre, no han descubierto aún la socorrida llamada perdida al móvil, que normalmente tiene el mismo significado: "ya he llegado" (a donde sea).

Disponibile en: <<http://es-para.blogspot.com.br/2009/08/el-claxon-modo-de-timbre>>.html. Acceso en: 24 jun. 2012. Adaptado.

16

El pronombre **le** (línea 3 – Texto II) retoma la palabra / locución:

- (A) ritmo acelerado (línea 3)
- (B) ciudad (línea 3)
- (C) mala educación (líneas 3-4)
- (D) sus prácticas (línea 4)
- (E) vecinos (línea 9)

17

Tomando en cuenta el contexto del Texto II, se infiere que el sentido que más se adecua al término **portazos** (línea 11) es:

- (A) Derrota de un adversario en una disputa.
- (B) Fachada principal de los edificios suntuosos.
- (C) Ordenación de las piezas de cada edificio.
- (D) Agujero o abertura que sirve para entrar y salir por él.
- (E) Golpe recio que se da con la puerta.

18

En el último párrafo, en la conclusión del Texto II, se identifican marcas explícitas de

- (A) inverosimilitud
- (B) ironía
- (C) metalenguaje
- (D) modalización
- (E) paradoja

19

Entre los hábitos específicos de los vecinos del enunciador del Texto II **NO** se incluye

- (A) escuchar música alta.
- (B) abrir las ventanas de par en par.
- (C) hablar con otro vecino a voces.
- (D) sonar la bocina de los coches como aviso.
- (E) golpear fuertemente las puertas.

20

Comparando los Textos I y II, se constata que los dos

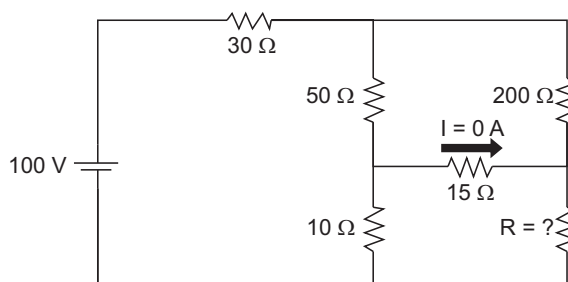
- (A) se basan en una investigación científica.
- (B) se refieren a la realidad de España.
- (C) presentan autores expertos en los respectivos temas.
- (D) tienen ambos enunciadores mujeres.
- (E) tratan de temas restrictos a realidades locales.

RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21



A Figura acima ilustra um circuito composto de uma fonte de tensão contínua e resistores. Os valores conhecidos da tensão da fonte e das resistências estão dispostos na própria Figura.

Qual deve ser o valor, em ohms, da resistência R para que a corrente no resistor de 15 Ω seja nula ( $I = 0 \text{ A}$ )?

- (A) 2,5
- (B) 25
- (C) 40
- (D) 100
- (E) 240

22

Uma instalação elétrica possui uma potência aparente de 5.000 VA, com fator de potência igual a 0,6 indutivo. Deseja-se instalar um banco de capacitores de forma a obter-se um fator de potência resultante igual a 0,8 indutivo, sem que se altere a potência ativa consumida da instalação.

Qual deve ser a potência reativa do banco de capacitores, em volt-ampère reativo, de forma a obter-se o resultado desejado?

- (A) 1.500
- (B) 1.750
- (C) 2.000
- (D) 2.250
- (E) 2.500

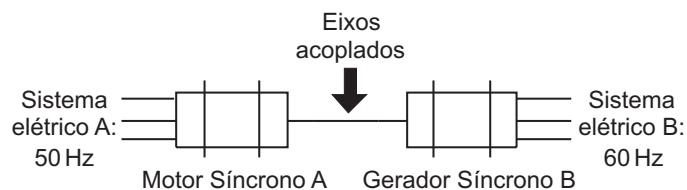
23

Um técnico de instalações elétricas está realizando um serviço de instalação de uma luminária em um ambiente de cozinha industrial, quando constata cheiro de gás, proveniente de um possível vazamento de gás de cozinha.

Nessa situação, o técnico deve

- (A) tentar solucionar o vazamento de gás antes de continuar o serviço sem risco de incêndio ou explosão.
- (B) providenciar a circulação de ar para que o gás não fique concentrado no ambiente e continuar o serviço somente após a evasão do cheiro de gás.
- (C) isolar a área para evitar que pessoas incapacitadas sofram acidentes e acender uma chama para a queima do gás em vazamento.
- (D) interromper o serviço e comunicar imediatamente o fato ao seu supervisor para que esse tome as medidas cabíveis.
- (E) continuar o serviço com cautela para evitar que alguma centelha inicie um incêndio ou explosão.

24



A Figura acima ilustra duas máquinas síncronas acopladas pelos seus eixos de rotação, sendo um motor síncrono conectado ao sistema elétrico A (Motor Síncrono A) e um gerador síncrono que alimenta o sistema elétrico B (Gerador Síncrono B). O sistema elétrico A tem frequência de 50 Hz, e o sistema elétrico B tem frequência de 60 Hz.

Se o Motor Síncrono A tem 20 polos, quantos polos deve ter o Gerador Síncrono B para que alimente o sistema elétrico B com frequência de 60 Hz?

- (A) 16
- (B) 18
- (C) 20
- (D) 22
- (E) 24

25

A NBR 5410:2004, da ABNT, estabelece condições para a coordenação entre os condutores vivos da instalação elétrica e o dispositivo que os protege.

Em uma instalação elétrica de baixa tensão, considere  $I_z$  a capacidade de condução de corrente dos condutores utilizados no circuito,  $I_n$  a corrente nominal do disjuntor de proteção e  $I_p$  a corrente de projeto do circuito, todas em ampères e nas condições previstas para sua instalação.

Para a correta coordenação entre os condutores utilizados no circuito e o disjuntor de proteção dessa instalação, qual relação, entre as correntes supracitadas, deve ser atendida?

- (A)  $I_n \leq I_p \leq I_z$
- (B)  $I_n \leq I_z \leq I_p$
- (C)  $I_p \leq I_n \leq I_z$
- (D)  $I_p \leq I_z \leq I_n$
- (E)  $I_z \leq I_p \leq I_n$

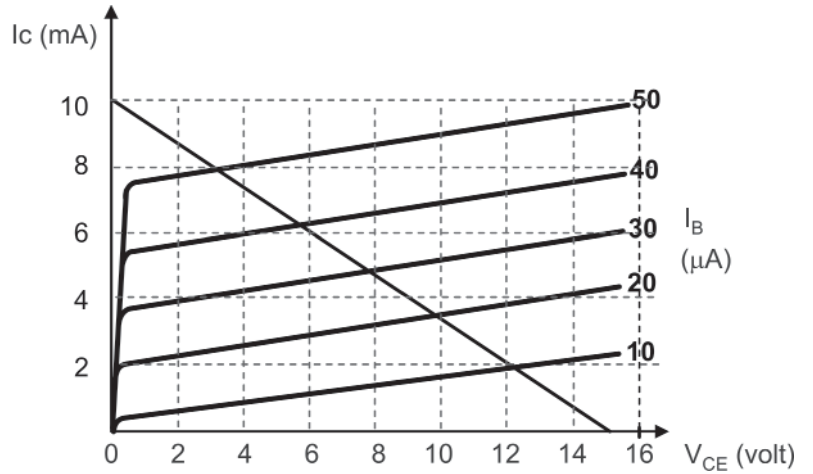
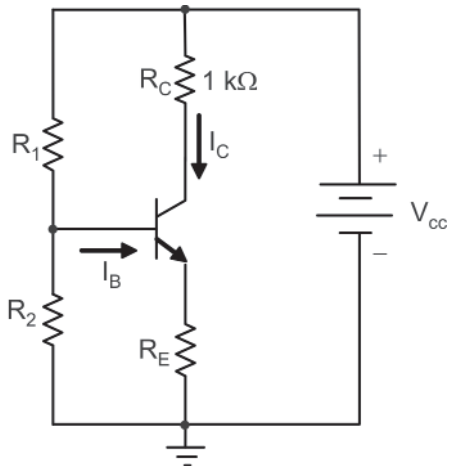
26

No Microsoft Word 2007, uma tarefa que um usuário utiliza com frequência pode ser automatizada por meio do recurso

- (A) Copiar
- (B) Formas
- (C) Macros
- (D) Formatar Pincel
- (E) Inserir Índice



27



O circuito eletrônico mostrado na Figura acima está polarizado com todos os componentes calculados para funcionar de acordo com a reta de carga traçada sobre a curva característica do transistor bipolar NPN.

Considerando  $I_c = 6 \text{ mA}$  e com base no circuito e no Gráfico da reta de carga, o valor, em  $\Omega$ , do resistor  $R_E$  é

- (A) 1.500
- (B) 1.200
- (C) 500
- (D) 360
- (E) 200

28

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

A função booleana  $F = f(X, Y, W, Z)$  é dependente das variáveis lógicas X, Y, W e Z, segundo a tabela verdade mostrada acima.

A expressão mínima de F é

- (A)  $F = YZ + XW$
- (B)  $F = \bar{Y}Z + X\bar{W}$
- (C)  $F = YZ + \bar{X}\bar{W}$
- (D)  $F = Y\bar{Z} + \bar{X}W$
- (E)  $F = \bar{Y}\bar{Z} + XW$



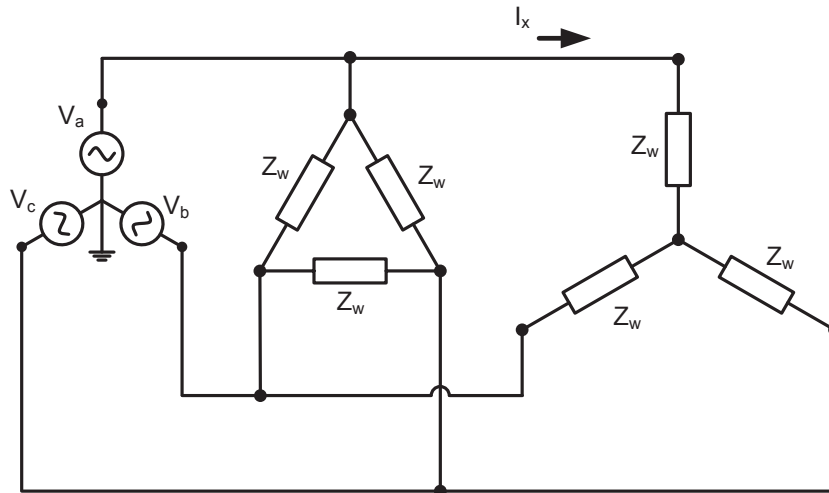
29

Considere a função  $f(x) = ax^3/8 + 1/4$ ,  $-2 \leq x \leq 2$ .

Para quais valores de  $a$  essa função é uma densidade de probabilidade?

- (A)  $a \in \mathbb{R}$
- (B)  $-2 \leq a \leq 2$
- (C)  $a > 2$
- (D)  $a \leq 0$
- (E)  $-0,25 \leq a \leq 0,25$

30



No circuito da Figura acima, a fonte é ideal, de sequência positiva e o fasor da tensão  $V_a$  é  $120 \angle 20^\circ$  V. Sabendo-se que a impedância  $Z_w$  é  $60 \angle 30^\circ$ , então, o fasor da corrente  $I_x$ , em ampère, é

- (A)  $2 \angle -10^\circ$
- (B)  $2 \angle 50^\circ$
- (C)  $4 \angle -10^\circ$
- (D)  $8 \angle -10^\circ$
- (E)  $8 \angle 50^\circ$

31

Um motor de indução trifásico de 4 polos é alimentado pela rede elétrica cujo valor rms da tensão de fase-neutro é 220 e a frequência é de 60 Hz. A corrente de fase drenada pelo motor é de  $10\pi$  A com um fator de potência de 0,95 indutivo.

Desconsiderando quaisquer tipos de perdas, e sabendo-se que o escorregamento do motor é 5% em condição nominal de operação, então, para essa condição, o valor, em N·m, do torque mecânico no eixo desse motor é

- (A) 11,5
- (B) 36,7
- (C) 63,0
- (D) 104,5
- (E) 110,0

32

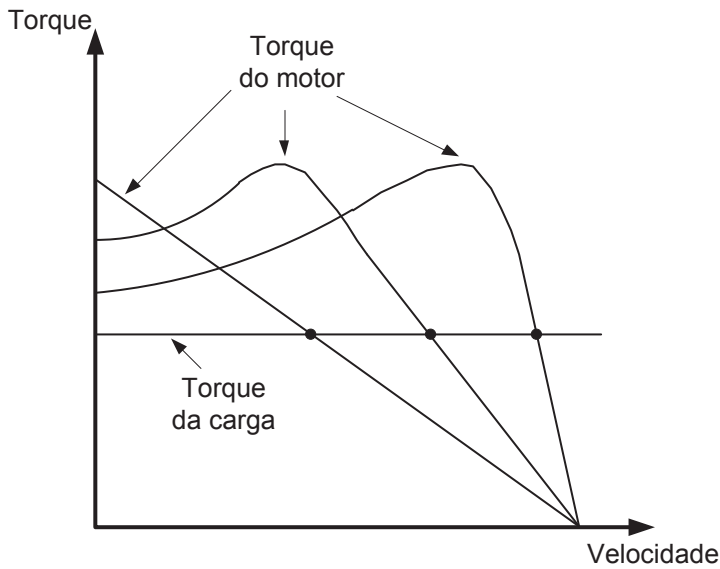
Para o dimensionamento do sistema de aterramento de uma instalação elétrica, utilizou-se o método de Wenner para medir a resistividade do solo, o qual é homogêneo. A resistência medida pelo megger é de  $20 \Omega$ , quando a distância entre as hastes adjacentes de seus eletrodos é de 16 metros.

O valor, em  $\Omega \cdot m$ , da resistividade desse solo é

- (A) 2009,6
- (B) 1004,8
- (C) 502,5
- (D) 251,0
- (E) 120,8

Dado  
 $\pi = 3,14$

33

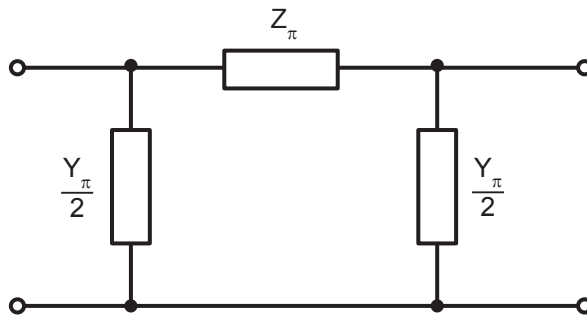


Um motor de indução trifásico de rotor bobinado aciona uma carga cujo torque é constante e a velocidade é variável. A Figura ao lado mostra as curvas torque-velocidade para três pontos de operação do conjunto.

De acordo com as informações apresentadas, a variação de velocidade do motor é feita por

- (A) chave compensadora
- (B) chave *soft-starter*
- (C) chave estrela-triângulo
- (D) inversor de frequência
- (E) resistência externa conectada ao rotor

34



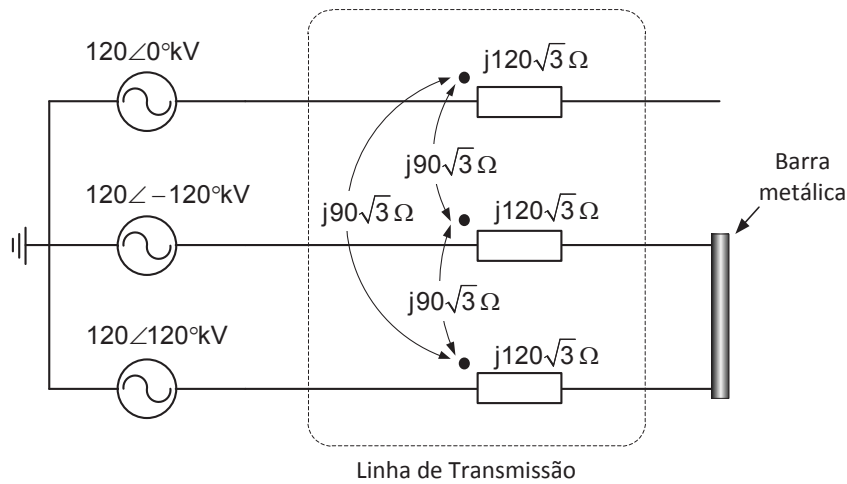
A Figura acima mostra o circuito  $\pi$ -equivalente de uma linha de transmissão longa monofásica. A impedância longitudinal e a admitância transversal por unidade de comprimento são  $z$  e  $y$ , respectivamente.

Considerando-se que o comprimento total da linha seja  $L$ , então, o valor da impedância  $Z_\pi$  em função de  $z$ ,  $y$  e  $L$  é

- (A)  $\frac{z}{y} \sin(zy L)$
- (B)  $\frac{z}{y} \sinh(\sqrt{zy} L)$
- (C)  $\sqrt{\frac{z}{y}} \sin(\sqrt{zy} L)$
- (D)  $\sqrt{\frac{z}{y}} \sinh(\sqrt{zy} L)$
- (E)  $\sqrt{\frac{y}{z}} \sinh(\sqrt{zy} L)$



35

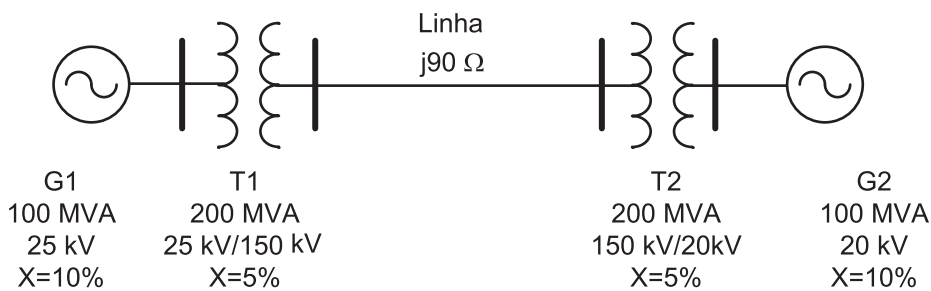


A Figura acima mostra uma linha de transmissão a vazio quando uma barra metálica provoca um curto-circuito entre as fases b e c. A resistência elétrica da barra é de  $60 \Omega$  e o curto é sustentado por um tempo indeterminado.

O fasor, em kA, da corrente de sequência positiva durante o curto-circuito é

- (A)  $1 \angle -60$
- (B)  $1 \angle 60$
- (C)  $1 \angle 120$
- (D)  $2 \angle -60$
- (E)  $2 \angle 60$

36



A Figura acima mostra, parcialmente, o diagrama unifilar de um sistema elétrico de potência. Os geradores estão operando em suas tensões nominais e a diferença angular entre suas tensões é de  $30^\circ$ .

O valor, em MW, da potência transmitida pela linha é

- (A) 40,0
- (B) 50,0
- (C) 55,5
- (D) 62,5
- (E) 87,5

37

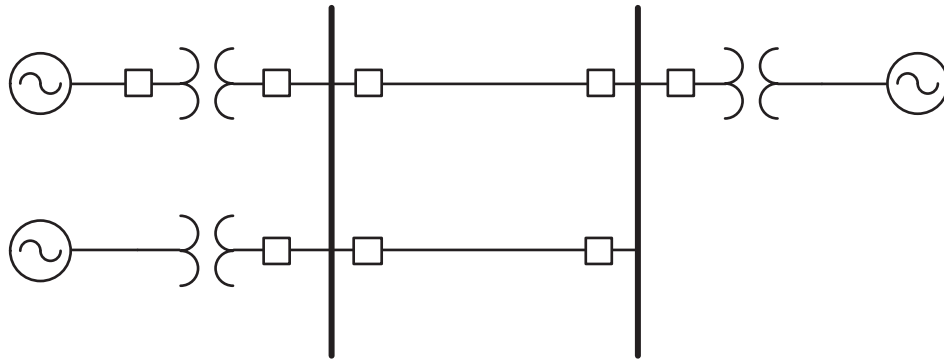
Um retificador monofásico em ponte completa a tioristor alimenta apenas uma carga puramente resistiva na saída. A indutância de comutação é desprezível e a tensão ca na entrada é descrita pela função no tempo  $v(t) = 100\pi\text{sen}(\omega t)$  volts.

Para um ângulo de disparo dos tioristores de  $30^\circ$ , o valor médio, em volts, da tensão de saída é

- (A) 29,7
- (B) 59,4
- (C) 93,3
- (D) 150,0
- (E) 186,5

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

38

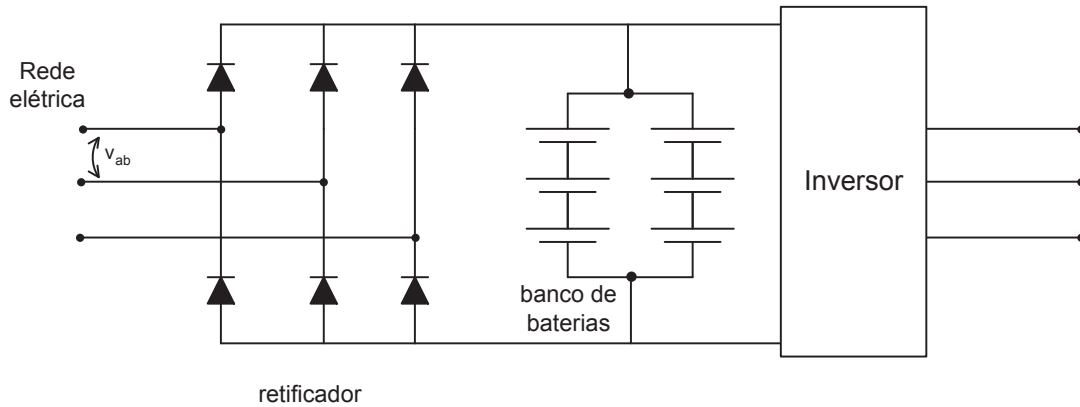


A Figura acima mostra parcialmente o diagrama unifilar de um sistema de potência, juntamente com o sistema de proteção.

O número de zonas de proteção desse sistema é

- (A) 7                      (B) 8                      (C) 9                      (D) 10                      (E) 12

39



A Figura acima mostra, de forma simplificada, o circuito de um sistema No-break. Quando a rede elétrica está operando normalmente, a tensão de linha de entrada é dada por  $v_{ab}(t) = 100\pi\cos(\omega t)$ , e o banco de baterias é recarregado pelo retificador com uma tensão, cujo valor médio é 10% superior ao valor da tensão do banco.

De acordo com as informações apresentadas, o valor, em volts, da tensão do banco de baterias é

- (A) 70  
 (B) 90  
 (C) 100  
 (D) 270  
 (E) 300

40

Em uma subestação de média tensão, o comprimento total de todos os condutores horizontais da malha de terra é de 1.250 m. A resistividade aparente do solo é de 250  $\Omega \cdot m$ .

Considerando que o raio do círculo equivalente à área dessa malha é igual a 25 m e que a malha está enterrada a uma profundidade inferior a 25 cm, de forma a ser possível desconsiderar essa profundidade, então, o valor, em ohms, da resistência de aterramento dessa malha é

- (A) 1,5  
 (B) 2,5  
 (C) 2,7  
 (D) 5,1  
 (E) 10,2

41

A potência ativa da carga indutiva de uma indústria é de 1.000 kW, e o ângulo da impedância equivalente da carga por fase é de 45°. Para atender às normas vigentes, o fator de potência deve ser corrigido para 0,92 indutivo.

O valor, em kVAr, da potência total do banco de capacitores a ser utilizado para corrigir esse fator de potência para o valor desejado é

- (A) 574
- (B) 426
- (C) 287
- (D) 191
- (E) 142

Dado  
 $\text{tg} [\text{arc cos}(0,92)] = 0,426$

42

A tensão de saída de um inversor de frequência é sintetizada baseada em modulação por largura de pulso seno-triângulo, cujos índices de modulação em frequência e em amplitude são, respectivamente, 21 e 0,6.

A ordem do harmônico de tensão de mais baixa frequência, depois da fundamental, é

- (A) 21
- (B) 19
- (C) 13
- (D) 11
- (E) 7

43

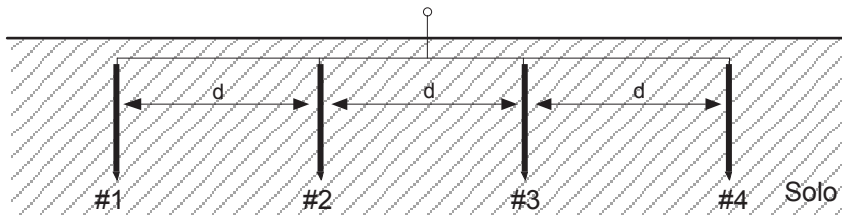


Figura 1

Quadro 1

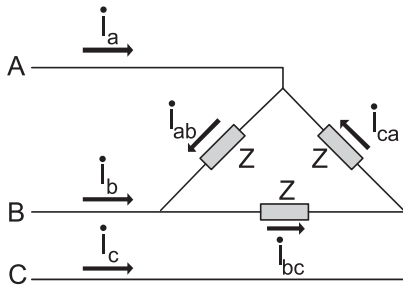
Resistências	
Próprias	Mútuas
$R_{11} = R_{22} = R_{33} = R_{44} = 0,45 \rho_a/\text{metro}$	$R_{12} = R_{21} = R_{23} = R_{32} = R_{34} = R_{43} = 0,22 \rho_a/\text{metro}$
	$R_{13} = R_{31} = R_{24} = R_{42} = 0,11 \rho_a/\text{metro}$
	$R_{14} = R_{41} = 0,02 \rho_a/\text{metro}$

O aterramento elétrico de uma instalação é feito por um conjunto de 4 hastes enterradas verticalmente e alinhadas, conforme mostrado na Figura 1. No Quadro 1, as resistências próprias e mútuas do sistema são apresentadas em função da resistividade aparente do solo  $\rho_a$ .

Supondo que  $\rho_a = 425 \Omega \cdot \text{m}$ , então, o valor, em ohms, da resistência equivalente desse sistema de aterramento é

- (A) 0,01
- (B) 0,10
- (C) 1,00
- (D) 10,0
- (E) 100,0

44



O circuito da Figura acima é composto por uma carga trifásica equilibrada com conexão triângulo. A fonte trifásica que alimenta essa carga é também equilibrada, com sequência de fase ABC, constituindo assim um sistema trifásico simétrico. Conhecendo as correntes de fase ( $\dot{I}_{ab}$ ,  $\dot{I}_{bc}$  e  $\dot{I}_{ca}$ ), deseja-se determinar, através de uma expressão genérica, a corrente de linha  $\dot{I}_a$  a partir da corrente  $\dot{I}_{ab}$ , a corrente de linha  $\dot{I}_b$  a partir da corrente  $\dot{I}_{bc}$  e a corrente de linha  $\dot{I}_c$  a partir da corrente  $\dot{I}_{ca}$ .

Sendo a corrente de linha genérica a se determinar  $\dot{I}_L$  e a respectiva corrente de fase utilizada  $\dot{I}_F$ , qual é a expressão genérica que determina as correntes de linha do sistema apresentado?

- (A)  $\dot{I}_L = \dot{I}_F$
- (B)  $\dot{I}_L = \dot{I}_F \cdot 1 \angle 30^\circ$
- (C)  $\dot{I}_L = \dot{I}_F \cdot \sqrt{2} \angle -60^\circ$
- (D)  $\dot{I}_L = \dot{I}_F \cdot \sqrt{3} \angle -30^\circ$
- (E)  $\dot{I}_L = \dot{I}_F \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ$

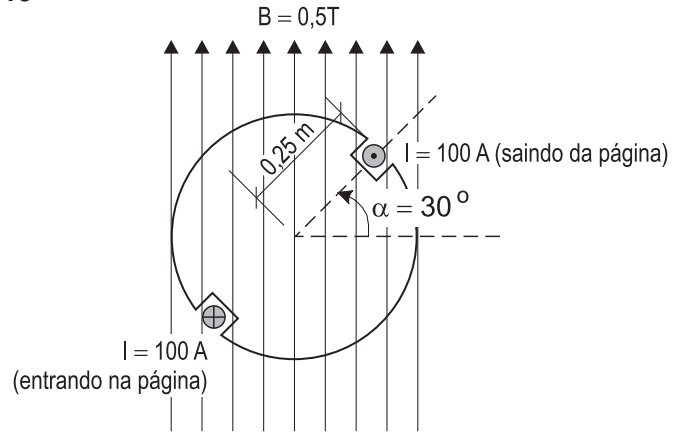
45

De acordo com a NBR 5410:2004, as dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Considere uma instalação elétrica predial interna à edificação que contém em seu projeto um trecho contínuo e retilíneo de tubulação com possibilidade de colocação de caixa intermediária, caso necessário.

Para essa situação, segundo a referida norma, qual o comprimento máximo, em metros, permitido para o trecho contínuo e retilíneo de tubulação?

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

46



A Figura acima ilustra um rotor com 0,25 metro de raio que possui um enrolamento de apenas uma espira. Esse rotor é feito de material não magnético e possui comprimento de 2,0 metros, sendo, dessa forma, o comprimento longitudinal da espira, e está situado em um campo magnético uniforme com densidade de fluxo magnético igual a 0,5 Tesla. Uma corrente de 100 ampères circula pela espira. Os sentidos do campo magnético e da corrente em cada condutor estão mostrados na Figura. Considere o ângulo  $\alpha$  de  $30^\circ$  entre o eixo referencial e o eixo que atravessa o centro do rotor alinhado com os condutores da espira. O eixo referencial é ortogonal ao eixo alinhado com o sentido do campo magnético.

Qual o torque, em Newton·metro, aplicado no rotor para essa situação?

- (A) 10,6
- (B) 12,5
- (C) 21,6
- (D) 25,0
- (E) 50,0

47

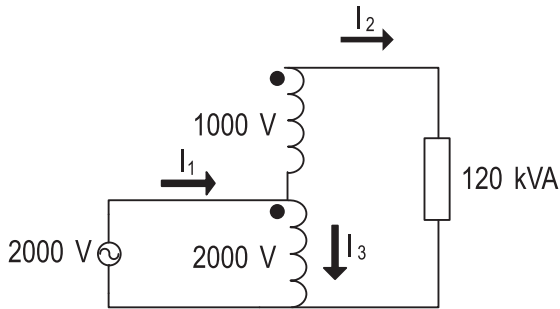
Considere as afirmativas abaixo referentes à partida de um motor síncrono.

- I - Um motor síncrono pode partir utilizando um conversor eletrônico para reduzir a frequência da tensão de alimentação do estator do motor durante a partida.
- II - Um motor síncrono pode partir alimentando o enrolamento de campo com uma fonte de tensão alternada na frequência múltipla da tensão de alimentação do estator do motor durante a partida.
- III - Um motor síncrono pode partir com o auxílio de um motor auxiliar, que eleva a rotação da máquina próxima à nominal, antes de realizar a conexão da máquina com a rede elétrica.

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

48

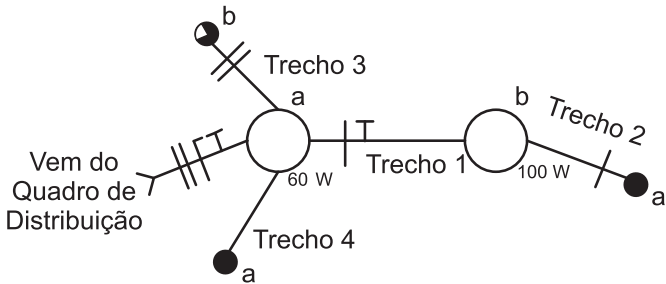


A Figura acima mostra um transformador monofásico ideal que foi conectado como autotransformador para alimentar uma carga de 120 kVA com tensão igual a 3000 V. As polaridades dos enrolamentos do transformador, assim como os sentidos das correntes  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  estão apresentados na própria Figura.

Qual o módulo da corrente  $I_3$ , em ampères?

- (A) 20
- (B) 40
- (C) 60
- (D) 80
- (E) 100

49



A Figura acima mostra o esquema unifilar de uma instalação elétrica em uma residência. Nesse esquema, duas lâmpadas são acionadas por três interruptores. A lâmpada “a” é acionada por dois interruptores paralelos. Já a lâmpada “b” é acionada por um interruptor simples bipolar. Os trechos de eletroduto estão numerados de 1 até 4 e parte da instalação já está disposta nos trechos, restando apenas a instalação dos retornos.

Para completar a instalação de forma a aproveitar a parte já disposta e ainda acionar as lâmpadas de forma correta, quantos retornos devem ser instalados em cada trecho?

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

50

Um motor síncrono trifásico com conexão triângulo está conectado em um barramento com tensão de linha de 200 V. O motor possui uma carga acoplada e, para a corrente de campo inicial utilizada, o módulo da tensão interna gerada do motor é de  $\frac{400}{\sqrt{3}}$  V, com um ângulo de torque de  $60^\circ$ , solicitando uma corrente do barramento com fator de potência indutivo. Deseja-se controlar a corrente de campo para que a corrente solicitada do barramento pelo motor síncrono tenha fator de potência unitário, sem que a potência fornecida no eixo do motor se altere. Assuma que o fluxo magnético no motor varia linearmente com a corrente de campo.

Com relação à corrente de campo inicial utilizada  $I_{F0}$ , qual deve ser o valor da corrente de campo controlada  $I_{FC}$  para obter o fator de potência unitário desejado?

- (A)  $I_{FC} = \frac{1}{\sqrt{3}} I_{F0}$
- (B)  $I_{FC} = \frac{2}{\sqrt{3}} I_{F0}$
- (C)  $I_{FC} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{F0}$
- (D)  $I_{FC} = \sqrt{\frac{2}{3}} I_{F0}$
- (E)  $I_{FC} = \sqrt{\frac{3}{2}} I_{F0}$

51

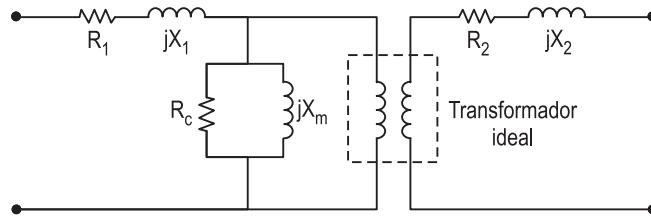
Em uma indústria há 5 baterias disponíveis para uso com as seguintes especificações: 12 V / 25 Ah, 12 V / 55 Ah, 12 V / 80 Ah, 12 V / 100 Ah e 12 V / 125 Ah. Considere a tensão nos terminais de cada bateria constante enquanto houver energia para suprimento nas mesmas. Deseja-se escolher a bateria de menor capacidade capaz de alimentar um conjunto de cargas formado por uma carga de 20 W e outra carga de 10 W. A carga de 20 W permanecerá ligada durante 15 horas e a carga de 10 W permanecerá ligada durante 8 horas.

Qual a bateria que deve ser escolhida para atender às especificações desejadas?

- (A) 12 V / 25 Ah
- (B) 12 V / 55 Ah
- (C) 12 V / 80 Ah
- (D) 12 V / 100 Ah
- (E) 12 V / 125 Ah



52



A modelagem de um transformador em regime permanente é importante na análise de sua operação em um sistema elétrico de potência. A Figura acima mostra a modelagem utilizada na solução clássica desse tipo de análise, sendo:  $R_1$  e  $X_1$  a resistência e a reatância de dispersão do enrolamento primário, respectivamente;  $R_2$  e  $X_2$  a resistência e a reatância de dispersão do enrolamento secundário, respectivamente;  $R_c$  a resistência representativa das perdas por histerese e por correntes parasitas no ferro do núcleo do transformador;  $X_m$  a reatância de magnetização do transformador. Todos esses parâmetros são estimados através dos ensaios de curto-circuito e de circuito aberto, sendo ambos necessários para a modelagem total do equipamento. Nesses ensaios, os valores de cada parâmetro são estimados a partir de simplificações adotadas, sendo:  $R_1 = R_2$ ,  $X_1 = X_2$  e a impedância do ramo de excitação muito maior que as impedâncias dos enrolamentos.

Quais parâmetros são determinados no ensaio de curto-circuito e no ensaio de circuito aberto do transformador?

	Ensaio de circuito aberto	Ensaio de curto-circuito
(A)	$R_1, R_2$ e $X_m$	$X_1, X_2$ e $R_c$
(B)	$X_1, X_2$ e $X_m$	$R_1, R_2$ e $R_c$
(C)	$R_1, R_2$ e $R_c$	$X_1, X_2$ e $X_m$
(D)	$R_1, R_2, X_1$ e $X_2$	$R_c$ e $X_m$
(E)	$R_c$ e $X_m$	$R_1, R_2, X_1$ e $X_2$

53

Os dispositivos Diferenciais Residuais (DR) são utilizados em conjunto com os sistemas de aterramento para a proteção das pessoas contra choques elétricos e ainda para a proteção das instalações contra correntes de fuga.

Qual o efeito causado pelas correntes de fuga em um circuito elétrico protegido que provoca a atuação do dispositivo DR (abertura do circuito elétrico protegido)?

- (A) Somatório não nulo das correntes nos condutores de alimentação do circuito protegido.
- (B) Queda de tensão nos terminais dos dispositivos de proteção DR.
- (C) Amplitude das correntes nos condutores de alimentação do circuito protegido acima do limite de atuação do dispositivo de proteção DR por correntes de curto-circuito.
- (D) Aumento da temperatura do dispositivo de proteção DR.
- (E) Redução da diferença de potencial entre os terminais do dispositivo de proteção DR e o condutor de proteção do circuito protegido.

54

A classificação de áreas é importante para a instalação de equipamentos adequados aos ambientes em que vão operar, garantindo a funcionalidade dos mesmos e a segurança das pessoas e da instalação. Um equipamento elétrico com identificação de **Zona 1, Ex** foi especificado para uma determinada área de operação.

Essa identificação indica que o equipamento é destinado para uso em área

- (A) externa, onde há probabilidade de queda de água no equipamento, com possibilidade de imersão temporária.
- (B) externa, onde há probabilidade de queda de água no equipamento, porém sem possibilidade de imersão.
- (C) com atmosfera explosiva, onde não é provável a ocorrência de mistura inflamável e/ou explosiva, ocorrendo apenas, por exemplo, em caso de operação anormal do equipamento.
- (D) com atmosfera explosiva, onde há risco contínuo de ocorrência de mistura inflamável e/ou explosiva em condições normais de operação.
- (E) com atmosfera explosiva, onde há probabilidade de ocorrência de mistura inflamável e/ou explosiva em condições normais de operação.

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 55 e 56.

Os dados da tabela abaixo foram retirados dos ensaios de circuito aberto e curto-circuito de um motor síncrono trifásico de 8 MW, 6600 V, quatro polos, 1800 rpm, operando com velocidade nominal.

	circuito aberto	curto-circuito
Corrente de campo [A]	240	300
Corrente de armadura no ensaio de curto-circuito [A]	700	800
Tensão de linha no ensaio de circuito aberto [V]	6.220	6.600
Tensão de linha obtida pela extrapolação da linha de entreferro [V]	7.315	8.360

**55**

Ao calcular a reatância síncrona saturada desse motor síncrono, o engenheiro obteve o valor de 0,8 p.u., utilizando como valores de base do sistema os valores nominais do motor síncrono.

Qual o valor dessa reatância em ohms por fase?

- (A) 2,515
- (B) 4,356
- (C) 5,445
- (D) 6,806
- (E) 9,431

**56**

Desprezando-se o valor da resistência da armadura, qual é o valor da reatância síncrona não saturada, em ohms por fase, do motor síncrono?

- (A)  $\frac{8,25}{\sqrt{3}}$
- (B)  $\frac{8,88}{\sqrt{3}}$
- (C)  $\frac{10,45}{\sqrt{3}}$
- (D)  $\frac{25,92}{\sqrt{3}}$
- (E)  $\frac{27,87}{\sqrt{3}}$

**57**

A norma NBR 5410:2004 estabelece as definições pertinentes às instalações elétricas de baixa tensão, que são necessárias para a identificação e determinação dos padrões por ela instituídos.

De acordo com essa norma, qual a definição de um sistema SELV?

- (A) Sistema de equipotencialização das tensões de linha, que garante o equilíbrio das tensões de fornecimento de energia elétrica.
- (B) Sistema especial de iluminação em ambientes com risco de explosão, que garante, com segurança, o iluminamento mínimo necessário em ambientes com materiais inflamáveis.
- (C) Sistema de extra-baixa tensão que é eletricamente separado da terra, de outros sistemas e de tal modo que a ocorrência de uma única falta não resulta em risco de choque elétrico.
- (D) Serviço de verificação de equipamentos elétricos, sendo definidos os critérios para a manutenção preventiva dos equipamentos elétricos.
- (E) Serviços de instalação e verificação de sistemas elétricos energizados, sendo definidas as normas de segurança para instalação, manutenção e operação de sistemas elétricos que necessitam se manter energizados.

58

As equações gerais para linhas de transmissão em corrente alternada, senoidal, em regime permanente, são utilizadas nas análises de transmissão de energia elétrica em sistemas elétricos de potência. A análise com parâmetros distribuídos é comumente empregada em linhas de transmissão longas e quando na determinação das tensões e correntes das linhas em pontos específicos de interesse. Considere:

- x a distância da linha de transmissão a partir de seu terminal receptor;
- V(x) e I(x) a tensão fase-neutro e a corrente de linha no ponto x de interesse, respectivamente;
- Vr e Ir a tensão fase-neutro e a corrente de linha no terminal receptor, respectivamente;
- Z<sub>C</sub> a impedância característica da linha;
- γ a constante de propagação da linha de transmissão.

Qual a equação matricial que define o quadripolo relativo às equações gerais para linhas de transmissão com parâmetros distribuídos?

$$(A) \begin{bmatrix} V(x) \\ I(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cosh(\gamma x) & Z_C \sinh(\gamma x) \\ \frac{1}{Z_C} \sinh(\gamma x) & \cosh(\gamma x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_r \\ I_r \end{bmatrix}$$

$$(B) \begin{bmatrix} V(x) \\ I(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cosh(\gamma x) & \frac{1}{Z_C} \sinh(\gamma x) \\ Z_C \sinh(\gamma x) & \cosh(\gamma x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_r \\ I_r \end{bmatrix}$$

$$(C) \begin{bmatrix} V(x) \\ I(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{Z_C} \sinh(\gamma x) & \cosh(\gamma x) \\ \cosh(\gamma x) & Z_C \sinh(\gamma x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_r \\ I_r \end{bmatrix}$$

$$(D) \begin{bmatrix} V(x) \\ I(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_C \sinh(\gamma x) & \cosh(\gamma x) \\ \cosh(\gamma x) & \frac{1}{Z_C} \sinh(\gamma x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_r \\ I_r \end{bmatrix}$$

$$(E) \begin{bmatrix} V(x) \\ I(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sinh(\gamma x) & \frac{1}{Z_C} \cosh(\gamma x) \\ Z_C \cosh(\gamma x) & \sinh(\gamma x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_r \\ I_r \end{bmatrix}$$

59

A suíte Microsoft Office 2007 é composta por diversos aplicativos voltados para a automação de escritórios, como editor de texto (Word), planilha de cálculo (Excel), apresentação gráfica (PowerPoint), entre outros.

Consta no grupo Ilustrações da guia Inserir dos aplicativos Microsoft Excel, Microsoft Word e Microsoft PowerPoint, em suas configurações padrões, o seguinte comando:

- (A) Gráfico
- (B) Hiperlink
- (C) Objeto
- (D) Símbolo
- (E) SmartArt

60

Considere que o tempo de vida, em horas, de um determinado instrumento eletrônico tenha distribuição uniforme no intervalo [a, b]. Foi observado o tempo de vida de uma amostra de 5 desses instrumentos, com os seguintes resultados: 13, 15, 10, 17 e 5.

Qual o estimador de máxima verossimilhança para a variância dessa distribuição?

- (A) 11
- (B) 12
- (C) 13
- (D) 15
- (E) 22