



## PROFISSIONAL JÚNIOR FORMAÇÃO: ENGENHARIA ELÉTRICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 70 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA III		LÍNGUA INGLESA II		INFORMÁTICA IV		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 10	1,0	11 a 20	1,0	21 a 25	1,0	26 a 40	1,3
						41 a 55	1,7
						56 a 70	2,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

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

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

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

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

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

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

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

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

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

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

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

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivo de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

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



## LÍNGUA PORTUGUESA III

## Cultura de paz

A mobilização em prol da paz, no Brasil, nasceu do aumento da violência, principalmente quando a criminalidade passou a vitimar as classes privilegiadas dos centros urbanos. A paz que os brasileiros buscam está diretamente vinculada à redução de crimes e homicídios. Refletir sobre a construção da cultura de paz passa, portanto, pela análise de como a sociedade compreende e pretende enfrentar o fenômeno da violência. Esse tem sido o tema de inúmeros debates. É possível agrupar, grosso modo, três paradigmas que, implícita ou explicitamente, estão presentes nessas discussões — o da repressão, o estrutural e o da cultura de paz.

O modelo baseado na repressão preconiza, como solução para a violência, medidas de força, tais como policiamento, presídios e leis mais duras. Essas propostas sofrem de um grave problema — destinam-se a remediar o mal, depois de ocorrido. Também falham em não reconhecer as injustiças socioeconômicas do país. Apesar disto, esse é o modelo mais popular, pois, aparentemente, dá resultados rápidos e contribui para uma sensação abstrata (mas fundamental) de segurança e de que os crimes serão punidos.(...)

O segundo paradigma afirma que a causa da violência reside na estrutura social e no modelo econômico. Conseqüentemente, se a exclusão e as injustiças não forem sanadas, não há muito que se fazer. Apesar de bem-intencionado, ao propor uma sociedade mais justa, esse modelo vincula a solução de um problema que afeta as pessoas de forma imediata e concreta — violência — a questões complexas que se situam fora da possibilidade de intervenção dos indivíduos — desemprego, miséria, etc. —, gerando, desse modo, sentimentos de impotência e imobilismo.

Uma compreensão distorcida desse modelo tem levado muitos a imaginar uma associação mecânica entre pobreza e violência. (...)

É importante evidenciar a violência estrutural, pois ela encontra-se incorporada ao cotidiano da sociedade, tendo assumido a aparência de algo normal ou imutável. Mas a paz não será conquistada apenas por mudanças nos sistemas econômico, político e jurídico. Há que se transformar o coração do homem.

O terceiro é o paradigma da cultura de paz, que propõe mudanças de consciência e comportamento — inspiradas em valores universais como justiça, diversidade, respeito e solidariedade — tanto de parte de indivíduos como de grupos, instituições e governos. Os defensores dessa perspectiva compreendem que promover transformações nos níveis macro e micro

não são processos excludentes, e sim complementares. Buscam trabalhar em prol de mudanças, tanto estruturais quanto de atitudes e estilos de vida. Também enfatizam a necessidade e a viabilidade de reduzir os níveis de violência através de intervenções integradas e multiestratégicas, fundamentadas na educação, na saúde, na ética, na participação cidadã e na melhoria da qualidade de vida.

O primeiro passo rumo à conquista de paz e não-violência no Brasil é uma mudança paradigmática: o modelo da cultura de paz deve tornar-se o foco prioritário das discussões, decisões e ações. Só será possível colher os frutos da paz quando semearmos os valores e comportamentos da cultura de paz. Isso é a tarefa de cada um de nós, começando pelas pequenas coisas, e no cotidiano, sem esperar pelos outros. Gradualmente, outros serão sensibilizados e decidirão fazer a sua parte também.

MILANI, Feizi M. *Jornal do Brasil*, 02 jan. 2002.

## 1

De acordo com a leitura do primeiro parágrafo do texto, é correto afirmar que

- (A) o movimento pela paz resulta da necessidade de remediar problemas socioeconômicos.
- (B) as classes mais abastadas dão origem ao movimento pela paz contra a criminalidade.
- (C) a compreensão do que se entende por cultura de paz implica uma ação direta contra as formas de violência.
- (D) para a sociedade brasileira, o desejo de paz, inerente à sua natureza ética, corresponde a um imperativo de princípios morais.
- (E) estudar os meios para que a sociedade entenda e enfrente a violência é uma das atitudes para se pensar a construção da cultura da paz.

## 2

Segundo o texto, o conceito de paz consiste em

- (A) reduzir a criminalidade em comunidades carentes.
- (B) proteger as classes privilegiadas de ações violentas.
- (C) adotar comportamentos repressivos diante de atos violentos.
- (D) construir e vivenciar valores éticos como básicos na sociedade.
- (E) refletir sobre a miséria física e moral da sociedade.

## 3

A afirmação de que o modelo de repressão apresenta resultados rápidos e contribui para uma sensação abstrata de segurança reflete o(a)

- (A) paradoxo do paradigma.
- (B) consistência do modelo.
- (C) alternância tranquilidade/segurança.
- (D) exclusão das injustiças sociais.
- (E) profundidade da sensação de segurança.

4

Cada um dos paradigmas apresenta vários objetivos explícitos. Assinale a opção que **NÃO** se configura como tal.

- (A) Tornar a cultura foco prioritário das discussões.
- (B) Evidenciar a violência estrutural.
- (C) Preconizar medidas de força.
- (D) Sanar exclusão e injustiças.
- (E) Associar pobreza e violência.

5

Na exposição do autor, os paradigmas apresentam-se

- (A) equivalentes nas ações.
- (B) excludentes nos objetivos.
- (C) hierarquizados quanto a valor.
- (D) imunes a restrições.
- (E) radicais nas soluções.

6

O autor discorre sobre a violência e estrutura seu ponto de vista em três tópicos principais. Trata-se, por isso, de um texto

- (A) narrativo-argumentativo.
- (B) narrativo-descritivo.
- (C) dissertativo-argumentativo.
- (D) dissertativo-descritivo.
- (E) argumentativo-descritivo.

7

O(s) termo(s) destacado(s) **NÃO** recebe(m) a mesma classificação gramatical dos apresentados nas demais opções em

- (A) “não há **muito** que se fazer.” (l. 28-29)
- (B) “... problema que afeta **as pessoas** ...” (l. 31)
- (C) “...tem levado **muitos** a imaginar...” (l. 37-38)
- (D) “... é a tarefa de **cada um** de nós,” (l. 67)
- (E) “**outros** serão sensibilizados ...” (l. 69)

8

“O segundo paradigma afirma que a causa da violência reside na estrutura social e no modelo econômico. **Conseqüentemente**, se a exclusão e as injustiças ...” (l. 25-28)

O termo em destaque tem a função de

- (A) enfatizar o seqüenciamento de fatos antagônicos.
- (B) estabelecer relação de sentido entre enunciados.
- (C) ligar expressões sintaticamente dependentes na mesma oração.
- (D) unir termos semanticamente idênticos.
- (E) relacionar sintaticamente duas orações.

9

De acordo com as regras de pontuação, assinale o enunciado que está pontuado corretamente.

- (A) Os níveis de violência, nos grandes centros urbanos suscitam reações.
- (B) O combate à violência é necessário pois, cada vez há mais vítimas desse fenômeno.
- (C) É possível mobilizar, pois, diferentes setores no combate à violência.
- (D) É possível por conseguinte, mobilizar diferentes setores no combate à violência.
- (E) Há, a presença da violência em todas as classes sociais e faixas etárias.

10

Analise as expressões destacadas.

- “... agrupar, **grosso modo**,” (l. 10)
- “... na repressão **preconiza**,” (l. 14)
- “Uma compreensão **distorcida** ...” (l. 37)
- “Também **enfatizam** a necessidade...” (l. 56)

A série que corresponde, respectivamente, ao significado dessas expressões em negrito é:

- (A) aproximadamente – recomenda – desvirtuada – ressaltam.
- (B) erradamente – proíbe – maldosa – corrigem.
- (C) cuidadosamente – aconselha – radicalizada – ignoram.
- (D) imprecisamente – prevê – desviada – impõem.
- (E) grosseiramente – desfaz – descuidada – negam.

## LÍNGUA INGLESA II

## Money Doesn't Grow on Trees, But Gasoline Might

Researchers make breakthrough in creating gasoline from plant matter, with almost no carbon footprint

April 7, 2008  
National Science Foundation

Researchers have made a breakthrough in the development of "green gasoline," a liquid identical to standard gasoline yet created from sustainable biomass sources like switchgrass and poplar trees. Reporting  
5 in the cover article of the April 7, 2008 issue of *Chemistry & Sustainability, Energy & Materials*, chemical engineer and National Science Foundation (NSF) researcher George Huber of the University of Massachusetts-Amherst and his graduate students  
10 announced the first direct conversion of plant cellulose into gasoline components.

Even though it may be 5 to 10 years before green gasoline arrives at the pump or finds its way into a jet airplane, these breakthroughs have bypassed  
15 significant difficulties to bringing green gasoline biofuels to market. "It is likely that the future consumer will not even know that they are putting biofuels into their car," said Huber.

"Biofuels in the future will most likely be similar in  
20 chemical composition to gasoline and diesel fuel used today. The challenge for chemical engineers is to efficiently produce liquid fuels from biomass while fitting into the existing infrastructure today."

For their new approach, the UMass researchers  
25 rapidly heated cellulose in the presence of solid catalysts, materials that speed up reactions without sacrificing themselves in the process. They then rapidly cooled the products to create a liquid that contains many of the compounds found in gasoline. The entire process  
30 was completed in less than two minutes using relatively moderate amounts of heat.

"Green gasoline is an attractive alternative to bioethanol since it can be used in existing engines and does not incur the 30 percent gas mileage penalty of  
35 ethanol-based flex fuel," said John Regalbuto, who directs the Catalysis and Biocatalysis Program at NSF and supported this research.

"In theory it requires much less energy to make than ethanol, giving it a smaller carbon footprint and  
40 making it cheaper to produce," Regalbuto said. "Making it from cellulose sources such as switchgrass or poplar trees grown as energy crops, or forest or agricultural residues such as wood chips or corn stover, solves the lifecycle greenhouse gas problem that has recently  
45 surfaced with corn ethanol and soy biodiesel."

Beyond academic laboratories, both small businesses and petroleum refiners are pursuing green gasoline. Companies are designing ways to hybridize

their existing refineries to enable petroleum products  
50 including fuels, textiles, and plastics to be made from either crude oil or biomass and the military community has shown strong interest in making jet fuel and diesel from the same sources.

"Huber's new process for the direct conversion of  
55 cellulose to gasoline aromatics is at the leading edge of the new 'Green Gasoline' alternate energy paradigm that NSF, along with other federal agencies, is helping to promote," states Regalbuto.

[http://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=111392](http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=111392)

## 11

The main purpose of this text is to

- (A) report on a new kind of fuel that might harm the environment.
- (B) advertise the recent findings of chemical engineers concerning gasoline components.
- (C) criticize the latest research on biofuels that could not find a relevant alternative to oil.
- (D) justify why corn ethanol and soy biodiesel are the best alternatives to standard gasoline.
- (E) announce a significant advance in the development of an eco friendly fuel that may impact the market.

## 12

According to the text, it is **NOT** correct to affirm that green gasoline

- (A) is cheaper to produce than ethanol.
- (B) derives from vegetables and plants.
- (C) can already be used in jet airplanes.
- (D) requires much less energy to make than ethanol.
- (E) results in smaller amounts of carbon emissions than ethanol.

## 13

In the sentence "It is likely that the future consumer will not even know that they are putting biofuels into their car," (lines 16-17), "It is likely that" could be substituted by

- (A) Surely.
- (B) Certainly.
- (C) Probably.
- (D) Obviously.
- (E) Undoubtedly.

## 14

The item "themselves" (line 27) refers to

- (A) "researchers" (line 24).
- (B) "materials" (line 26).
- (C) "reactions" (line 26).
- (D) "compounds" (line 29).
- (E) "amounts" (line 31).

15

Which alternative contains a correct correspondence of meaning?

- (A) "speed up" (line 26) means *accelerate*.
- (B) "rapidly" (line 27) is the opposite of *quickly*.
- (C) "entire" (line 29) could not be replaced by *whole*.
- (D) "residues" (line 43) and *leftovers* are antonyms.
- (E) "surfaced" (line 45) and *emerged* are not synonyms.

16

Mark the sentence in which the idea introduced by the word in bold type is correctly described.

- (A) "**Even though** it may be 5 to 10 years before green gasoline arrives at the pump or finds its way into a jet airplane," (lines 12-14) – *comparison*
- (B) "...**while** fitting into the existing infrastructure today." (lines 22-23) – *consequence*
- (C) "...**then** rapidly cooled the products to create a liquid that contains many of the compounds found in gasoline." (lines 27-29) – *contrast*
- (D) "'Green gasoline is an attractive alternative to bioethanol **since** it can be used in existing engines...'" (lines 32-33) – *reason*
- (E) "'Making it from cellulose sources **such as** switchgrass or poplar trees grown as energy crops," (lines 40-42) – *addition*

17

Paragraph 4 (lines 24-31) informs that UMass researchers produce green gasoline by

- (A) creating a hot liquid from standard gasoline adding catalysts.
- (B) using cellulose with liquids that catalyze gasoline in less than two minutes.
- (C) applying moderate heat to compounds found in gasoline to produce a solid catalyst.
- (D) slowly cooling the product of solid catalytic reactions which will produce cellulose.
- (E) heating cellulose with specific catalysts and then cooling the product so it transforms into a liquid.

18

According to this text, it might be said that corn ethanol and soy biodiesel have

- (A) contributed to the greenhouse gas problem.
- (B) increased consumption in cars by 30 percent.
- (C) produced residues such as wood chips or corn stover.
- (D) caused the extinction of sustainable biomass sources.
- (E) generated a smaller carbon footprint than green gasoline.

19

The text says that research on green gasoline has

- (A) had no printed space in scientific journals.
- (B) not received support from scientific foundations.
- (C) found no interest among the military and the businessmen.
- (D) been neglected by academic laboratories and graduate research programs.
- (E) had to overcome problems to discover an efficient means of producing and marketing this fuel.

20

The title of the text, "Money Doesn't Grow on Trees, But Gasoline Might", refers to the

- (A) planting of trees near oil wells that produce gasoline.
- (B) exciting possibility of developing an effective green fuel.
- (C) amazing solution of diluting gasoline with forest and agricultural residues.
- (D) incredible discovery of trees that produce more when irrigated with a mixture of gasoline.
- (E) sensational invention of new green fuel that will cost three million dollars in reforestation.

## INFORMÁTICA IV

21

No Microsoft PowerPoint 2003, o que determina se um arquivo de som é inserido na apresentação como um arquivo vinculado?

- (A) Forma de gravação da apresentação.
- (B) Qualidade da placa de som do computador.
- (C) Número de slides da apresentação.
- (D) Nível de complexidade da formatação dos slides.
- (E) Tamanho e o tipo de arquivo de som.

22

O suporte ao XML padrão no Microsoft Excel 2003 consiste em

- (A) ativar os recursos relacionados a funcionalidades específicas em modelos, controles Active-X, suplementos e comandos personalizados e pastas de trabalho locais.
- (B) criar um estilo de formatação gráfica que possa ser salvo com a pasta de trabalho e usado como base a informações formatadas com os mesmos atributos.
- (C) formar um pacote suplementar que contém os revisores de texto para cerca de trinta idiomas, suportando verificadores ortográficos e gramaticais, dicionários e listas de autocorreção.
- (D) possibilitar a instalação de ferramentas suplementares de formatação de dados para organizar a criação de gráficos e imagens repetitivas nas pastas de trabalho comuns aos usuários de uma Intranet.
- (E) simplificar o processo de acessar e capturar informações entre PCs e sistemas back-end, desbloqueando informações e viabilizando a criação de soluções de negócios integradas dentro da empresa e de parceiros comerciais.

**23**

Para se criar uma estrutura de tópicos deve-se começar o documento no formato modo de estrutura de tópicos.

**PORQUE**

Da mesma forma que o modo normal ou de layout de página, o modo de estrutura de tópicos oferece uma exibição exclusiva para o conteúdo do documento.

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.

**24**

A Internet é um conglomerado de redes em escala mundial de milhões de computadores que são interligados pelo protocolo de Internet que consiste em

- (A) monitorar todas as formas de acessos ilegais dos usuários da Web.
- (B) enviar relatórios de controle de serviços disponíveis em um determinado servidor.
- (C) gerar relatórios de navegação e de downloads executados por um determinado computador.
- (D) definir datagramas ou pacotes que carregam blocos de dados de um nó da rede para outro.
- (E) proteger as informações que circulam na Web.

**25**

As ameaças à segurança da informação na Internet, Intranets e demais redes de comunicação, são relacionadas diretamente à perda de uma de suas três características principais que são, respectivamente,

- (A) acessibilidade, probabilidade e atualidade.
- (B) confidencialidade, integridade e disponibilidade.
- (C) disponibilidade, portabilidade e funcionalidade.
- (D) integridade, acessibilidade e recursividade.
- (E) recursividade, idoneidade e portabilidade.

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**
**26**

Um motor de indução ligado a uma rede operando em 60 Hz aciona uma carga a 1770 rpm. O menor escorregamento percentual que se pode ter desse motor é

- (A) 1,2      (B) 1,4      (C) 1,6      (D) 1,8      (E) 2,0

**27**

Um motor de indução aciona uma carga cujo torque varia em função de sua velocidade de rotação, de acordo com  $\tau_{\text{carga}} = k_2 \omega_r$ . A curva de torque-velocidade do motor pode ser linearizada em torno do ponto de operação, sendo o torque dado por  $\tau_{\text{motor}} = k_1(\omega_s - \omega_r)$ , onde  $\omega_s$  e  $\omega_r$  são, respectivamente, a velocidade síncrona e a velocidade do rotor. De acordo com os dados apresentados, e sabendo que  $k_1$  e  $k_2$  são constantes, o escorregamento do motor é

- (A)  $\frac{k_2}{k_1}$       (B)  $\frac{k_1}{k_2}$
- (C)  $\frac{k_2}{k_1 + k_2}$       (D)  $1 - \frac{k_2}{k_1}$
- (E)  $\frac{k_1}{k_2} - 1$

**28**

Um motor de indução de 16 hp, 220 V, 60 Hz, 6 pólos, conectado em Y, tem um escorregamento de 5% em plena carga. Sabendo que 1 hp = 746 W e  $\sqrt{3} \cong 1,73$ , o torque no eixo do motor, em newton-metro, na condição de plena carga é:

- (A) 95      (B) 100      (C) 130      (D) 190      (E) 200

**29**

Uma indústria tem vários motores de indução instalados, perfazendo uma potência de 480 kW e um motor síncrono de 500 kVA. Esta indústria opera com todos os motores de indução funcionando simultaneamente a plena carga, apresentando um fator de potência total de 0,8 para estes motores. O motor síncrono funciona com 400 kVA e com fator de potência igual a 1,0. Atuando somente no motor síncrono, de maneira que ele continue realizando o mesmo trabalho, pode-se elevar o fator de potência de toda a instalação de acordo com

	condição inicial da fábrica	após a atuação no motor síncrono
(A)	0,850	0,934
(B)	0,850	0,956
(C)	0,850	0,997
(D)	0,925	0,956
(E)	0,925	0,997

**30**

Uma máquina síncrona elementar é composta por três enrolamentos no estator, defasados de  $120^\circ$ , e um enrolamento no rotor alimentado em corrente contínua. A respeito desse tipo de máquina, afirma-se que

- I - os motores síncronos possuem os chamados "enrolamentos amortecedores", devido à inexistência de torque na partida;
- II - a tensão do estator em vazio é denominada "tensão de excitação";
- III - a frequência de variação do fluxo em uma bobina do rotor depende do número de pólos da máquina.

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

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

**31**

$$M_{\text{cap}} = c_1 \begin{array}{c} a_1 \quad b_1 \quad c_1 \\ a_2 \quad b_2 \quad c_2 \\ \hline a_1 \quad b_1 \quad c_1 \\ a_2 \quad b_2 \quad c_2 \\ a_2 \quad b_2 \quad c_2 \end{array} \begin{array}{c} -0,4 \quad -1,2 \quad -2,4 \\ -1,1 \quad -1,9 \quad -0,8 \\ -2,3 \quad -1,1 \quad -0,4 \\ 13,3 \quad -1,6 \quad -0,5 \\ 13,7 \quad -1,6 \\ 13,3 \end{array} \text{ nF/km}$$

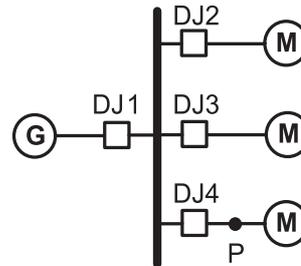
A matriz de capacitâncias ( $M_{\text{cap}}$ ) de uma linha de transmissão a circuito duplo é mostrada acima, parcialmente, onde já é considerado o efeito dos cabos pára-raios. Os dois circuitos ( $a_1$ - $b_1$ - $c_1$  e  $a_2$ - $b_2$ - $c_2$ ) operam em paralelo. Considerando as condições de contorno próprias para esta condição operativa, a matriz (3x3) de capacitâncias equivalente, em nF/km, dessa linha a circuito duplo é

- (A)  $\begin{pmatrix} 26,3 & -5,1 & -5,7 \\ -5,1 & 24,3 & -5,3 \\ -5,7 & -5,3 & 26,4 \end{pmatrix}$
- (B)  $\begin{pmatrix} 27,1 & -2,8 & -1,0 \\ -2,8 & 28,1 & -3,4 \\ -1,0 & -3,4 & 27,2 \end{pmatrix}$
- (C)  $\begin{pmatrix} 27,6 & -2,4 & -1,0 \\ -2,4 & 28,8 & -3,6 \\ -1,0 & -3,6 & 27,8 \end{pmatrix}$
- (D)  $\begin{pmatrix} 27,3 & -2,1 & -1,7 \\ 2,1 & 29,3 & -3,3 \\ 1,7 & 3,3 & 26,4 \end{pmatrix}$
- (E)  $\begin{pmatrix} 26,8 & -2,7 & -4,9 \\ -2,1 & 25,7 & -2,3 \\ -4,7 & -2,8 & 26,8 \end{pmatrix}$

**32**

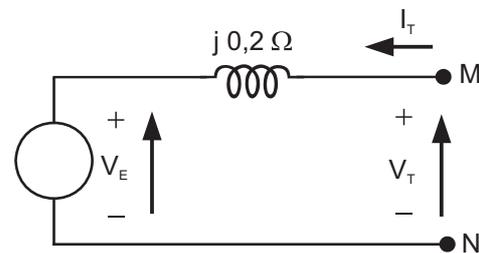
Um gerador síncrono a diesel tem 36 pólos. Qual deve ser a velocidade de rotação, em rpm, para que a frequência da tensão de saída seja igual a 60 Hz?

- (A) 3.600
- (B) 1.800
- (C) 900
- (D) 450
- (E) 200

**33**


Um gerador (G) de 600 kVA, 2,0 kV, com  $X''_d = 0,20$  pu (reatância subtransiente) é conectado a um barramento através do disjuntor DJ1, conforme mostrado na figura acima. No mesmo barramento estão conectados três motores síncronos (M) idênticos de 200 kW, 2,0 kV e  $X''_d = 0,20$  pu. Considere que os motores estão operando em plena carga, fator de potência unitário, tensão nominal e, também, que os mesmos têm eficiência igual a 1,0. Suponha, ainda, que ocorra uma falta trifásica no ponto P, indicado na figura. Desconsiderando a corrente de pré-falta, então, a corrente de falta, em ampère, que passa pelo disjuntor DJ4 é

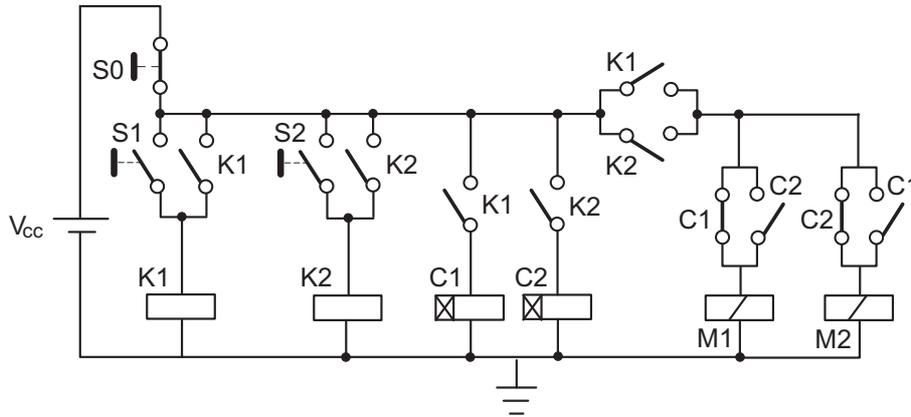
- (A) 426,8
- (B) 576,2
- (C) 865,0
- (D) 1.441,6
- (E) 1.730,0

**34**


Máquinas elétricas síncronas podem ser utilizadas para corrigir o fator de potência de sistemas elétricos, isto é, podem operar de forma que a reatância equivalente vista de seus terminais seja equivalente à de um capacitor. Considere o circuito equivalente monofásico de uma máquina síncrona, mostrado na figura acima. Para que a impedância equivalente vista dos terminais MN seja de  $-j 0,4 \Omega$ , o valor da tensão  $V_E$  deve ser

- (A) 0
- (B)  $\frac{V_T}{2}$
- (C)  $V_T$
- (D)  $\frac{3V_T}{2}$
- (E)  $2V_T$

Considere a figura e o texto abaixo para responder às questões de nºs 35 e 36.



A figura apresenta a parte de controle do circuito de acionamento de duas máquinas trifásicas em uma instalação fabril, comandadas por intermédio dos contatores M1 e M2. As chaves S0, S1 e S2 são do tipo sem retenção. A ação de acionar uma chave significa apertá-la e, em seguida, deixá-la retornar à sua posição inicial. Os relés C1 e C2 são do tipo com retardo na ligação, programados para 10 minutos e 15 minutos, respectivamente. Considere que a última ação do operador ao final de cada expediente seja o acionamento da chave S0.

### 35

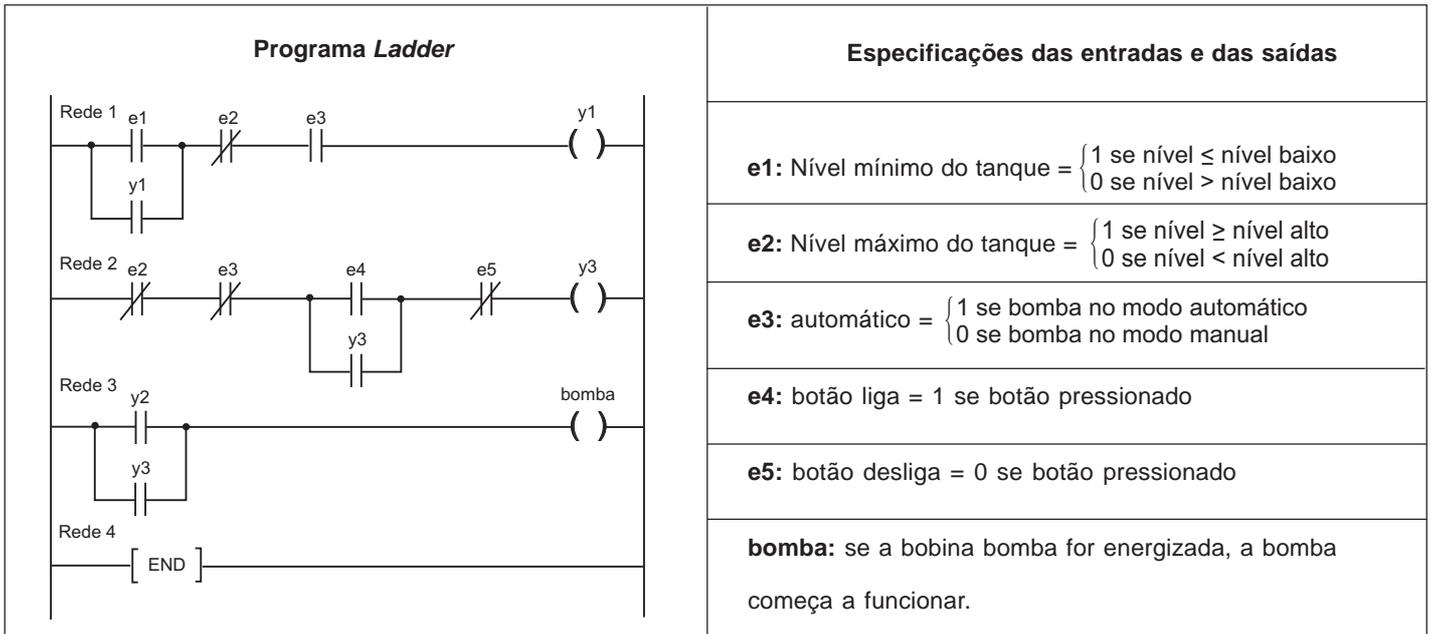
Ao iniciar o expediente do dia 15/02, o operador aciona a chave S2 às 8h. Com relação ao funcionamento normal do circuito, e não ocorrendo novas interferências do operador,

- (A) a máquina M1 entrará em funcionamento imediatamente e a máquina M2, somente 15 minutos depois.
- (B) a máquina M1 somente entrará em funcionamento após 10 minutos e a máquina M2, após 15 minutos.
- (C) ambas as máquinas entrarão em funcionamento imediatamente, sendo que a máquina M1 somente funcionará por 10 minutos.
- (D) ambas as máquinas entrarão em funcionamento imediatamente, sendo que a máquina M2 somente funcionará por 15 minutos.
- (E) ambas as máquinas entrarão em funcionamento imediatamente, sendo que somente funcionarão por 25 minutos.

### 36

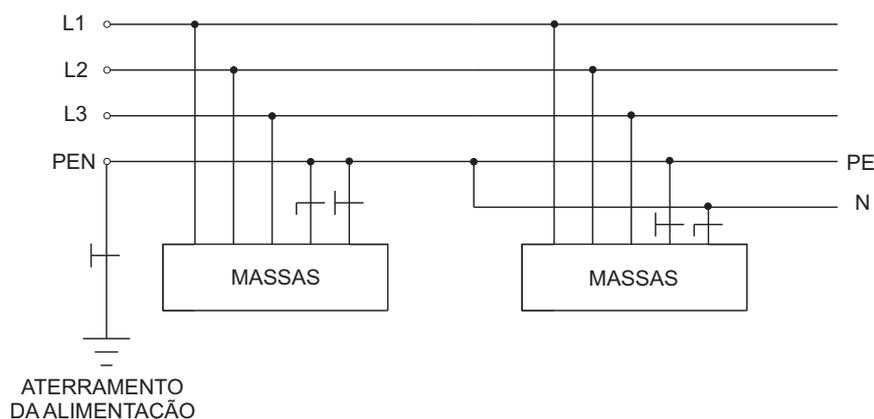
Ao iniciar o expediente do dia 16/02, o operador aciona a chave S1 às 8h e, 5 minutos depois, a chave S2. Com relação ao funcionamento normal do circuito e não ocorrendo novas interferências do operador, é correto afirmar que

- (A) ambas as máquinas entrarão em funcionamento às 8h, sendo que às 8h 5min a máquina M2 será desligada e às 8h 20min a máquina M1 será desligada.
- (B) ambas as máquinas entrarão em funcionamento às 8h, sendo que às 8h10min a máquina M1 será desligada e às 8h 20min voltará a ser ligada.
- (C) ambas as máquinas entrarão em funcionamento às 8h e permanecerão nesse estado.
- (D) a máquina M1 entrará em funcionamento às 8h e a máquina M2, somente às 8h 20min.
- (E) a máquina M1 entrará em funcionamento às 8h 10min e a máquina M2, às 8h 20min.

**37**


Um controlador lógico programável (CLP), cujo programa em linguagem *Ladder* é apresentado na figura acima, será usado para comandar uma bomba de recalque que abastece um reservatório de água. Com base no programa e nas especificações das entradas, é correto afirmar que a(o)

- (A) bomba entrará em operação somente quando os contatos y2 e y3 estiverem ambos fechados.
- (B) bomba é tirada de operação, quando se opera no modo automático, pressionando-se e5.
- (C) rede 2 do programa *ladder* implementa o modo automático de operação do sistema.
- (D) contato y3 da rede 2 é fechado quando o reservatório de água atinge um nível inferior ao nível mínimo.
- (E) contato y1 garante a continuidade do funcionamento da bomba, mesmo após o nível da água estar acima do nível mínimo, quando a bomba opera no modo automático.

**38**


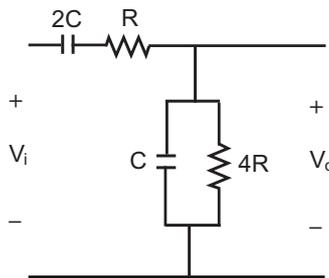
O esquema de aterramento apresentado na figura acima é o

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

**39**

Em uma instalação elétrica, o aterramento deve propiciar segurança e funcionalidade. Os esquemas de aterramento em baixa tensão, normalizados pela NBR 5410, são o TN, TT e IT. A esse respeito, é correto afirmar que o esquema

- (A) TN determina uma corrente de falta com valores baixos.
- (B) TN determina a necessidade de DR em todos os circuitos da instalação elétrica.
- (C) TT é caracterizado pelo fato de as cargas estarem aterradas no mesmo ponto da fonte.
- (D) TT permite maior segurança contra as descargas atmosféricas.
- (E) IT permite a abertura do dispositivo de proteção somente a partir da segunda falta.

**40**


O circuito da figura acima implementa um compensador usado em controle de processos. O modelo matemático que representa este circuito através da função de transferência que relaciona  $\frac{V_o(s)}{V_i(s)}$  no Domínio de Laplace é

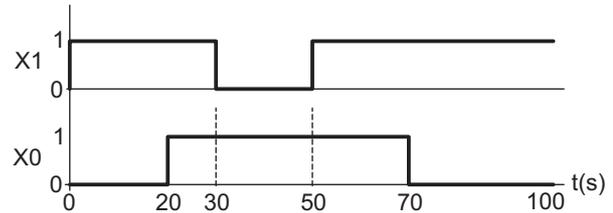
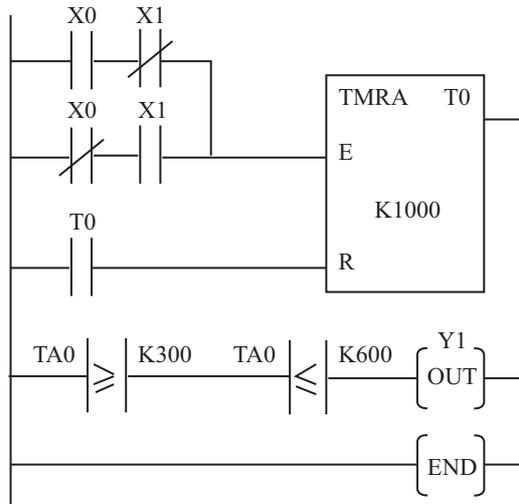
(A) 
$$\frac{\frac{8}{RC}}{s^2 + \frac{14}{RC}s + \frac{1}{R^2C^2}}$$

(B) 
$$\frac{\frac{1}{RC}s}{2s^2 + \frac{1}{RC}s + \frac{1}{RC}}$$

(C) 
$$\frac{\frac{8}{RC}s}{8s^2 + \frac{14}{RC}s + \frac{1}{R^2C^2}}$$

(D) 
$$\frac{R}{8s^2 + \frac{6}{RC}s + \frac{1}{R^2C^2}}$$

(E) 
$$\frac{\frac{8}{RC}s}{4s^2 + \frac{1}{RC}s + \frac{1}{RC}}$$

**41**


A figura acima mostra os gráficos dos sinais X0 e X1 e o programa de um CLP em linguagem *Ladder*, contendo um temporizador acumulador, onde E representa o sinal de *enable* e R, o de *reset*. A base de tempo do temporizador é de 0,1s. Sabe-se que a bobina de saída Y1 comanda o acendimento de uma lâmpada. Considerando o intervalo de tempo de 100s apresentado nos gráficos e que o temporizador foi inicializado em  $t = 0$ , durante quantos segundos, aproximadamente, a lâmpada permanecerá acesa?

- (A) 20                                      (B) 30                                      (C) 50                                      (D) 60                                      (E) 70

**42**

A análise de faltas assimétricas em sistemas trifásicos é bastante simplificada quando são usados componentes simétricos. Convencionou-se para esse estudo que  $\vec{V}_1^{(F)}$  é a tensão de seqüência positiva antes da falta e que  $\vec{Z}_0$ ,  $\vec{Z}_1$  e  $\vec{Z}_2$  são as impedâncias de seqüências zero, positiva e negativa. Para um curto-circuito Fase-Terra, a corrente de falta de seqüência positiva ( $\vec{I}_1$ ) e a equação que relaciona os módulos da corrente de falta de seqüência positiva ( $I_1$ ) com a corrente de falta ( $I_F$ ), respectivamente, são:

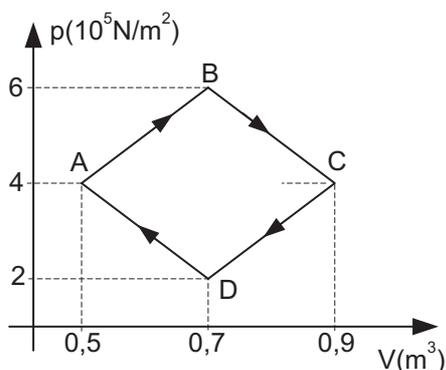
- (A)  $\vec{I}_1 = \frac{\vec{V}_1^{(F)}}{\vec{Z}_0 + \vec{Z}_1}$  e  $I_1 = \frac{I_F}{3}$
- (B)  $\vec{I}_1 = \frac{\vec{V}_1^{(F)}}{\vec{Z}_1 + \vec{Z}_2}$  e  $I_1 = \frac{I_F}{3}$
- (C)  $\vec{I}_1 = \frac{\vec{V}_1^{(F)}}{\vec{Z}_0 + \vec{Z}_1 + \vec{Z}_2}$  e  $I_1 = 3I_F$
- (D)  $\vec{I}_1 = \frac{\vec{V}_1^{(F)}}{\vec{Z}_0 + \vec{Z}_1 + \vec{Z}_2}$  e  $I_1 = \frac{I_F}{3}$
- (E)  $\vec{I}_1 = \frac{\vec{V}_1^{(F)}}{\vec{Z}_0 + \vec{Z}_1 \vec{Z}_2}$  e  $I_1 = \frac{I_F}{3}$

43

A respeito das fontes de energia elétrica é correto afirmar que

- (A) biomassa é todo recurso renovável oriundo de matéria inorgânica que pode ser utilizado na produção de energia, sendo o óleo de mamona o recurso que apresenta a maior eficiência energética.
- (B) as usinas hidroelétricas apresentam a vantagem de poderem ser construídas próximas aos centros consumidores, o que proporciona uma redução nos custos da transmissão de energia.
- (C) as usinas hidroelétricas são responsáveis por aproximadamente 75% da geração de energia elétrica no mundo, e esta participação ainda pode ser ampliada, tendo em vista que grande parte do seu potencial economicamente viável não foi explorado.
- (D) o carvão, em comparação a outros combustíveis fósseis, é aquele que apresenta os menores índices de emissão de poluentes.
- (E) o uso comercial do aproveitamento da energia solar para a produção de energia elétrica ainda tem como principais pontos negativos o baixo rendimento do processo e o custo elevado do material empregado.

44



A figura acima mostra o gráfico pressão *versus* volume de uma transformação cíclica executada com um gás ideal. Com relação à transformação, o trabalho total realizado em um ciclo, em kJ, é

- (A) 40  
(B) 50  
(C) 80  
(D) 100  
(E) 540

45

Um gás ideal com 45 g de massa sofre uma expansão isotérmica a 27°C, passando de um volume inicial de 5 L para um volume final de 20 L. O trabalho, em joule, realizado pelo gás é

(Dados: constante universal dos gases = 8,3 J/(mol·K)  
massa molar do gás = 30 g/mol  
 $\ln(2) \cong 0,7$ )

- (A) 1.743  
(B) 2.614  
(C) 3.486  
(D) 4.758  
(E) 5.229

46

Considere as afirmativas a seguir, referentes às fontes de produção de energia empregadas pelo Sistema Elétrico Brasileiro.

- I - Nas usinas hidrelétricas, os modelos mais comuns de turbinas empregadas são o Francis, o Kelvin e o Pelton, sendo a escolha do modelo definida pela altura da queda d'água.
- II - As usinas nucleares são responsáveis pela produção de cerca de 25% da energia elétrica do Brasil.
- III - A baixa qualidade do carvão mineral brasileiro é o principal motivo da baixa participação deste minério na matriz energética brasileira.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

47

De acordo com o atual modelo institucional do setor elétrico brasileiro, o órgão responsável por prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético é o(a)

- (A) MME  
(B) CNPE  
(C) CMSE  
(D) EPE  
(E) ANEEL

48

Considere as afirmativas a seguir, sobre a comercialização de energia na atual estrutura do setor elétrico brasileiro.

- I - A energia elétrica deve ser negociada em um dos dois ambientes de contratação, regulada ou livre, através de leilões realizados no Mercado Atacadista de Energia.
- II - A ANEEL é o órgão responsável por promover, direta ou indiretamente, licitação na modalidade de leilão para a contratação de energia elétrica pelos agentes de distribuição do SIN (Sistema Interligado Nacional).
- III - Os agentes de distribuição do SIN devem adquirir energia elétrica através de leilões realizados somente no ambiente de contratação livre.

É(São) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

49

As atividades de planejamento e programação da operação do SIN (Sistema Interligado Nacional) conduzidas pelo ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) são suportadas por modelos computacionais que permitem a elaboração de estudos inerentes às suas responsabilidades. O modelo utilizado para simulação da operação energética de sistemas hidrotérmicos interligados, em base mensal, no qual as usinas são representadas de forma individualizada, é

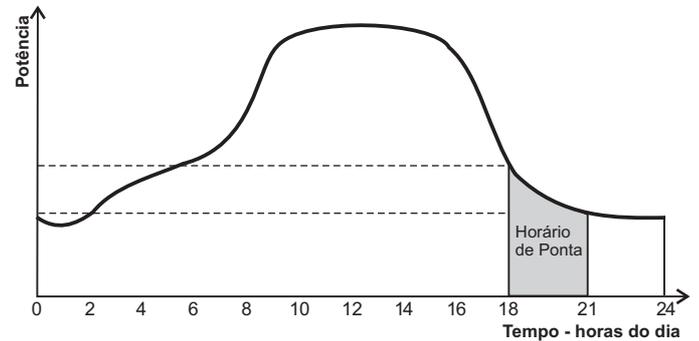
- (A) NEWAVE
- (B) SUISHI-O
- (C) DECOMP
- (D) CONFINT
- (E) SINAPE

50

Os riscos, os ônus e os benefícios da variação de produção em relação à energia assegurada são alocados ao *pool* e repassados aos consumidores regulados em uma das modalidades dos Contratos de Comercialização de Energia em Ambiente Regulado (CCEAR). A modalidade de contrato referida é a(o)

- (A) disponibilidade de energia.
- (B) quantidade de energia.
- (C) regulação.
- (D) demanda.
- (E) risco compartilhado.

51



A estrutura tarifária horo-sazonal azul é caracterizada pela aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia e períodos do ano. A curva de carga acima caracteriza uma repartição pública que possui contrato de fornecimento junto à concessionária local do tipo horo-sazonal azul. Considerando que a demanda de potência contratada está adequada à curva de carga e que o expediente começa às 8 horas e termina às 17 horas, pode-se afirmar que, se adiantar o expediente,

- (A) é possível diminuir os custos junto à concessionária, alterando o valor contratado de consumo de energia.
- (B) é possível diminuir os custos junto à concessionária, alterando o valor contratado de demanda de potência.
- (C) é possível diminuir os custos junto à concessionária, alterando os valores contratados de consumo de energia e demanda de potência.
- (D) os custos junto à concessionária não sofrerão mudanças, tendo em vista que a curva continuará com o mesmo perfil.
- (E) os custos junto à concessionária não sofrerão mudanças, tendo em vista que o consumo permanecerá o mesmo, independente do perfil da curva.

52

O tipo de planta mais empregada nas usinas termelétricas é a de ciclo combinado. Nesta planta são empregadas turbinas a gás e a vapor para a produção de energia. Qual o ciclo térmico empregado nesta planta, que opera na menor temperatura?

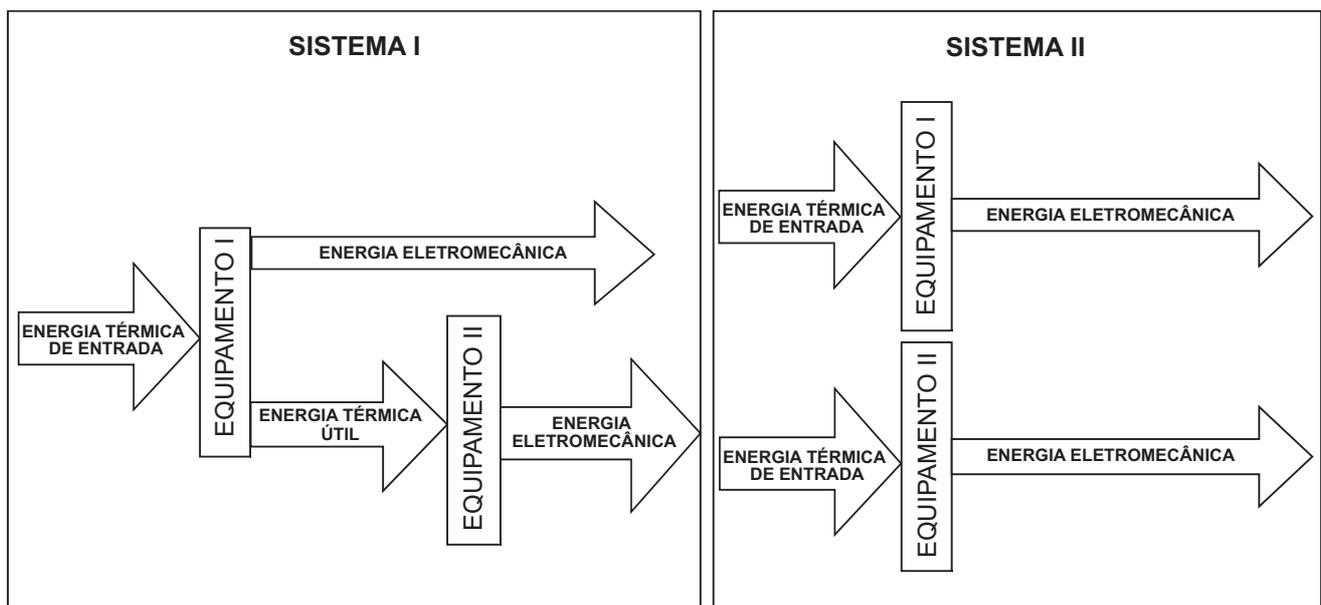
- (A) Otto
- (B) Rankine
- (C) Diesel
- (D) Brayton
- (E) Carnot

53

O ciclo térmico de uma usina termelétrica a gás de ciclo simples é conhecido como o Ciclo de Brayton, que, idealmente, consiste em dois processos isobáricos e dois processos isentrópicos. Em quais componentes da planta da termelétrica ocorrem os dois processos isobáricos?

- (A) Câmara de Combustão e Recuperador de Calor
- (B) Turbina e Compressor
- (C) Turbina e Câmara de Combustão
- (D) Recuperador de Calor e Turbina
- (E) Compressor e Câmara de Combustão

54



A figura acima apresenta os diagramas de dois sistemas industriais que produzem energia eletromecânica por meio dos Equipamentos I e II, que possuem o mesmo rendimento independente do sistema em que se encontram. O primeiro Sistema consome 100 unidades de energia térmica para produzir, por meio do Equipamento I, 20 unidades de energia eletromecânica e 40 unidades de energia térmica útil para ser reaproveitada pelo Equipamento II, cujo rendimento é de 35%. No segundo Sistema, o Equipamento I produz 20 unidades de energia eletromecânica. Considerando que o Sistema II produz a mesma energia eletromecânica que o Sistema I, a relação entre os rendimentos globais do Sistema I e do Sistema II ( $\eta_I/\eta_{II}$ ) é

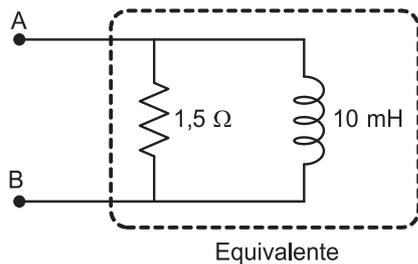
- (A) 0,6
- (B) 1,0
- (C) 1,4
- (D) 1,8
- (E) 2,2

55

A geração distribuída (GD) vem tendo a sua importância aumentada nas últimas décadas. É uma denominação utilizada para designar a geração elétrica realizada próximo ao consumidor independente, sem vínculo com qualquer tecnologia específica. A respeito da GD, assinale a afirmativa correta.

- (A) A geração por meio de painéis fotovoltaicos é totalmente limpa e com potencial de atender grandes centros consumidores.
- (B) Vem crescendo no Brasil, devido à dificuldade de construir grandes usinas próximas aos centros consumidores.
- (C) É utilizada principalmente para consumidores residenciais/comerciais, em virtude da menor solicitação de potência.
- (D) É uma alternativa viável somente para os locais industrializados, em virtude da possibilidade de se utilizar a cogeração.
- (E) É uma alternativa viável para os sistemas isolados no Brasil, por ter menor impacto ambiental e custos de investimento menores.

56



Uma das ações para melhorar a eficiência energética de uma instalação elétrica é a correção do fator de potência. Considere o circuito equivalente de uma instalação monofásica, mostrado na figura acima, cuja tensão de entrada é de 127 V eficazes (60 Hz). Para que o fator de potência da instalação seja unitário, qual o valor da capacitância, em farad, do capacitor a ser instalado entre os terminais A e B?

- (A)  $\frac{1}{50\pi}$  (B)  $\frac{1}{100\pi}$   
 (C)  $\frac{1}{120\pi^2}$  (D)  $\frac{1}{144\pi^2}$   
 (E)  $\frac{1}{1000\pi^2}$

57

Considere as afirmativas a seguir, quanto às possíveis medidas para melhorar a utilização da energia elétrica, e, por conseguinte, a eficiência energética de uma instalação.

- I - Em processos industriais que necessitam de variação de velocidade das máquinas, o uso de inversores de frequência para acionamento de motores elétricos reduz o consumo de energia elétrica.  
 II - Em sistemas de bombeamento, o uso de válvulas para controle de vazão representa uma economia de energia elétrica e de recursos hídricos.  
 III - O redimensionamento de motores elétricos, de forma que a potência motriz seja o dobro da carga, é uma forma de se evitar sobrecarga e, assim, perdas por aquecimento, o que reduz o consumo de sistemas motrizes de velocidade constante.

É(São) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

58

A oferta de energia elétrica é considerada, em muitos países, como um serviço público essencial. Portanto, a expansão e a universalização desse bem são objetivos a serem alcançados. Nos dias atuais, a reforma do setor elétrico busca estabelecer uma concorrência nesse mercado, de modo a estimular os empreendedores a investirem nesse produto. A respeito desse tema, pode-se afirmar que

- I - a participação de companhias privadas no setor elétrico compromete o uso eficiente da energia, pois isto acarreta a diminuição do mercado de energia;  
 II - a dificuldade de prever certos impactos ambientais em usinas termelétricas inibe a participação da iniciativa privada no setor elétrico;  
 III - os empreendimentos de grandes usinas de origem hídrica não são atraentes para o setor privado, dadas as inúmeras incertezas quanto ao retorno do investimento.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

59

Considere as afirmativas abaixo, a respeito da Norma Regulamentadora nº 10, que trata da Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

- I - Uma instalação elétrica é considerada desenergizada somente após o cumprimento dos seguintes procedimentos: o seccionamento; o impedimento da reenergização; e a constatação da ausência de tensão.  
 II - É considerado trabalhador capacitado aquele que trabalha sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.  
 III - Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

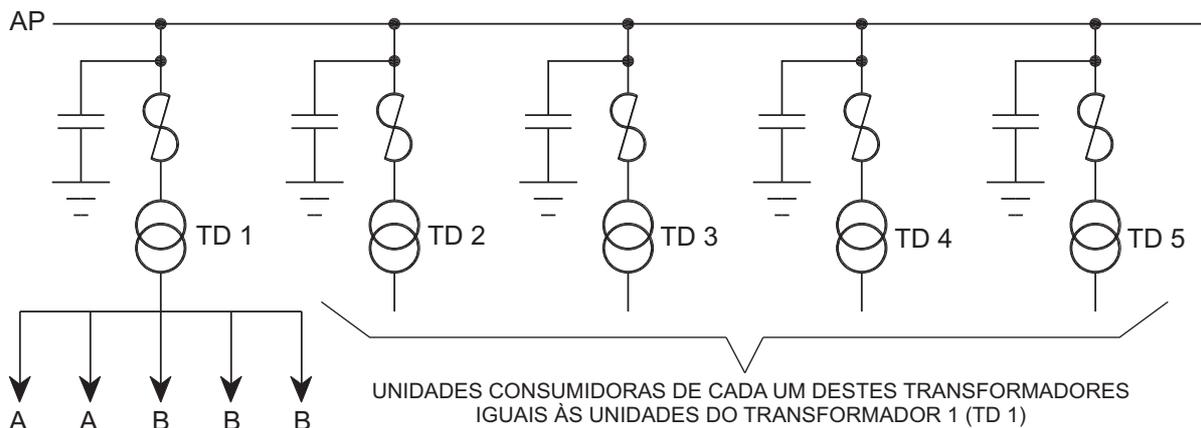
**60**

De acordo com a Norma Regulamentadora nº 10, que trata da Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, é **INCORRETO** afirmar que

- (A) a documentação referente às inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos deve constar do prontuário das empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência.
- (B) as empresas devem possuir um plano que contemple ações de emergência que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade.
- (C) os trabalhadores que executam intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 V, em corrente alternada, ou superior a 120 V, em corrente contínua, devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações energizadas.
- (D) no memorial descritivo dos projetos elétricos, a indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos deverá utilizar a cor vermelha para o estado desligado e a cor verde, para o estado ligado.
- (E) em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

**61**

A Figura 1 apresenta um alimentador principal (AP) responsável pelo suprimento de energia de 5 (cinco) transformadores de distribuição (TD). Por sua vez, cada um destes transformadores alimenta 2 (dois) consumidores residenciais do tipo A e 3 (três) consumidores residenciais do tipo B.


**Figura 1**

Consumidor	Potência Instalada [kVA]	Fator de Demanda
Tipo A	15	0,50
Tipo B	30	0,90

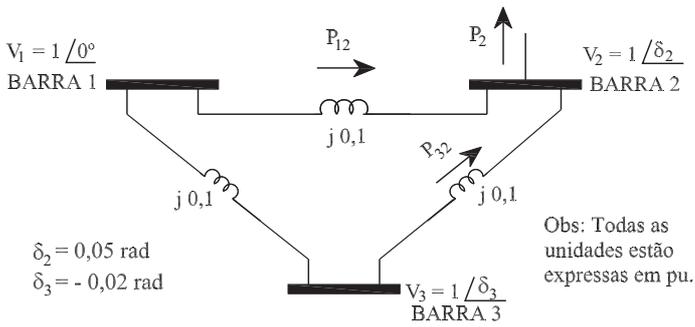
**Tabela 1**

Fatores de Diversidade ( $f_{div}$ )	
Entre consumidores	2,0
Entre transformadores de distribuição	1,33
Entre alimentadores principais	1,15

**Tabela 2**

Usando os dados fornecidos pelas **Tabelas 1 e 2**, o valor da demanda diversificada, em kVA, de todos os consumidores atendidos pelo AP, aproximadamente, é

- (A) 48
- (B) 96
- (C) 180
- (D) 190
- (E) 240

**62**


A figura acima representa um Sistema Elétrico de Potência (SEP) composto por três barras. Como os ângulos das barras 2 e 3 são suficientemente pequenos, considera-se que  $\text{sen}(\delta) \approx \delta$ . Para estas condições de funcionamento, o valor da potência absorvida pela barra 2, em pu, é

- (A) - 1,2                      (B) - 0,9  
 (C) 0,5                        (D) 0,7  
 (E) 1,2

**63**

Em um determinado ponto de um sistema elétrico trifásico de 25 kV de tensão de linha, a potência de curto-circuito é de 40 MVA. Considere que a potência e a tensão de bases são, respectivamente, iguais a 100 MVA e 25 kV. A impedância do Equivalente *Thévenin*, em *ohm*, do sistema reduzido no ponto considerado é

- (A) 0,250                      (B) 0,625  
 (C) 6,250                     (D) 15,625  
 (E) 22,321

**64**

Considere um sistema elétrico do tipo estrela-estrela desequilibrado a quatro fios, onde  $\bar{I}_N$  é a corrente elétrica de neutro. Sabe-se que todas as correntes elétricas podem ser decompostas por seus componentes simétricos  $\bar{I}_0, \bar{I}_1$  e  $\bar{I}_2$ , sendo definidas, respectivamente, como correntes de seqüências zero, positiva e negativa. A equação que relaciona  $\bar{I}_N$  com  $\bar{I}_0, \bar{I}_1$  e  $\bar{I}_2$  é

- (A)  $\bar{I}_N = \bar{I}_0$   
 (B)  $\bar{I}_N = 3 \bar{I}_0$   
 (C)  $\bar{I}_N = 3 \bar{I}_2$   
 (D)  $\bar{I}_N = (\bar{I}_0 + \bar{I}_1)$   
 (E)  $\bar{I}_N = 3 (\bar{I}_0 + \bar{I}_1)$

**65**

De acordo com a Norma Regulamentadora nº 26 do Ministério do Trabalho e Emprego, que trata de Sinalização de Segurança, relacione as cores na 1ª coluna com os correspondentes locais de utilização na 2ª coluna.

COR	LOCAL DE UTILIZAÇÃO
I - Amarelo	P - canalizações de água
II - Cinza Escuro	Q - partes baixas de escadas portáteis
III - Laranja	R - eletrodutos
IV - Verde	S - baldes de areia ou água, para extinção de incêndio
	T - canalizações contendo ácidos

A relação correta é

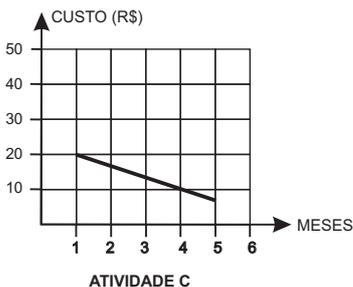
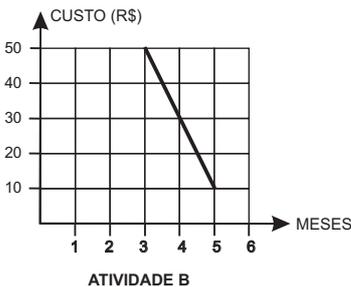
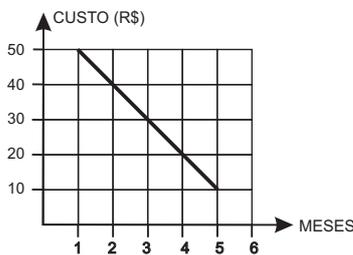
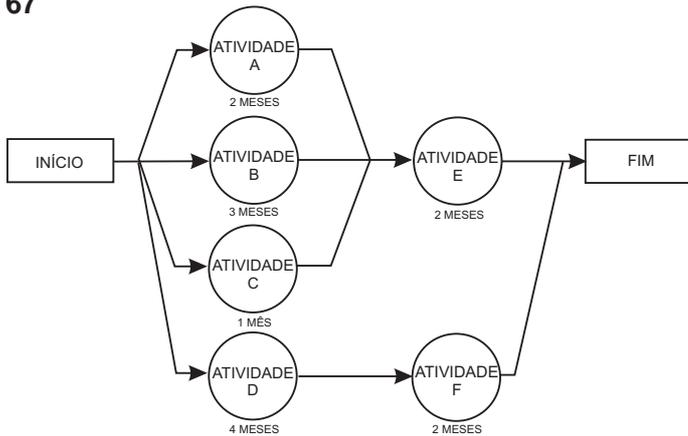
- (A) I - P, II - R, III - S, IV - T  
 (B) I - P, II - S, III - Q, IV - T  
 (C) I - Q, II - R, III - T, IV - P  
 (D) I - Q, II - T, III - R, IV - S  
 (E) I - R, II - Q, III - T, IV - S

**66**

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) é formado por diversos órgãos que, entre outras atribuições, se responsabilizam pelo licenciamento da construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades que fazem uso de recursos ambientais considerados poluidores, efetivamente ou potencialmente. A respeito desse tema, é correto afirmar que o(s)

- (A) Plano de Controle Ambiental identifica os impactos gerados e suas magnitudes, definindo várias medidas mitigadoras.  
 (B) Estudo de Impacto Ambiental (EIA) caracteriza-se pelos estudos específicos dos recursos naturais e dos ecossistemas que sofrerão influência de um empreendimento.  
 (C) arquivamento de uma licença ambiental impedirá a apresentação de novo requerimento de licença para o mesmo empreendimento.  
 (D) licenciamento ambiental é um procedimento administrativo, pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições de controle ambiental que deverão ser oferecidas pelo empreendedor.  
 (E) empreendimentos que impactam o ambiente, para entrar em operação, deverão apresentar as Licenças Prévia e de Instalação.

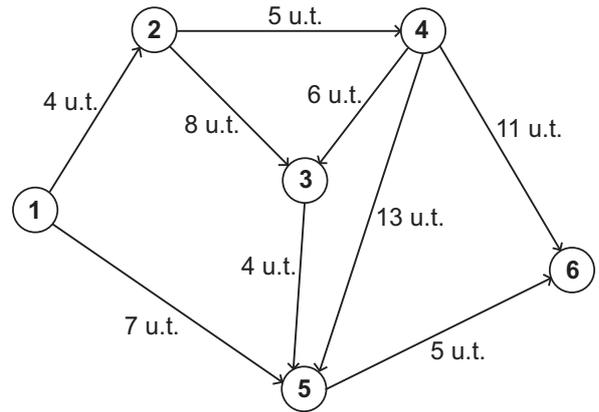
67



Na figura acima encontram-se o diagrama PERT/CPM e os gráficos dos custos das atividades A, B e C do projeto de construção de uma subestação. Em virtude de diversos fatores, apenas os tempos de execução das atividades D, E e F não podem ser alterados, e seus custos são R\$ 100,00; R\$ 70,00; e R\$ 50,00, respectivamente. Sabendo que o prazo total de execução do projeto não pode ser alterado, o custo otimizado (mínimo) do projeto, em reais, é

- (A) 250,00 (B) 280,00  
(C) 330,00 (D) 350,00  
(E) 420,00

68



Na figura acima é apresentado o diagrama PERT/CPM de um projeto, cujas unidades de tempo (u.t.) de cada atividade dizem respeito aos tempos médios em condições normais de execução. O tempo para a conclusão do projeto e a probabilidade de se concluir nesse tempo, respectivamente, são:

- (A) 20 u.t. e 50% (B) 24 u.t. e 50%  
(C) 24 u.t. e 100% (D) 27 u.t. e 50%  
(E) 27 u.t. e 100%

69

ATIVIDADES	DEPENDE DE	TEMPO (HORAS)
AT01	---	4
AT02	---	6
AT03	AT01, AT02	7
AT04	AT02	8
AT05	AT02	5
AT06	AT03	5
AT07	AT04	7
AT08	AT04, AT05	8
AT09	AT06, AT07, AT08	4

O quadro acima apresenta as atividades de um projeto, suas interdependências e tempos de execução. Considerando que todas as atividades sejam realizadas no tempo planejado, quantas horas, no mínimo, serão necessárias para a realização deste projeto?

- (A) 17 (B) 26 (C) 32 (D) 45 (E) 54

70

São modalidades de licitação:

- (A) investidura, concorrência e alienação.  
(B) tomada de preço, concurso e empreitada.  
(C) concorrência, tomada de preço e investidura.  
(D) convite, empreitada e leilão.  
(E) convite, concurso e leilão.