



# Fundação Oswaldo Cruz

Concurso Público 2010

**Tecnologista em Saúde Pública**

Prova Objetiva

Código da prova

**C3062**

## Engenharia Elétrica

### Instruções:

- ▶ Você deverá receber do fiscal:
  - a) um caderno com o enunciado das 60 (sessenta) questões, sem repetição ou falha;
  - b) uma folha destinada à marcação das suas respostas.
- ▶ Ao receber a folha de respostas, você deve:
  - a) conferir se seu nome, número de identidade, cargo e perfil estão corretos.
  - b) verificar se o cargo, perfil e código da prova que constam nesta capa são os mesmos da folha de respostas. **Caso haja alguma divergência, por favor comunique ao fiscal da sala.**
  - c) ler atentamente as instruções de preenchimento da folha de respostas;
  - d) assinar a folha de respostas.
- ▶ É sua responsabilidade preencher a folha de respostas, que será o único documento válido para a correção.
- ▶ Você deverá preencher a folha de respostas utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- ▶ Em hipótese alguma haverá substituição da folha de respostas por erro cometido por você.
- ▶ As questões da prova são identificadas pelo número que se situa acima do enunciado.
- ▶ O tempo disponível para essa prova é de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para a marcação da folha de respostas.
- ▶ Durante as primeiras duas horas você não poderá deixar a sala de prova, salvo por motivo de força maior.
- ▶ Você somente poderá levar o caderno de questões caso permaneça em sala até 30 (trinta) minutos antes do tempo previsto para o término da prova.
- ▶ Ao terminar a prova, você deverá entregar a folha de respostas ao fiscal e assinar a lista de presença.



FUNDAÇÃO  
GETULIO VARGAS  
FGV PROJETOS



## Língua Portuguesa

Texto

### A era do sustentável

Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil. Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis.

Esta lógica significa uma função econômica para a floresta, explorando-a sem destruí-la e sem exaurir seus recursos naturais. É nesta linha que o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência dos formadores de opinião que defendem o meio ambiente.

É também neste caminho que várias experiências e inúmeras pesquisas estão ferverilhando no momento, pelo Brasil e pelo mundo afora. Aqui, vemos o trabalho nas reservas extrativistas, o fornecimento de matéria-prima para a indústria de cosméticos e farmacêutica, a exploração de madeira certificada.

O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade. O reciclar, reutilizar, substituir e otimizar deixaram de ser “moda” para se tornarem obrigação de quem deseja garantir a qualidade das futuras gerações.

(Peter Milko)

#### 01

O pensamento nuclear do texto pode ser expresso do seguinte modo:

- (A) a exploração das florestas deve ser feita de maneira sustentável, sem que haja perdas futuras com a devastação da reserva natural.
- (B) para a salvação das florestas tropicais brasileiras, é indispensável definir uma estratégia que possa preservar ecossistemas, como a Mata Atlântica.
- (C) é indispensável, para a preservação das nossas florestas, a adoção de uma política preservacionista e do aprimoramento da fiscalização.
- (D) o Brasil precisa adotar urgentemente medidas que estejam no mesmo caminho das inúmeras pesquisas modernas.
- (E) o futuro de nossas florestas está dependente da adoção de medidas urgentes de preservação ambiental, que só pode ser obtida se for permitido um extrativismo limitado.

#### 02

No título do texto ocorre o seguinte fato gramatical:

- (A) a modificação de classe gramatical do vocábulo sustentável.
- (B) o uso indevido de uma forma verbal como substantivo.
- (C) a utilização de um substantivo por outro.
- (D) o emprego inadequado de um adjetivo.
- (E) um erro de concordância nominal.

#### 03

Como epígrafe deste texto aparece um pensamento de Lester Brown: “Uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades, sem diminuir as perspectivas das gerações futuras”.

O segmento do texto que se relaciona mais de perto a esse pensamento é:

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil”.
- (B) “Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.
- (C) “Esta lógica significa uma função econômica para a floresta, explorando-a sem destruí-la e sem exaurir seus recursos naturais”.
- (D) “É nesta linha que o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência dos formadores de opinião que defendem o meio ambiente”.
- (E) “O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade”.

#### 04

O texto é um editorial de uma revista intitulada *Horizonte geográfico*.

A respeito do conteúdo desse texto é correto afirmar que:

- (A) trata-se de uma opinião pessoal sustentada por pesquisadores de todo o mundo.
- (B) refere-se a uma sugestão de atuação na área ambiental para o governo brasileiro.
- (C) mostra um caminho moderno para o desenvolvimento econômico.
- (D) apresentado no primeiro parágrafo, o assunto é analisado nos dois seguintes.
- (E) ainda que argumentativo, o texto carece de uma conclusão.

#### 05

O título do texto fala da “era do sustentável”, referindo-se:

- (A) a um tempo distante, quando o equilíbrio ambiente / economia estará presente.
- (B) a um tempo passado, quando as florestas permaneciam intactas.
- (C) ao momento presente, quando a política da sustentabilidade é dominante.
- (D) à expressão de um desejo para a preservação das florestas tropicais.
- (E) a uma época imediatamente futura em que o meio ambiente ficará intacto.

#### 06

Assinale a alternativa que apresente o adjetivo que indica uma opinião do enunciador do texto.

- (A) Recursos naturais.
- (B) Reservas extrativistas.
- (C) Inúmeras pesquisas.
- (D) Futuras gerações.
- (E) Única chance.

**07**

“Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil. Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.

Nesse primeiro parágrafo do texto, o único termo sublinhado que tem o referente anterior corretamente identificado é:

- (A) aqueles = que lá vivem.
- (B) que = aqueles.
- (C) elas = florestas tropicais e aqueles que lá vivem.
- (D) nesses países = mundo inteiro.
- (E) onde = Brasil.

**08**

Assinale a alternativa que mostra uma modificação **inadequada** de um segmento por um outro equivalente semanticamente.

- (A) Lógica do mundo moderno = lógica mundial moderna.
- (B) Ambientalistas do mundo inteiro = ambientalistas de todo o mundo.
- (C) Leis de proteção = leis protecionistas.
- (D) Uso dos recursos naturais = uso natural dos recursos.
- (E) Para a indústria de cosméticos e farmacêutica = para a indústria farmacêutica e de cosméticos.

**09**

O segmento do texto que mostra um **erro** ortográfico é:

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil”.
- (B) “É também neste caminho que várias experiências e inúmeras pesquisas estão fervilhando no momento, pelo Brasil e pelo mundo afora”.
- (C) “Aqui, vemos o trabalho nas reservas extrativistas, o fornecimento de matéria-prima para a indústria de cosméticos e farmacêutica, a exploração de madeira certificada”.
- (D) “O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade”.
- (E) “O reciclar, reutilizar, substituir e otimizar deixaram de ser “moda” para se tornarem obrigação de quem deseja garantir a qualidade das futuras gerações”.

**10**

Assinale a alternativa que **não** mostra ideia ou forma aumentativa / superlativa.

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais...”.
- (B) “...nesses países de enormes desigualdades sociais...”.
- (C) “a pressão sobre os recursos naturais é grande”.
- (D) “as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.
- (E) “o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência...”.

**Engenharia****11**

Em uma obra ou indústria, o adicional pago aos trabalhadores que exercem atividades ou operações que, por sua natureza, condições ou métodos de execução os exponham a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade dos agentes e do tempo máximo de exposição aos seus efeitos é denominado:

- (A) adicional de insalubridade.
- (B) adicional de periculosidade.
- (C) adicional noturno.
- (D) auxílio doença.
- (E) auxílio invalidez.

**12**

A modalidade de processo licitatório em que é prevista a inversão das fases de habilitação e classificação dos licitantes, permitindo que seja examinada somente a documentação do participante que tenha apresentado a melhor proposta é denominada:

- (A) concorrência. (B) concurso.
- (C) convite. (D) pregão.
- (E) tomada de preços.

**13**

Assinale a afirmativa que corresponde ao tipo de produto ou serviço que **não** pode ser adquirido na modalidade de licitação do tipo pregão:

- (A) cartucho de tinta para impressora.
- (B) desenvolvimento de programa de computador.
- (C) digitação de textos.
- (D) digitalização de documentos.
- (E) manutenção de equipamento de informática.

**14**

A modalidade de processo licitatório prevista quando há a necessidade de trabalho intelectual – técnico, artístico ou científico, é denominada:

- (A) concorrência. (B) concurso.
- (C) convite. (D) pregão.
- (E) tomada de preços.

**15**

Quando um bem ou produto só é fornecido por um produtor, empresa ou representante comercial exclusivo, a modalidade de processo de aquisição a ser utilizada pela administração pública é denominada:

- (A) convite.
- (B) dispensa de licitação.
- (C) inexigibilidade de licitação.
- (D) leilão.
- (E) pregão.

**16**

O ato pelo qual a comissão de licitação de um órgão público declara o licitante vencedor é denominado:

- (A) adjudicação. (B) contratação.
- (C) habilitação. (D) homologação.
- (E) julgamento.

**17**

O prazo de publicidade de um processo licitatório na modalidade tomada de preços no tipo melhor preço, em dias, é de:

- (A) 5 (B) 8  
(C) 15 (D) 30  
(E) 45

**18**

Em processos licitatórios que envolvam reformas de edifícios ou equipamentos é possível efetuar aditamentos cujo percentual em relação ao valor contratado é, no máximo, igual a:

- (A) 20% (B) 25%  
(C) 30% (D) 45%  
(E) 50%

**19**

A modalidade de processo licitatório para a venda de bens legalmente apreendidos ou penhorados pelo poder público é denominada:

- (A) convite.  
(B) dispensa de licitação.  
(C) inexigibilidade de licitação.  
(D) leilão.  
(E) pregão.

**20**

O sistema informatizado que processa a execução orçamentária, financeira, patrimonial e contábil dos órgãos e entidades da administração federal é denominado:

- (A) SIAFI (B) SIMOB  
(C) SIVAM (D) SIPAM  
(E) SISLEGIS

**21**

O término da vigência de um crédito orçamentário ocorre:

- (A) ao término do exercício financeiro a que se refere.  
(B) ao término do mandato executivo.  
(C) ao término do mandato legislativo.  
(D) doze meses após sua liberação.  
(E) seis meses após sua liberação.

**22**

O tipo de empenho que visa à realização de despesas cujo valor ou montante não seja previamente determinado ou identificado, é denominado:

- (A) consensual. (B) estimativo.  
(C) fracionado. (D) global.  
(E) ordinário.

**23**

A principal característica que define um *software* livre é:

- (A) estar disponível para *download*.  
(B) rodar no sistema operacional *Linux*.  
(C) ser gratuito.  
(D) ser multiplataforma.  
(E) ter código fonte aberto.

**24**

O espaço de armazenamento em um *pen-drive* de 4 GB corresponde a uma quantidade de disquetes de 1.44 MB aproximadamente igual a:

- (A) 1422 (B) 2133  
(C) 2778 (D) 2844  
(E) 4000

**25**

Selecione a opção correspondente a uma linguagem de programação multiplataforma:

- (A) C#  
(B) Delphi  
(C) Fox Pro  
(D) Java  
(E) Visual Basic

**26**

Analise as afirmativas a seguir.

- I. O endereço de um computador em uma rede é denominado endereço IP.
- II. O registro de domínios no Brasil está a cargo do Ministério das Comunicações.
- III. A política de segurança da informação de uma organização não deve ser de conhecimento dos usuários.

Assinale:

- (A) se apenas a afirmativa I estiver correta.  
(B) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.  
(C) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.  
(D) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.  
(E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**27**

Analise as afirmativas a seguir.

- I. Códigos em linguagem PHP são executados num servidor WEB.
- II. Códigos em linguagem JavaScript são executados num cliente WEB.
- III. A linguagem Java pode ser usada no desenvolvimento de Applets.

Assinale:

- (A) se apenas a afirmativa I estiver correta.  
(B) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.  
(C) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.  
(D) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.  
(E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**28**

Uma célula de uma planilha eletrônica armazena a seguinte informação:  $=(A2 \wedge B2) \wedge C2$ .

Quando os valores das células A2, B2 e C2 forem respectivamente iguais a 2, 3 e 4, o valor armazenado naquela célula será igual a

- (A) 24  
(B) 32  
(C) 512  
(D) 1024  
(E) 4096

**29**

Com relação aos fatores que ajudam a reduzir riscos no ambiente predial, analise os itens a seguir.

- I. Manutenção preditiva de equipamentos.
- II. Vibração excessiva de pisos.
- III. Sinalização adequada.

Assinale:

- (A) se apenas o item I estiver correto.  
(B) se apenas os itens I e II estiverem corretos.  
(C) se apenas os itens I e III estiverem corretos.  
(D) se apenas os itens II e III estiverem corretos.  
(E) se todos os itens estiverem corretos.

**30**

Na administração pública, as contas empenhadas, mas não pagas até o término do exercício financeiro são denominadas:

- (A) crédito extraordinário.      (B) dívida pública.
- (C) fundo perdido.                (D) resíduo contábil.
- (E) restos a pagar.

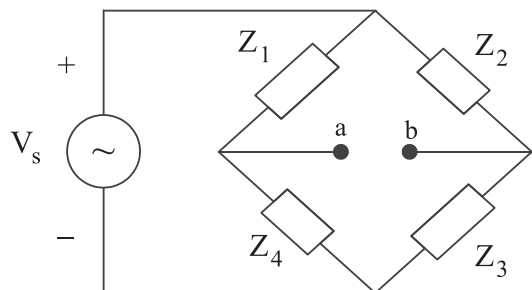
**Engenharia elétrica**

**31**

Considere um circuito RC série, alimentado por uma fonte de tensão monofásica senoidal. Considerando que a resistência vale  $10\Omega$  e que a capacitância vale  $30\mu F$ , o valor aproximado da frequência, em Hz, que faz com que a corrente fique adiantada em  $45^\circ$  da tensão é:

- (A) 250                                      (B) 530
- (C) 620                                      (D) 760
- (E) 900

**32**



Considere o circuito mostrado na figura acima, onde são mostradas quatro impedâncias  $Z_1, Z_2, Z_3$  e  $Z_4$ , além da fonte de tensão senoidal de valor  $V_s$ .

O valor da impedância equivalente de thevenin vista dos pontos **a** e **b** é:

- (A)  $\frac{Z_1 Z_2}{Z_3 Z_4}$
- (B)  $\frac{Z_1 + Z_2}{Z_3 + Z_4}$
- (C)  $\left( \frac{(Z_1 + Z_4)(Z_2 + Z_3)}{(Z_1 + Z_4) + (Z_2 + Z_3)} \right)$
- (D)  $\left( \frac{Z_1 Z_4}{Z_1 + Z_4} \right) + \left( \frac{Z_2 Z_3}{Z_2 + Z_3} \right)$
- (E)  $\left( \frac{(Z_1 Z_4)(Z_2 Z_3)}{(Z_1 + Z_4)(Z_2 + Z_3)} \right)$

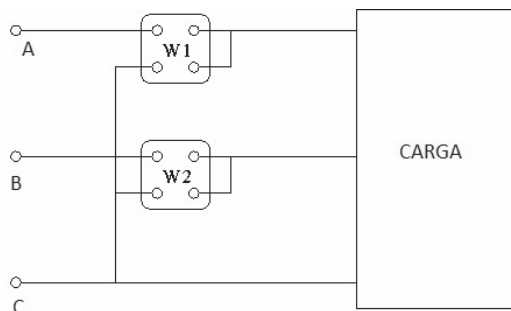
**33**

Considere um circuito trifásico ABC a três fios, constituído por três impedâncias iguais a  $1\angle 30^\circ$  pu conectadas em triângulo.

Considerando que a tensão de linha vale 2,0 pu, o valor aproximado do módulo das correntes de linha deste circuito, em pu, é:

- (A) 0,5                                      (B) 1,3
- (C) 2,0                                      (D) 3,0
- (E) 3,8

**34**



Considere um circuito trifásico com sequência de fase ABC a três fios, apresentado na figura acima. Admitindo que a leitura nos watímetros  $W_1$  e  $W_2$  são 3500W e 2000W, respectivamente, o valor aproximado da potência reativa total da carga, em VAR é:

- (A) 1500                                      (B) 1732
- (C) 1980                                      (D) 2598
- (E) 4513

**35**

Em uma determinada indústria, pretende-se empregar dois transformadores  $T_1$  e  $T_2$  em paralelo na alimentação de determinado processo fabril. Considerando as tensões de linha primária e secundária, as relações de transformação, a polaridade instantânea e a conveniente ligação das bobinas, é possível realizar o paralelismo entre  $T_1$  e  $T_2$ , desde que suas bobinas estejam conectadas, respectivamente, em:

- (A)  $Y\Delta$  e  $\Delta Y$                               (B)  $Y\Delta$  e  $\Delta\Delta$
- (C)  $YY$  e  $Y\Delta$                               (D)  $YY$  e  $\Delta Y$
- (E)  $\Delta\Delta$  e  $\Delta Y$

**36**

A modelagem dos vários componentes de um sistema elétrico de potência é ferramenta indispensável, sendo preliminar a vários outros estudos que podem ser realizados. Neste cenário, as cargas também fazem parte dos elementos a serem representados.

Considere o modelo ZIP de uma carga de potência ativa nominal igual a 1,0 pu, conectada a um barramento cuja tensão também vale 1,0 pu.

Considerando, ainda, que a parcela potência constante seja 0,5, a parcela corrente constante seja 0,3 e a parcela impedância constante seja 0,2, o valor aproximado da potência ativa injetada por esta carga, em pu, é:

- (A) 0,75
- (B) 0,82
- (C) 0,93
- (D) 0,99
- (E) 1,5

**37**

Considere uma linha de transmissão curta, conectada a duas barras de um sistema elétrico de potência, cujas tensões valem  $1,0\angle 0^\circ$  pu e  $1,0\angle -30^\circ$  pu. O modelo desta linha considera apenas sua impedância longitudinal, representada por  $Z_L = R_L + jX_L = 0,01 + j0,1$  pu.

Nestas condições, a perda aproximada de potência ativa nesta linha, em pu, é igual a:

- (A) 0,27                                      (B) 0,54
- (C) 0,66                                      (D) 0,80
- (E) 1,0

**38**

Suponha que a linha de transmissão da questão anterior foi substituída por um transformador defasador puro.

As tensões terminais, neste caso, valem  $E_k = 1,0 \angle 0^\circ$  pu e  $E_m = 1,0 \angle -15^\circ$  pu. A modelagem deste transformador considera uma admitância série  $y = -j1$  pu, além de introduzir uma defasagem angular de  $15^\circ$ .

Nestas condições, o valor do fluxo de potência ativa entre os terminais k e m, em pu, é:

- (A) 0,2 (B) 0,5  
(C) 0,8 (D) 0,9  
(E) 1,2

**39**

Um circuito elétrico é composto por um resistor, um indutor e um capacitor ligados sem série. A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- I. Esse circuito terá um fator de potência sempre igual a 1.
- II. Esse circuito poderá ter um comportamento de reatância indutiva ou capacitiva.
- III. Esse circuito poderá ter um comportamento de resistor, de impedância capacitiva ou impedância indutiva.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.  
(B) se somente a afirmativa II estiver correta.  
(C) se somente a afirmativa III estiver correta.  
(D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.  
(E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**40**

Um sistema trifásico equilibrado é composto de uma fonte simétrica e de uma carga equilibrada. A respeito desse sistema é correto afirmar que:

- (A) as potências complexas em cada elemento monofásico possuem o mesmo módulo e uma defasagem de  $120^\circ$  entre si.  
(B) as potências complexas em cada elemento monofásico possuem módulos diferentes e estão em fase entre si.  
(C) as correntes estarão sempre defasadas em  $120^\circ$  das tensões em cada elemento monofásico da carga.  
(D) as correntes estarão sempre em fase com as tensões em cada elemento monofásico da carga.  
(E) as tensões e as correntes na carga estarão em fase somente se a carga for resistiva.

**41**

Em projetos de instalações elétricas de baixa tensão é necessário, inicialmente, definir o esquema de aterramento.

Para os circuitos terminais em instalações residenciais, o esquema mais adequado é o:

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

**42**

Em uma instalação elétrica foi utilizado, para um determinado circuito terminal com comprimento de 10m, um fio com queda de tensão unitária igual a 15 V/A.km. Considerando que o circuito em pauta atende a uma única carga, cuja corrente nominal é de 10 A, a queda de tensão efetiva desse circuito é, em volts, igual a:

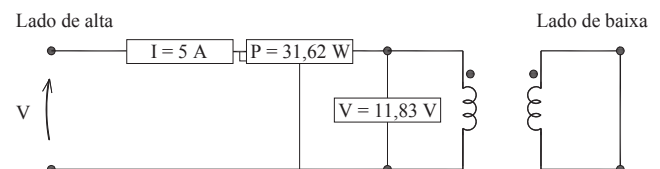
- (A) 1,0 (B) 1,5  
(C) 5,0 (D) 7,5  
(E) 10,0

**43**

Os dados de placa de um motor de 40 kVA / 4,4 kV indicam que sua impedância de sequência positiva, em valores percentuais, vale 10,5%.

Em um sistema em que os valores base de potência e tensão são, respectivamente, 50 kVA e 13,8 kV, o valor da nova impedância de sequência positiva percentual é aproximadamente:

- (A) 1,3 (B) 1,6  
(C) 4,2 (D) 41,2  
(E) 129,1

**44**

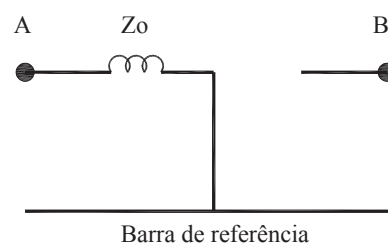
Um transformador monofásico de 600 VA, 120 V / 12 V, foi submetido a um ensaio cujo esquema de ligação e leitura dos instrumentos durante o ensaio são apresentados na figura acima.

Com base no exposto, considere as seguintes afirmativas:

- I. o ensaio realizado é o ensaio a vazio.
- II. a reatância série do transformador, refletida para o lado de alta, é aproximadamente  $2 \Omega$ .
- III. a resistência série do transformador, refletida para o lado de baixa, é aproximadamente  $0,12 \Omega$ .

Assinale:

- (A) se apenas a afirmativa I estiver correta.  
(B) se apenas a afirmativa II estiver correta.  
(C) se apenas a afirmativa III estiver correta.  
(D) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.  
(E) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.

**45**

O circuito equivalente de sequência zero do banco trifásico apresentado na figura acima corresponde à ligação:

- (A) estrela – estrela aterrado  
(B) estrela aterrado – estrela aterrado  
(C) delta – delta  
(D) estrela - delta  
(E) estrela aterrado - delta

**46**

Um sistema, cuja função de transferência é representada pela função  $(s^2 + 5s + 6)/(s^3 + 15s^2 + 50s)$  possui:

- (A) -3 e 2 como pólos (B) 5 e 10 como zeros  
(C) 0 e -5 como pólos (D) 0 e 10 como zeros  
(E) -3 e -2 como pólos

**47**

A eletrônica de potência se faz cada vez mais presente em equipamentos utilizados em instalações elétricas industriais. Um exemplo desses equipamentos é o Inversor de frequência, cuja utilização se dá no controle de velocidade de motores de indução trifásicos.

Com relação a esse tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. O motor acionado por inversor tem características de torque constante somente acima de 60 Hz.
- II. É necessário conhecer a carga mecânica a ser imposta no motor para se utilizar um inversor.
- III. Utilizando um inversor, é possível economizar energia.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.

**48**

A respeito das fontes alternativas de energia é correto afirmar que:

- (A) o sistema fotovoltaico é apropriado para prover o aquecimento de água.
- (B) as pequenas centrais hidrelétricas não impactam o ambiente, pois não possuem barragem.
- (C) a energia eólica é a fonte de energia com maior potencial no Brasil.
- (D) o custo da energia fotovoltaica é menor que outras formas de geração alternativa.
- (E) o Brasil possui um grande potencial de geração termelétrica com o uso do bagaço da cana de açúcar.

**49**

O elo CC não deve permitir a produção de oscilações perturbadoras ou de longa duração na potência e na tensão por ocasião de:

- (A) um curto-circuito na linha, recuperando a potência em pelo menos 50% da transmitida antes da falta.
- (B) tomadas e retomadas de carga da estação conversora.
- (C) variação de frequência na faixa de 35 Hz.
- (D) religamento monopolar e tripolar na rede CC.
- (E) transitório de outras conversoras próximas existentes na rede.

**50**

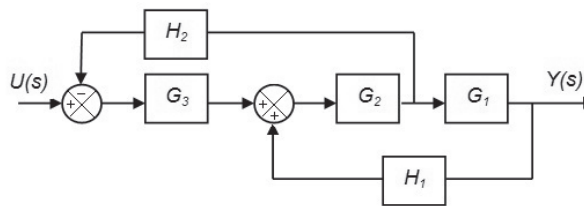
Um transformador foi submetido a um ensaio, em que seus enrolamentos primários (alta tensão) foram submetidos a uma ddp, estando os enrolamentos do secundário (baixa tensão) em curto-circuito. Com o transformador operando à plena carga e com 700 V aplicada ao primário, verifica-se que a corrente em um enrolamento secundário atinge seu valor nominal.

O ensaio acima descrito foi realizado em um transformador de tensão nominal primária (em delta) igual a 20KV e tensões no secundário (em estrela) de 380/220 volts. A impedância equivalente desse transformador, em percentual, é de:

- (A) 7,0
- (B) 5,0
- (C) 4,5
- (D) 3,5
- (E) 2,0

**51**

Analise o diagrama de blocos a seguir, no qual  $G_1, G_2, G_3, H_1$  e  $H_2$  são funções transferência.



Considerando a entrada  $U(s)$  e a saída  $Y(s)$ , a função transferência resultante equivalente a estrutura dos blocos da figura é

- (A)  $\frac{G_2 G_1}{1 + G_3 G_2 H_2}$
- (B)  $\frac{G_3 G_2}{1 + G_2 G_1 H_1}$
- (C)  $\frac{G_3 G_2 G_1}{1 - G_3 G_1 H_1 H_2}$
- (D)  $\frac{G_3 G_2 G_1}{1 + G_3 G_2 H_2 + G_2 G_1 H_1}$
- (E)  $\frac{G_3 G_2 G_1}{1 + G_3 G_2 H_2 - G_2 G_1 H_1}$

**52**

Um sistema linear é modelado pelas seguintes equações

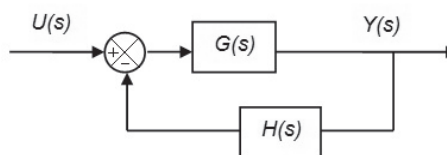
$$\begin{aligned} \dot{x}_1(t) &= a_{11}x_1(t) + a_{12}x_2(t) + b_1u(t) \\ \dot{x}_2(t) &= a_{21}x_1(t) + b_2u(t) \\ y(t) &= cx_2(t) \end{aligned}$$

em que as constantes  $\{a_{11}, a_{12}, a_{21}, b_1, b_2, c\} \in \mathbb{R}$  e as variáveis físicas  $\{x_1(t), x_2(t), u(t), y(t)\} \in \mathbb{R}$ . A entrada do sistema é  $u(t)$  e a saída medida é  $y(t)$ . A função de transferência  $Y(s)/U(s)$  desse sistema é:

- (A)  $c \frac{b_2s + a_{21}b_1 - a_{11}b_2}{s^2 - a_{11}s - a_{21}a_{12}}$
- (B)  $\frac{b_2s + a_{21}b_1c - b_2c}{s^2 - a_{11}s - a_{21}a_{12}}$
- (C)  $\frac{a_{21}b_1c + b_2}{s^3 - a_{21}s - a_{11}a_{12}}$
- (D)  $\frac{cb_2}{s^2 + 2a_{11}s + a_{12}}$
- (E)  $\frac{b_2cs - a_{11}b_2c}{s^2 - a_{11}a_{12}s + a_{21}c}$

**53**

Calcule as constantes reais  $p$  e  $q$  de forma que os pólos da função de transferência em malha fechada, conforme representado na figura, correspondam aos complexos conjugados  $-3 \pm i$ .



Dados:

$$G(s) = \frac{1}{s-2} \text{ e } H(s) = \frac{p}{s+q}$$

Assinale a alternativa correta.

- (A)  $p = -1$  e  $q = 1$ .
- (B)  $p = 1$  e  $q = 1$ .
- (C)  $p = 14$  e  $q = 5$ .
- (D)  $p = 26$  e  $q = 8$ .
- (E)  $p = 31$  e  $q = 11$ .



54

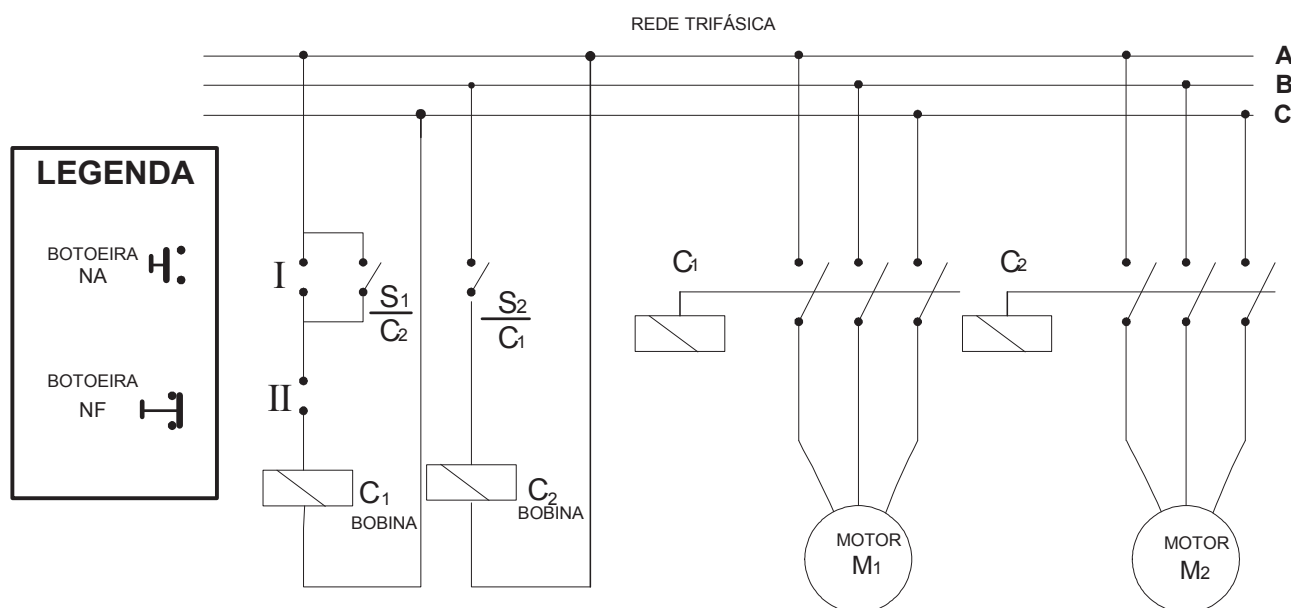
Considerando o cenário mundial com relação à inserção das fontes renováveis de energia, verifica-se um incremento significativo nos últimos anos, impulsionado pela crescente preocupação com os aspectos ambientais e de sustentabilidade. Neste sentido, considere o texto a seguir que apresenta algumas características de determinada fonte renovável de energia:

*O uso desta fonte de energia vem sendo cada vez mais difundida, sendo iniciada de forma mais abrangente em países como a Alemanha, a Dinamarca e Holanda, onde a adoção de políticas específicas de desenvolvimento alavancaram estes mercados. Está entre as fontes alternativas mais baratas, levando-se em consideração o custo dos equipamentos envolvidos e sua potência nominal.*

O texto acima descreve as características da aplicação da geração de energia através de:

- (A) sistemas fotovoltaicos.
- (B) pequenas centrais hidrelétricas.
- (C) termelétricas a gás.
- (D) sistemas eólicos.
- (E) células a combustível.

57



Na figura acima é apresentado um circuito de controle para acionamento de motores. Nos pontos I e II do circuito devem ser instaladas, de acordo com a legenda, respectivamente, as botoeiras:

- (A) NA e NF, de modo que entre em operação o motor  $M_2$  e em seguida o  $M_1$ .
- (B) NA e NF, de modo que entre em operação o motor  $M_1$  e em seguida o  $M_2$ .
- (C) NF e NA, de modo que entre em operação o motor  $M_2$  e em seguida o  $M_1$ .
- (D) NF e NA, de modo que entre em operação o motor  $M_1$  e em seguida o  $M_2$ .
- (E) NA e NA, de modo que entre em operação o motor  $M_1$  e em seguida o  $M_2$ .

55

Análise a função de transferência dada por  $G(s) = \frac{s+10}{s^4+2s^3+7s^2+6s+k}$ , na qual  $k \in \mathbb{R}$ .

Assinale a alternativa que determine qual(is) valor(es) de  $k$  a função de transferência  $G(s)$  tem os pólos alocados no semi-plano da esquerda.

- (A)  $2 < k < 12$
- (B)  $0 < k < 12$
- (C)  $0 < k < 18$
- (D)  $k < 10$
- (E)  $k < 18$

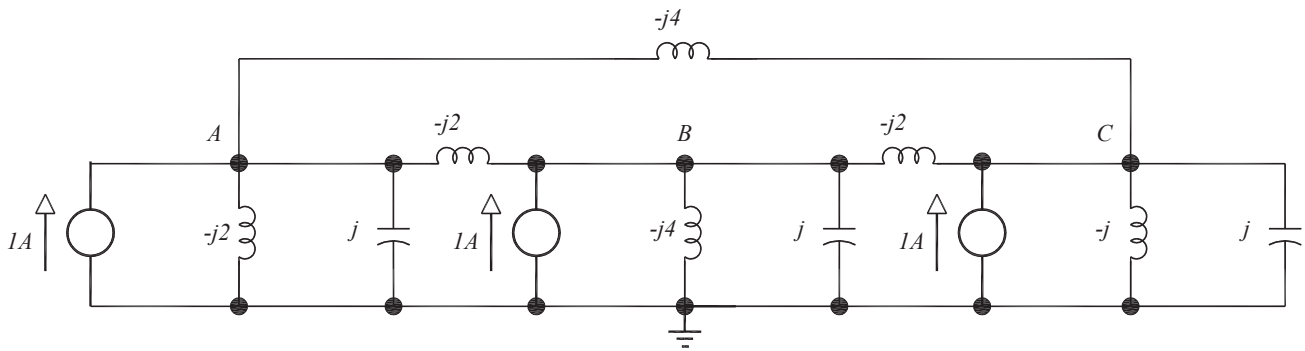
56

Os dispositivos FACTS são capazes de realizar rápidas mudanças no sistema elétrico de potência, sendo implementados a partir da década de 1960. Estes dispositivos podem ser conectados em série ou em paralelo com a rede elétrica, dependendo do objetivo de sua aplicação.

São considerados dispositivos FACTS para conexão em paralelo os:

- (A) TCR e TSC
- (B) SVC e TSSC
- (C) TSSC e TCSC
- (D) TCSC e STATCOM
- (E) SSSC e STATCOM

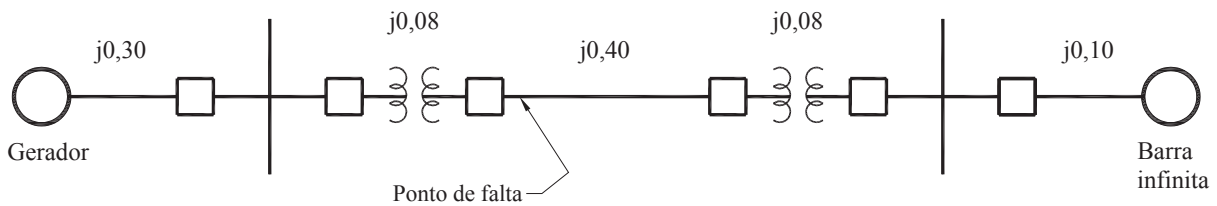
58



Para o circuito da figura acima, o valor da tensão no nó A, em volts, é aproximadamente:

- (A)  $j0,5$
- (B)  $j0,7$
- (C)  $j0,9$
- (D)  $j1,0$
- (E)  $j1,2$

59



Obs: todas as reatâncias estão em pu.

A figura acima apresenta um sistema elétrico onde um gerador está conectado a uma barra infinita através de uma linha de transmissão. No diagrama estão representadas todas as reatâncias de sequência positiva do sistema em pu. O valor da impedância do circuito equivalente de Thevenin do sistema, em pu, no momento de uma falta no ponto indicado na figura é aproximadamente:

- (A) 0,23
- (B) 0,38
- (C) 0,40
- (D) 0,58
- (E) 0,96

60

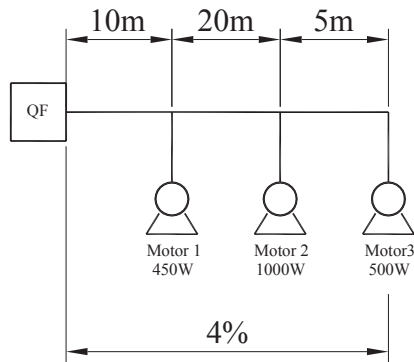


Figura 1

A figura 1 apresenta o *layout* de uma instalação industrial que possui 3 motores monofásicos, tensão de operação é 110V, alimentados por um quadro de força (QF). A Tabela 1 apresenta as quedas percentuais para condutores, em função da potência e da distância. A seção mínima do condutor, em  $\text{mm}^2$ , para que a queda de tensão máxima no circuito seja 4%, é:

- (A) 2,5
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 10
- (E) 16

Tabela 1

Soma das potências Watts x Distância em metros – Tensão 110V	
Seção do Condutor [ $\text{mm}^2$ ]	4%
1,5	21.052
2,5	35.092
4	56.144
6	84.216
10	140.360
16	224.576



F U N D A Ç Ã O  
GETULIO VARGAS  

---

***FGV PROJETOS***