

# Caderno de Prova



4 de dezembro



das 14:10 às 18:10 h



4 h de duração\*



50 questões



**S05**

**Engenheiro de Produção Elétrica**



**Confira o número que você obteve no ato da inscrição com o que está indicado no cartão-resposta.**

\* A duração da prova inclui o tempo para o preenchimento do cartão-resposta.

## Instruções

Para fazer a prova você usará:

- este **caderno de prova**;
- um **cartão-resposta** que contém o seu nome, número de inscrição e espaço para assinatura.

Verifique, no caderno de prova, se:

- faltam folhas e a sequência de questões está correta.
- há imperfeições gráficas que possam causar dúvidas.

**Comunique imediatamente ao fiscal qualquer irregularidade.**

## Atenção!

- Não é permitido qualquer tipo de consulta durante a realização da prova.
- Para cada questão são apresentadas 5 (cinco) alternativas diferentes de respostas (a, b, c, d, e). Apenas uma delas constitui a resposta correta em relação ao enunciado da questão.
- A interpretação das questões é parte integrante da prova, não sendo permitidas perguntas aos fiscais.
- Não destaque folhas da prova.

Ao terminar a prova, entregue ao fiscal o caderno de prova completo e o cartão-resposta devidamente preenchido e assinado.



# Conhecimentos Gerais

(15 questões)

## Português

5 questões

### Texto

“Quando se fala em qualificação profissional, a primeira ideia que vem à cabeça da maioria das pessoas é a preparação para que os trabalhadores passem a lidar com máquinas tecnologicamente cada vez mais sofisticadas. Mas sindicatos, empresas e governo estão preocupados não só com esse tipo de formação para os trabalhadores, mas com o uso de uma ferramenta antiga e aparentemente muito mais simples: a linguagem.

A mudança no perfil laboral torna cada vez mais importante que um profissional, mesmo em atividades de baixa complexidade, tenha capacidade de compreender com clareza as instruções que recebe, transmitir suas experiências aos colegas e relatar aos seus superiores hierárquicos as situações que enfrenta.

Geralmente, numa situação de altos índices de desemprego os trabalhadores sentem necessidade de aprimorar a sua formação para obter um posto de trabalho. As empresas buscam os mais qualificados em cada categoria e excluem os que não se encaixam no perfil pretendido.”

Leonardo Fuhrmann: *No canteiro de obras* (adapt.). In: Língua portuguesa, São Paulo: Editora Segmento, outubro de 2011, p. 23.

1. Assinale a alternativa **correta**, em relação ao texto.

- a. ( ) Em “Quando se fala” (1º parágrafo), há ideia de proporção.
- b. ( ) Em “para obter um posto de trabalho” (3º parágrafo), há ideia de condição.
- c. (X) Em “Quando se fala em qualificação profissional” (1º parágrafo), há sujeito indeterminado.
- d. ( ) A expressão “perfil pretendido” (3º parágrafo) remete a “aprimorar a sua formação”.
- e. ( ) Em “aprimorar a sua formação” (3º parágrafo), o pronome remete a “altos índices de desemprego”.

2. Assinale a resposta **correta**, em relação à segunda frase do primeiro parágrafo “Mas sindicatos, empresas e governo... uso de uma ferramenta antiga”.

- a. (X) A vírgula, depois de sindicatos, separa expressões com mesma função sintática na frase.
- b. ( ) O demonstrativo, em “esse tipo de formação”, refere-se à expressão “qualificação profissional”, anteriormente mencionada.
- c. ( ) Os dois pontos, depois de “muito mais simples” podem ser substituídos por ponto, sem prejuízo para a estrutura da frase.
- d. ( ) Passando para o singular a expressão “sindicatos, empresas e governo” a flexão verbal de estar também irá para o singular.
- e. ( ) Para evitar a repetição da conjunção adversativa, o segundo mas pode ser substituído por logo que, sem prejuízo para a compreensão da frase.

3. Assinale a alternativa **correta**, em relação ao texto.

- a. ( ) Em “que recebe” (2º parágrafo) o termo sublinhado é um conjunção coordenada.
- b. ( ) Em “aprimorar a sua formação” a presença do artigo é essencial à compreensão da frase em que a expressão se encontra.
- c. ( ) Em “perfil laboral” e “superiores hierárquicos” (2º parágrafo), os adjetivos atuam como objeto direto.
- d. ( ) Em “mesmo em atividades de baixa complexidade” o termo sublinhado corresponde a um pronome indefinido.
- e. (X) Em “os mais qualificados... os que não se encaixam” (3º parágrafo), os termos sublinhados correspondem a pronomes demonstrativos e remetem a os trabalhadores.

**4. Assinale a alternativa correta.**

- a. ( ) Na última frase do 1º parágrafo, a expressão “a linguagem” atua como sujeito.
- b. (X) O verbo transmitir (2º parágrafo) é transitivo direto e indireto, como relatar (2º).
- c. ( ) Em “para que os trabalhadores passem a lidar” (1º parágrafo) e “tenha capacidade de compreender” (2º), as formas verbais encontram-se no pretérito imperfeito do indicativo.
- d. ( ) Em “os trabalhadores sentem necessidade/ de aprimorar/a sua formação” (3º parágrafo), os termos sublinhados são, respectivamente, objeto direto/objeto indireto/complemento nominal.
- e. ( ) Em “necessidade de aprimorar a sua formação” (3º parágrafo), substituindo-se a forma verbal sublinhada por visar, a expressão a sua obrigatoriamente receberá acento indicativo de crase (visar à sua).

---

**5. Assinale a alternativa em que mesmo conserva o significado que em “mesmo em atividades de baixa complexidade” (2º parágrafo).**

- a. ( ) Tiago e Guido são mesmo estudiosos.
- b. ( ) Raul conseguiu o emprego por si mesmo.
- c. (X) Para ser aprovado no concurso, cheguei mesmo a estudar mais minha língua pátria.
- d. ( ) Pedro Bernardo, ele mesmo inscreveu-se no concurso.
- e. ( ) O pai levou consigo mesmo o filho, em longa viagem.

**Matemática**

5 questões

**6.** Uma pequena comunidade no interior é abastecida de energia elétrica por uma usina termoelétrica. Sabe-se que a demanda, em kw/h, de energia da comunidade no instante  $t$ , denotada por  $d$ , pode ser expressa em função do número de pessoas presentes na comunidade no instante  $t$ , denotada por  $x$ , pela expressão  $d = e^{2x} \times 4^x$ . Portanto, se em um determinado instante  $t$  a demanda de energia da comunidade foi de  $d = e^{10^6 \cdot 2(1 + \ln 2)}$  kw/h, então o número de pessoas presentes na comunidade neste instante é de:

- a. ( )  $10^3$ .
- b. (X)  $10^6$ .
- c. ( )  $10^9$ .
- d. ( )  $4 \cdot 10^3 \ln e$ .
- e. ( )  $4 \cdot 10^6 \ln e$ .

---

**7.** Uma equipe está montando uma linha de transmissão de energia. Sabe-se que no primeiro dia de trabalho a equipe monta 4 metros da linha; no segundo dia, mais 6 metros; no terceiro, mais 9 metros e assim sucessivamente.

Quantos metros de linha a equipe monta no sexto dia de trabalho?

- a. ( ) 20,25
- b. ( ) 25,20
- c. ( ) 27,50
- d. (X) 30,375
- e. ( ) 37,530

## Estado de Santa Catarina

8. Um técnico vai fazer manutenção em um poste. Porém sua escada não alcança o topo do poste e então ele a apoia em um suporte a 1,50 metros do chão, de maneira que agora a extremidade de sua escada atinge exatamente o topo do poste. Sabendo-se que o suporte onde o técnico apoia a escada está a 2 metros do poste e que o ângulo formado entre a escada e o poste é de 45 graus, podemos afirmar **corretamente** que a altura do poste é de:

- a. ( ) 2,50 metros.
- b. ( ) 3,00 metros.
- c. (X) 3,50 metros.
- d. ( ) 4,00 metros.
- e. ( ) 4,50 metros.

---

9. Uma empresa vai construir uma barragem e para tanto precisa de R\$ 1.000.000,00 para investimentos. Sabe-se que a empresa tem em caixa 30% deste valor e o restante será obtido através de empréstimo bancário, sobre o qual a empresa pagará juros compostos anuais de 5%.

Considerando que a empresa planeja quitar o financiamento após três anos, e que nenhum pagamento será feito antes desse período, podemos afirmar que o montante total que a empresa deverá pagar ao banco para quitar o empréstimo ao fim de 3 anos é de:

- a. (X) R\$ 810.337,50.
- b. ( ) R\$ 805.000,00.
- c. ( ) R\$ 818.559,75.
- d. ( ) R\$ 808.432,25.
- e. ( ) R\$ 811.226,00.

10. Suponha que uma torre para linhas de transmissão pode ser construída de acordo com três tipos de projetos diferentes (A, B e C), e que para tanto, sejam necessárias as quantidades fornecidas na tabela abaixo, dadas em  $m^3$ .

|          | Projeto A | Projeto B | Projeto C |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| Ferro    | 15        | 20        | 25        |
| Concreto | 10        | 15        | 20        |
| Madeira  | 2         | 3         | 2         |
| Pedras   | 5         | 6         | 8         |

Sabe-se, ainda, que a empresa construtora dispõe de:

- 335  $m^3$  de ferro,
- 250  $m^3$  de concreto,
- 42  $m^3$  de madeira e
- 105  $m^3$  de pedras.

Portanto, o número de torres que a empresa pode construir de maneira a utilizar completamente o material a sua disposição é de:

- a. ( ) 21
- b. ( ) 10
- c. ( ) 22
- d. ( ) 15
- e. (X) 17

**Temas Atuais**

5 questões

**11. Assinale a alternativa correta.**

- a. ( ) O progresso da ciência e da tecnologia propiciou o surgimento das sociedades industriais modernas e permitiu que a riqueza, produto desse desenvolvimento, se tornasse disponível para todos.
- b. ( ) A ciência tem encontrado, nos últimos anos, soluções para que o crescimento da produção seja possível de forma segura e sustentável, afastando definitivamente as previsões e os cenários de destruição do meio ambiente.
- c. ( ) O desenvolvimento científico e tecnológico permitiu, na maioria dos países, mesmo naqueles até bem pouco tempo considerados subdesenvolvidos ou do terceiro mundo, a eliminação da pobreza e a diminuição das desigualdades sociais.
- d. (X) O desenvolvimento científico e tecnológico permitiu o crescimento da produção de alimentos e importantes melhorias na prevenção e cura de doenças que contribuíram para o aumento da população de muitos países.
- e. ( ) Os altos padrões de consumo, propiciados pelo desenvolvimento tecnológico, possibilitaram altas taxas de crescimento econômico em todo o mundo, afastando as crises econômicas e financeiras tão comuns até a metade do século XX.

**12. Analise o texto abaixo:**

“A internet já não é uma plataforma de vínculos entre páginas. É uma plataforma de vínculos entre pessoas.”

Bernardo Hernández Apud Nassif, Luis. Disponível em <http://www.advivo.com.br/blog/luisnassif/o-congresso-mentes-brilhantes-em-madri>. Acesso em 23/10/2011.

A afirmação acima pode ser **corretamente** relacionada à (ao):

- a. (X) Revolução provocada pelas Redes Sociais na Internet.
- b. ( ) Crescimento das relações pessoais entre os indivíduos, em virtude do declínio da influência da Internet.
- c. ( ) Aumento do uso da banda larga em todos os países, notadamente nos mais pobres.
- d. ( ) Desenvolvimento de novos hardwares e softwares que possibilitaram o surgimento da Internet.
- e. ( ) Retorno à vida simples e natural valorizando o relacionamento interpessoal, em oposição ao ideal de uma sociedade “hiperconectada”.

---

**13. Enchentes devastadoras, desmoronamento de encostas, destruição de pontes e estradas são algumas consequências das mudanças climáticas que estamos vivendo.**

Assinale a alternativa que menciona algumas das causas desses eventos.

- a. ( ) A influência das tempestades solares, cada vez mais violentas.
- b. ( ) A alteração do eixo de inclinação do planeta, causando grande movimentação das massas de ar da atmosfera.
- c. ( ) A atividade vulcânica, o aumento do número de furacões e tornados e a mudança do regime das marés.
- d. ( ) A agricultura sustentável, a mineração e a extração de petróleo em grandes profundidades, o aumento do consumo de alimentos e das emissões de gás carbônico.
- e. (X) O crescimento das cidades e da população urbana, com a consequente alteração do curso dos rios, ocupação de encostas e locais de risco.

## Estado de Santa Catarina

**14.** O desmatamento é um dos graves problemas ambientais brasileiros. A cada ano milhares de quilômetros de florestas são derrubados com consequências imprevisíveis se o atual quadro não for rapidamente revertido.

Analise as afirmativas abaixo a respeito do assunto em questão.

1. O atual Código Florestal é rigoroso, mas ineficaz na contenção do desmatamento, pois as florestas continuam sendo derrubadas.
2. Embora os políticos discutam mudanças no Código Florestal desde 1999, cientistas, ambientalistas e ruralistas não desejam a sua alteração, pois entendem que é atual e eficiente, restando apenas que o Estado exerça uma fiscalização.
3. Uma proposta de reformulação do Código Florestal brasileiro foi aprovada em 2010, mas o então Presidente da República a vetou na sua totalidade, impedindo qualquer mudança na legislação.
4. No último mês de maio a Câmara dos Deputados aprovou mudanças no Código Florestal, entre as quais a que permite a manutenção de atividades florestais, culturas de algumas espécies e pastoreio extensivo em algumas áreas até então não permitidas.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ( ) É correta apenas a afirmativa 1.
- b. (X) São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- d. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- e. ( ) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4

**15.** A AIDS é causada pelo vírus HIV que detectado pela primeira vez em humanos, na década de 1970, se tornou uma das principais causas de morte em todo o mundo.

Assinale a alternativa **verdadeira** a respeito do assunto.

- a. ( ) A descoberta da vacina contra o vírus HIV, ocorrida em princípios de 2011, afastou o perigo de crescimento da epidemia.
- b. ( ) Os notáveis avanços da Medicina restringiram a ocorrência da doença a alguns grotões de pobreza da África e Ásia.
- c. ( ) O HIV continua sendo um mistério para a ciência, sendo diminutas as descobertas capazes de provocar mudanças significativas na vida dos que foram acometidos pela doença.
- d. (X) O HIV é um dos vírus mais conhecidos da ciência e em virtude dos avanços conquistados nos últimos anos, no combate à enfermidade, modificou-se muito e para melhor a vida dos portadores da doença.
- e. ( ) A ameaça de uma epidemia global de AIDS não desapareceu, mas a doença foi erradicada na Europa e nos Estados Unidos. Nos países da América Latina, África e Ásia, o crescimento do fluxo de pessoas e do uso de drogas injetáveis tem aumentado enormemente as taxas de contágio.

# Conhecimentos Específicos

(35 questões)

16. Durante o ano um consumidor assiste televisão 4 horas por dia e o restante do tempo a TV fica em *stand-by*. A potência da TV ligada é de 100 W e em *stand-by* é de 5 W.

A energia consumida pela TV em kWh por ano (365 dias) é de:

- a. ( ) 6.
- b. ( ) 15.
- c. ( ) 146.
- d. (X) 182,5.
- e. ( ) 189,8.

17. Uma fonte ideal com tensão de  $30 \angle -120^\circ \text{ V}$  alimenta uma carga com uma corrente elétrica de  $6 \angle -150^\circ \text{ A}$ .

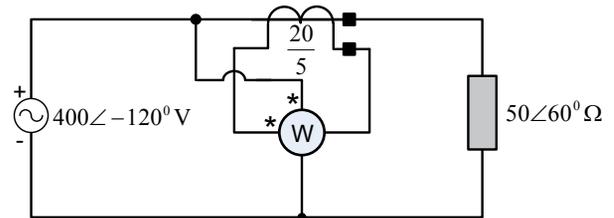
A carga conectada na fonte é:

- a. ( )  $6 \Omega$ .
- b. ( )  $5 \Omega$ .
- c. (X)  $0,2 \angle -30^\circ \text{ Siemens}$ .
- d. ( )  $2 \angle -30^\circ \Omega$ .
- e. ( )  $180 \angle -270^\circ \text{ VA}$ .

18. Considerando um número complexo  $\hat{a} = 1 \angle 120^\circ$ , assinale a resposta para o número  $\hat{a}^2 - \hat{a}$ .

- a. ( ) zero
- b. (X)  $\sqrt{3} \angle -90^\circ$
- c. ( )  $\sqrt{3} \angle 150^\circ$
- d. ( )  $1 \angle -90^\circ$
- e. ( )  $1 + \hat{a} + \hat{a}^2$

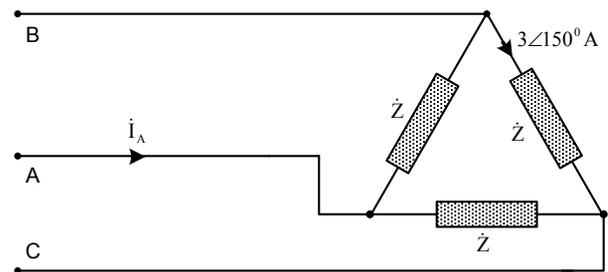
19. Considere o circuito apresentado na figura.



O valor lido no Wattímetro é:

- a. ( )  $-800 \text{ W}$ .
- b. ( )  $-400 \text{ W}$ .
- c. (X)  $400 \text{ W}$ .
- d. ( )  $692,8 \text{ W}$ .
- e. ( )  $800 \text{ W}$ .

20. Um sistema trifásico equilibrado operando na sequência de fase ABC alimenta a carga da figura.



Assinale a alternativa **correta** para a corrente elétrica  $i_A$ .

- a. ( ) 6 A
- b. ( )  $-3\sqrt{3} \text{ A}$
- c. ( )  $3\sqrt{3} \angle 60^\circ \text{ A}$
- d. ( )  $3\sqrt{3} \angle 120^\circ \text{ A}$
- e. (X)  $3\sqrt{3} \angle -120^\circ \text{ A}$

## Estado de Santa Catarina

21. A Resolução 414/2010 da ANEEL estabelece que em caso de comprovação da deficiência do Medidor de Energia Elétrica de uma unidade consumidora, o mesmo deverá ser substituído pelo Distribuidor (concessionária) no prazo de até:

- a. ( ) 45 dias.
- b. (X) 30 dias.
- c. ( ) 15 dias.
- d. ( ) 10 dias.
- e. ( ) 3 dias.

---

22. Analise as afirmativas abaixo sobre a chave seccionadora do tipo *bypass*, utilizada nos esquemas de arranjos (configurações) de subestações.

1. A seccionadora *bypass* substitui o disjuntor.
2. A seccionadora *bypass* está fechada quando em operação.
3. A seccionadora *bypass* deve agir rápido; portanto, sua atuação de fechamento/abertura deve ser sempre motorizada.
4. O fechamento da seccionadora *bypass* por segurança operativa deve ser confirmado por inspeção visual.
5. Quando a seccionadora *bypass* está em operação, a respectiva proteção deve transferir a sua atuação (*trip*) para outro disjuntor.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 5.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.
- d. (X) São corretas apenas as afirmativas 2, 4 e 5.
- e. ( ) São corretas as afirmativas 1, 2, 3, 4 e 5.

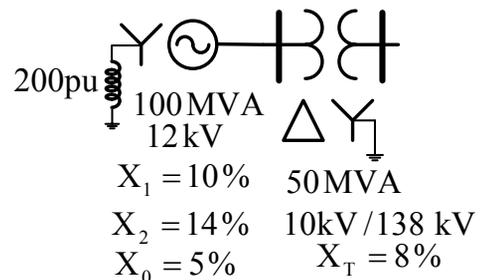
23. A proteção diferencial é utilizada na proteção de transformadores de potência da subestação do sistema elétrico.

Na proteção de sistemas elétricos e pela ANSI, o relé diferencial é representado pelo número:

- a. ( ) 46.
- b. ( ) 63.
- c. ( ) 68.
- d. ( ) 81.
- e. (X) 87.

---

24. Considere o diagrama unifilar.



Assinale a alternativa que indica, respectivamente, o valor em Ohm do reator conectado no aterramento do gerador síncrono e a reatância de sequência negativa do gerador na base do transformador.

- a. ( ) 96  $\Omega$  e 5,82%
- b. (X) 288  $\Omega$  e 10,08%
- c. ( ) 400  $\Omega$  e 8,4%
- d. ( ) 400  $\Omega$  e 40,82%
- e. ( ) 864  $\Omega$  e 14%

**25.** Analise as afirmativas abaixo, sobre a ocorrência de um curto-circuito em um sistema elétrico de potência de grande porte.

1. Na operação normal do sistema, quando ocorre aleatoriamente um curto-circuito, pode-se afirmar que no local (ponto) da falha sempre existirá um arco elétrico.
2. Todo curto-circuito gera sequência negativa.
3. O curto-circuito monofásico a terra é o de maior incidência.
4. O curto-circuito permanente ocorre com maior frequência que o curto-circuito temporário.
5. Deve-se efetuar religamento para todo curto-circuito no sistema elétrico.

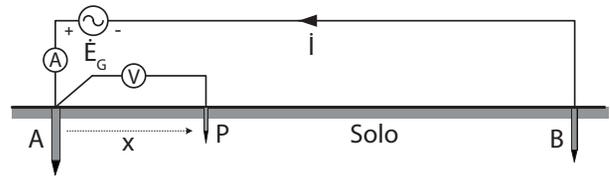
Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ( X ) São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- d. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 4 e 5.
- e. ( ) São corretas as afirmativas 1, 2, 3, 4 e 5.

**26.** Em um transformador de 30 MVA, 13,8 kV/69 kV,  $X_T = 5\%$ , qual deve ser a tensão de linha a linha aplicada nos terminais de AT, para que um curto-circuito trifásico nos seus terminais de BT tenha corrente nominal de placa?

- a. ( ) 1,99 kV
- b. ( X ) 3,45 kV
- c. ( ) 5,97 kV
- d. ( ) 6,9 kV
- e. ( ) 690 V

**27.** A medição de um aterramento é feita de acordo com o esquema da figura.



Analise as afirmativas abaixo sobre a medição e a segurança humana.

1. O valor da resistência do aterramento será usado para a obtenção das correntes de curto-circuito no sistema de energia elétrica, para a adequação dos ajustes da proteção (relés). Para esse propósito, as medições devem ser efetuadas com o solo bem encharcado, principalmente após os dias chuvosos. Assim, a resistência de terra será baixa e os curtos-circuitos terão valores elevados, garantindo a atuação da proteção.
2. Não devem ser executadas medições sob condições atmosféricas adversas, devido à possibilidade de ocorrências de raios no local.
3. Durante as medições devem-se usar equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC) adequados.
4. Deve-se descontar a resistência da fiação em solos com baixa resistência medida.
5. As hastes devem estar bem limpas e principalmente isentas de óxidos e gorduras, para que o contato com o solo seja bom.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 5.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 5.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 5.
- d. ( X ) São corretas apenas as afirmativas 2, 3, 4 e 5.
- e. ( ) São corretas as afirmativas 1, 2, 3, 4 e 5.

## Estado de Santa Catarina

**28.** Um gerador trifásico ideal conectado em Y solidamente aterrado alimenta uma carga equilibrada em Y não aterrada. Um defeito em uma conexão abre uma fase.

Assinale a alternativa que indica a tensão existente no ponto comum da conexão Y da carga em relação ao potencial da terra, em função da tensão de linha a linha ( $V_{LL}$ ).

- a. ( )  $\frac{1}{2} V_{LL}$   
 b. ( )  $\frac{1}{3} V_{LL}$   
 c. ( )  $\frac{\sqrt{2}}{2} V_{LL}$   
 d. ( )  $\frac{\sqrt{3}}{3} V_{LL}$   
 e. (X)  $\frac{\sqrt{3}}{6} V_{LL}$

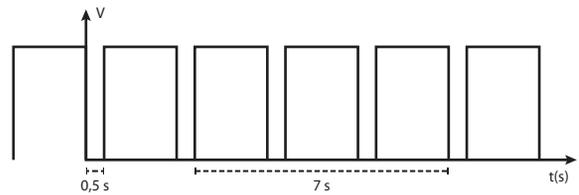
**29.** Dois corpos maciços A e B estão sobre uma superfície lisa sem atrito, numa atmosfera do tipo vácuo. O corpo A de 100 kg tem uma energia cinética de 28800 J e bate no corpo B de 50 kg que está parado, e continuam a se moverem juntos, conforme apresentado na figura.



Assinale a alternativa que indica a energia perdida no choque.

- a. ( ) Zero  
 b. ( ) 4800 J  
 c. (X) 9600 J  
 d. ( ) 19200 J  
 e. ( ) Impossível calcular

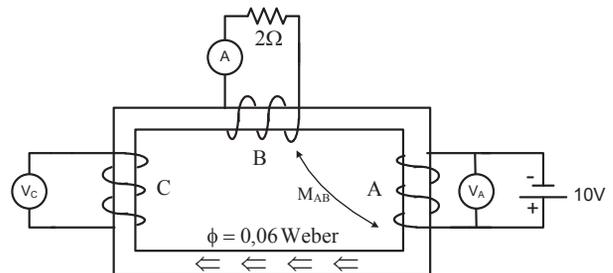
**30.** Um instrumento de medição gera um sinal periódico apresentado na figura.



Assinale a alternativa que dá a frequência do sinal periódico.

- a. ( ) 0,166 Hz  
 b. ( ) 0,2 Hz  
 c. (X) 0,4 Hz  
 d. ( ) 0,7 Hz  
 e. ( ) 2,5 Hz

**31.** Considere um circuito que opera em regime permanente, onde as bobinas estão instaladas sobre um núcleo magnético como apresentado na figura. A fonte de tensão gera dentro do núcleo um fluxo magnético de 0,06 Wb.



Dados:

- Bobina A, com 400 espiras,  $R_A = 2 \Omega$  e  $L_A = 20 \mu\text{H}$
- Bobina B, com 200 espiras,  $R_B = 0,5 \Omega$  e  $L_B = 30 \mu\text{H}$
- Bobina C, com 100 espiras,  $R_C = 2 \Omega$  e  $L_C = 10 \mu\text{H}$
- $M_{AB} = 7,5 \mu\text{H}$  (indutância mútua)

Assinale a alternativa que indica, respectivamente, os valores das leituras nos Amperímetro, Voltímetro A e C.

- a. (X) 0, 10 V, 0  
 b. ( ) 0, 20 V, 0  
 c. ( ) 2 A, 15 V, 6 V  
 d. ( ) 3 A, 5 V, 6 V  
 e. ( ) 6 A, 15 V, 6 V

**32.** Um gerador síncrono de uma usina hidrelétrica tem 16 polos salientes e está acoplado na rede de energia elétrica do sistema brasileiro.

Assinale a alternativa que indica a rotação do rotor (em RPM) do gerador síncrono.

- a. ( ) 225
- b. (X) 450
- c. ( ) 600
- d. ( ) 900
- e. ( ) 1800

**33.** Um gerador síncrono de uma usina hidrelétrica de grande porte está entregando energia ativa e reativa a um sistema elétrico conectado em anel.

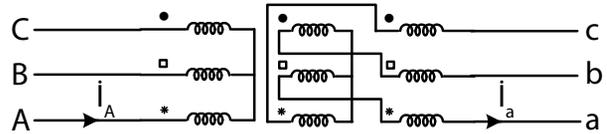
Analise as afirmativas abaixo, em relação ao exposto na frase anterior.

1. Para o gerador síncrono, a carga do sistema elétrico tem fator de potência capacitivo (adiantado).
2. O campo girante do gerador síncrono está girando na frente do campo girante equivalente do sistema elétrico.
3. O escorregamento do campo girante do gerador síncrono em relação ao do sistema elétrico é de suma importância para garantir a entrega de energia ativa ao sistema.
4. A corrente da carga produz uma força contra eletromotriz na excitação do rotor do gerador síncrono.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- c. (X) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- d. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.
- e. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

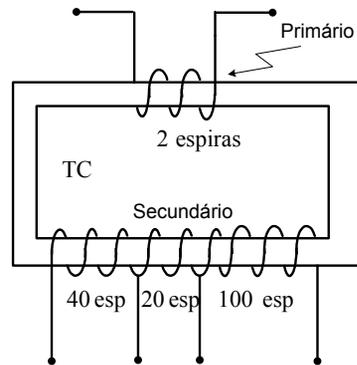
**34.** Seja o esquema de um transformador Y – zig-zag, apresentado na figura e que opera na sequência de fase ABC.



Sinalize a alternativa que indica a defasagem da corrente  $i_A$  em relação à corrente  $i_a$ .

- a. (X) 150°
- b. ( ) 30°
- c. ( ) zero
- d. ( ) -60°
- e. ( ) -120°

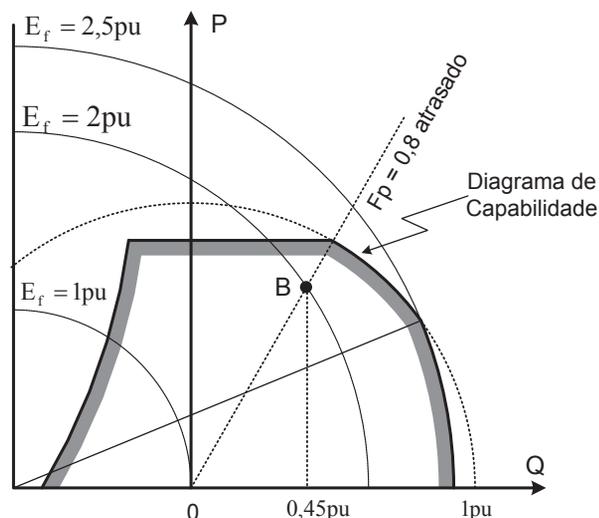
**35.** Analise o transformador de corrente (TC) da figura abaixo:



Assinale a alternativa que indica todas as relações de transformação possíveis do tipo X/5.

- a. ( ) 250/100/50 – 5 A
- b. ( ) 500/200/100 – 5 A
- c. (X) 400/300/250/150/100/50 – 5 A
- d. ( ) 800/600/500/300/200/100 – 5 A
- e. ( ) 5 A – 400/300/250/150/100/50

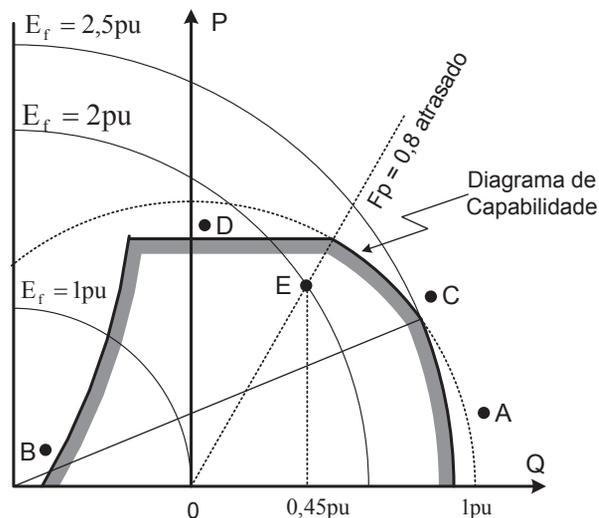
36. Um gerador síncrono trifásico de rotor cilíndrico (liso) de 150 MVA,  $10\sqrt{3}$  kV, 2 polos, 60 Hz, resistência da bobina do estator desprezível, opera conectado a uma barra infinita com tensão nominal. O diagrama de capacidade do gerador síncrono é o apresentado na figura.



Assinale a alternativa que indica a corrente que passa na bobina do estator do gerador conectado em Y, quando supre a barra infinita no ponto operativo B indicado no diagrama de capacidade.

- a. ( X ) 3750 A
- b. ( ) 4330 A
- c. ( ) 5773 A
- d. ( ) 5 kA
- e. ( ) 5,5k A

37. A figura apresenta o diagrama de capacidade operacional do gerador síncrono de uma usina.



Analise as afirmativas abaixo sobre os pontos de operação indicados na figura.

1. Ponto A representa uma operação fora das condições operativas do gerador síncrono, referente à excessiva excitação, podendo ser devido ao aquecimento no enrolamento de campo do rotor ou da saturação do material magnético do gerador.
2. Ponto B está fora da região operativa, devido principalmente às limitações da subexcitação.
3. Ponto C está fora das condições operativas, decorrente das limitações dos enrolamentos do estator.
4. Ponto D está fora na normalidade, decorrente das limitações mecânicas da máquina primária, principalmente das turbinas.
5. Ponto E está dentro da região operativa.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- d. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 3, 4 e 5.
- e. ( X ) São corretas as afirmativas 1, 2, 3, 4 e 5.

**38.** Um transformador monofásico de 15 kVA, 5 kV/10 kV deve ser conectado como um auto-transformador para ser instalado numa rede elétrica de 5 kV e 15 kV.

Assinale a alternativa que dá a placa do autotransformador.

- a. ( ) 15 kVA, 5 kV/10 kV
- b. ( ) 15 kVA, 5 kV/15 kV
- c. (X) 22,5 kVA, 5 kV/15 kV
- d. ( ) 23,5 kVA, 10 kV/15 kV
- e. ( ) 25 kVA, 5 kV/15 kV

**39.** Um motor de indução trifásico de 8 polos, 60 Hz, supre uma carga no seu eixo de tal modo que mantém em 2,4 Hz a frequência das correntes induzidas no rotor.

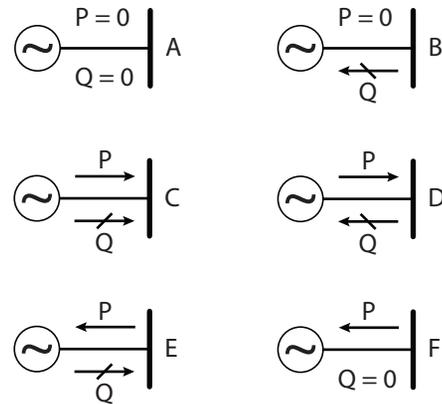
Analisar as afirmativas abaixo, quanto à condição citada.

1. A velocidade do campo girante no estator do motor de indução é de 1200 RPM.
2. A velocidade do rotor é de 900 RPM.
3. A velocidade do campo girante do rotor é de 900 RPM.
4. O escorregamento do rotor é de 6%.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ( ) É correta apenas a afirmativa 2.
- b. (X) É correta apenas a afirmativa 3.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- d. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- e. ( ) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

**40.** Considere as figuras correspondentes às diversas situações operativas de uma máquina síncrona conectada ao sistema elétrico.



Coloque dentro dos parênteses as letras do barramento correspondentes às situações operativas da máquina síncrona, de acordo com a figura.

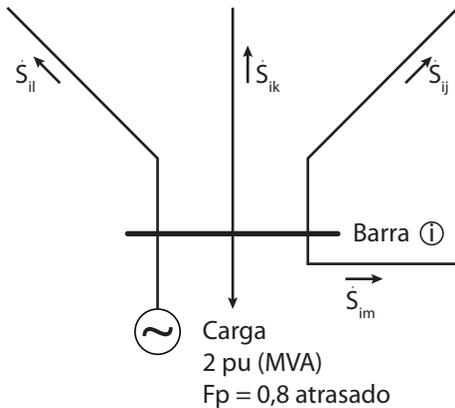
- ( ) Motor síncrono com fator de potência unitário.
- ( ) Máquina síncrona operando em flutuação (sincronismo) com o barramento.
- ( ) Compensador síncrono indutivo.
- ( ) Gerador síncrono entregando reativo ao sistema elétrico.

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

- a. ( ) A – B – C – F
- b. ( ) E – A – D – B
- c. ( ) E – F – C – B
- d. (X) F – A – B – C
- e. ( ) F – E – B – C

## Estado de Santa Catarina

41. Considere a situação representada na figura.



Onde:

- $\dot{S}_{ii} = 0,80 + j0,50$  [pu]
- $\dot{S}_{ik} = 0,40 + j0,10$  [pu]
- $\dot{S}_{ij} = 0,60 - j0,30$  [pu]
- $\dot{S}_{im} = 1,00 + j0,80$  [pu]

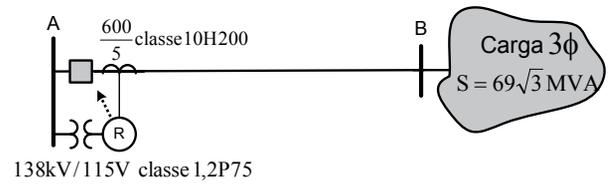
Analise as afirmativas abaixo relativas ao esquema apresentado na figura.

1. A geração de potência ativa na barra i é de 4,4 pu (MW).
2. A geração de potência reativa na barra i é de 2,90 pu (MVar).
3. A injeção líquida de potência ativa na barra i é de 2,8 pu (MW).
4. A injeção líquida de potência reativa na barra i é de 1,1 pu (MVar).

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- c. (X) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- d. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.
- e. ( ) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

42. Considere o diagrama unifilar de um sistema elétrico trifásico.



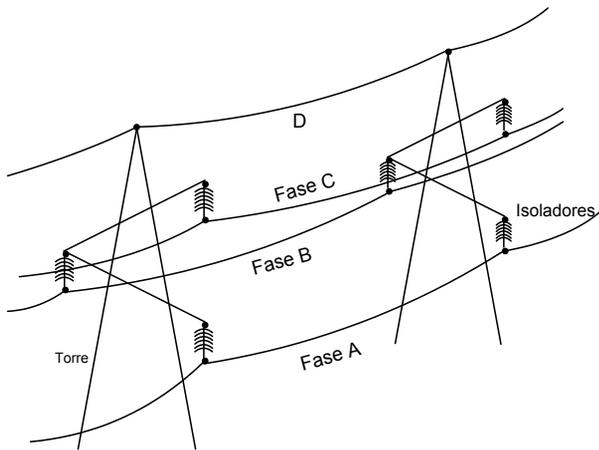
Analise as afirmativas abaixo sobre o esquema de proteção apresentado no diagrama unifilar da figura.

1. O TP é adequado para alimentar equipamentos na tensão de 115 V e de até 75 VA, desde que os equipamentos não sejam para a medição de energia com a finalidade de faturamento.
2. A corrente de curto-circuito na barra A não pode passar de 12 kA. Isto garante a classe requerida de precisão de 10% em relação ao nível de saturação do núcleo do TC, de modo a não comprometer o desempenho da proteção.
3. O carregamento (*burden*) conectado no TC não pode ultrapassar de 20  $\Omega$ .
4. A corrente no relé é de 4,16 A para a carga da barra B.
5. Se o carregamento (*burden*) for maior que o exigido pela classe de exatidão de 10H200, a solução adequada será usar um TC com relação de transformação maior.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.
- d. (X) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.
- e. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2, 4 e 5.

**43.** Durante a construção da linha de transmissão, por exigência das normas e por segurança, devem-se instalar bolas de sinalização que, de acordo com NR-26 (Sinalização de Segurança), devem ser de cor laranja. O objetivo é produzir um adequado contraste com o solo, de modo a serem facilmente visíveis dos pontos superiores, provendo sinalização da existência da linha de transmissão para as aeronaves e praticante de balonismo, parapente, asa delta e para-queda. As bolas devem ser instaladas em vários locais da linha de transmissão, nos pontos como travessia de rodovias, vales, rios etc.



Sinalize em que cabo da linha de transmissão da figura é mais adequado instalar, por exemplo, três bolas de sinalização, no vão entre duas torres de transmissão que cruzam uma rodovia larga de intenso tráfego de veículos.

- a. ( ) B
- b. (X) D
- c. ( ) A e B
- d. ( ) A, B e C
- e. ( ) C, B e A

**44.** Na definição do valor das tarifas, para os contratos de conexão e de uso dos sistemas de transmissão e distribuição, serão consideradas as parcelas apropriadas do custo de transporte e das perdas de energia elétrica, bem como os encargos de conexão e os encargos setoriais de responsabilidade do segmento de consumo.

A respeito do assunto, analise as afirmativas abaixo:

1. Cabe à ANEEL regular as tarifas e estabelecer as condições gerais de contratação do acesso e uso dos sistemas de transmissão e de distribuição de energia elétrica.
2. É assegurado aos fornecedores e respectivos consumidores o livre acesso aos sistemas de distribuição e transmissão de energia elétrica de concessionária ou permissionária de serviço público, mediante ressarcimento do custo de transporte envolvido.
3. As perdas elétricas do Sistema de Distribuição correspondem às perdas elétricas reconhecidas pela ANEEL quando da revisão tarifária periódica. Essas perdas são correspondentes somente às perdas técnicas no transporte da energia na rede de distribuição.
4. A componente da tarifa de uso dos sistemas de distribuição, correspondente ao custo do serviço prestado pela própria distribuidora, é denominada TUSD – Fio A, que agrupa os valores relativos à remuneração dos ativos, à quota de reintegração decorrente da depreciação e ao custo de operação e manutenção.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. (X) São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- d. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- e. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.

## Estado de Santa Catarina

**45.** A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), pessoa jurídica de direito privado, que atua sob regulação e fiscalização da ANEEL, é o órgão responsável por viabilizar as operações de compra e venda de energia elétrica entre os Agentes da CCEE, restritas ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

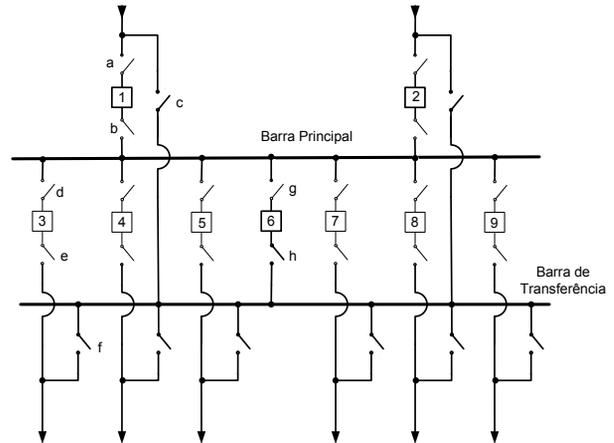
Analise as afirmativas abaixo sobre a CCEE e seus agentes:

1. Os Agentes da CCEE, na condição de vendedores, deverão comprovar lastro para a venda de energia elétrica.
2. Os concessionários, permissionários ou autorizados de serviços e instalações de transmissão de energia elétrica são agentes com participação obrigatória na CCEE.
3. Os titulares de autorização para autoprodução e cogeração com central geradora de capacidade instalada igual ou superior a 50 MW têm participação facultativa na CCEE, desde que suas instalações de geração estejam diretamente conectadas às instalações de consumo e não sejam despachadas de forma centralizada pelo ONS.
4. As operações realizadas no Mercado de Curto Prazo serão contabilizadas pela CCEE de acordo com as Regras e os Procedimentos de Comercialização, inclusive as relativas ao intercâmbio internacional de energia elétrica, definidas por regulamentação específica, devendo as exposições dos Agentes da CCEE serem valoradas ao PLD (Preço de Liquidação de Diferenças).

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- a. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- b. ( ) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- c. ( ) São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.
- d. ( ) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- e. (X) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.

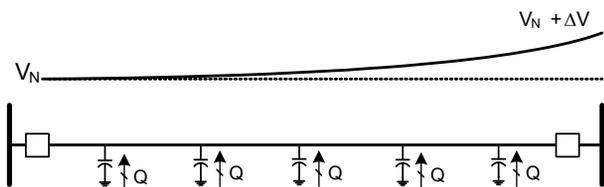
**46.** A figura apresenta uma configuração (arranjo) do tipo barra principal e de transferência, muito utilizada em subestação. A subestação opera com a barra principal a plena carga e estando a barra de transferência sem tensão. Devido a uma manutenção previamente programada, uma equipe de eletricitistas necessita fazer uma intervenção no disjuntor 1.



Assinale a alternativa que representa a melhor sequência de manobras para efetuar de modo seguro a manutenção no disjuntor 1, sem perda da continuidade de serviço.

- a. ( ) Fechar a seccionadora **c**, fechar a seccionadora **d**, abrir as seccionadoras do disjuntor **1**.
- b. ( ) Fechar a seccionadora **c**, fechar o disjuntor **6**, abrir o disjuntor **1**, abrir as seccionadoras do disjuntor **1**.
- c. ( ) Fechar o disjuntor **6**, fechar a seccionadora **c**, abrir o disjuntor **1**, abrir as seccionadoras do disjuntor **1**.
- d. (X) Fechar as seccionadoras do disjuntor **6** e a seccionadora **c**, fechar o disjuntor **6**, abrir o disjuntor **1**, abrir as seccionadoras **a** e **b** do disjuntor **1**.
- e. ( ) Abrir o disjuntor **1**, abrir as seccionadoras do disjuntor **1**, fechar as seccionadoras do disjuntor **6**, fechar o disjuntor **6**.

47. Uma linha de transmissão longa, com os cabos elétricos paralelos à superfície do solo, forma capacitores distribuídos conforme mostra a figura.

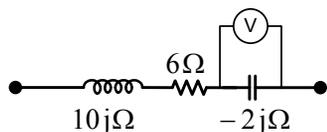


Os capacitores distribuídos injetam potência reativa capacitiva na linha de transmissão, elevando a tensão no outro terminal.

Assinale a alternativa que indica como é conhecido o fenômeno que gera a elevação de potencial ao longo da linha de transmissão.

- a.  Efeito Ferranti
- b.  Efeito Corona
- c.  Efeito Skin ou pelicular
- d.  Efeito da indutância mútua da linha longa
- e.  Ferro-ressonância

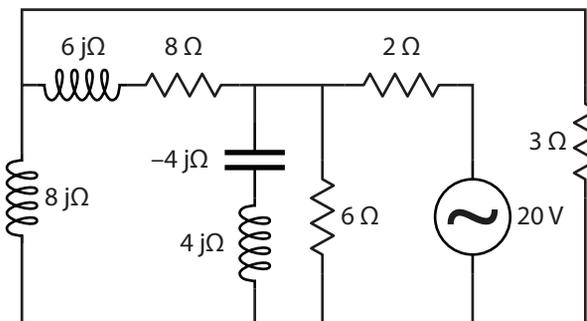
48. No circuito apresentado na figura, o valor lido no voltímetro é de 20 V.



Assinale a alternativa que indica a tensão total aplicada ao circuito.

- a.  80 V
- b.  100 V
- c.  134,1 V
- d.  140 V
- e.  180 V

49. Considere o circuito apresentado na figura.



Sinalize a alternativa que representa a potência reativa consumida pela reatância indutiva de 4 jΩ.

- a.  Zero
- b.  40 VAR
- c.  400 VAR
- d.  271,34 VAR
- e.  800 VAR

50. Órgão criado no âmbito do MME, sob sua coordenação direta, com a função de acompanhar e avaliar a continuidade e a segurança do suprimento elétrico em todo o território nacional. Dentre suas principais atribuições se incluem: acompanhar o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica; identificar dificuldades e obstáculos que afetem a regularidade e a segurança de abastecimento e expansão do setor elétrico.

Assinale a alternativa que identifica o órgão que atende às atribuições acima citadas:

- a.  EPE (Empresa de Pesquisa Energética)
- b.  ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico)
- c.  ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica)
- d.  CNPE (Conselho Nacional de Política Energética)
- e.  CMSE (Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico)

**Página  
em Branco.  
(rascunho)**

**Página  
em Branco.  
(rascunho)**

**Página  
em Branco.  
(rascunho)**

**Página  
em Branco.  
(rascunho)**





**FEPESE • Fundação de Estudos e Pesquisas Sócio-Econômicos**  
Campus Universitário • UFSC • 88040-900 • Florianópolis • SC  
Fone/Fax: (48) 3953-1000 • <http://www.fepese.org.br>