

**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

Nome do candidato:

Número do documento de identidade:

Número de inscrição:

Sala:

Seqüencial:

CONCURSO PÚBLICO

Cargo 8 Pesquisador



Aplicação: 23/4/2006

**ÁREA DE FORMAÇÃO:
ENGENHARIA ELÉTRICA**

MANHÃ

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira inicialmente os seus dados pessoais transcritos acima. Em seguida, verifique se ele contém cinquenta questões, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenadas de 1 a 50, seguidas da prova discursiva.
- 2 Caso os dados pessoais constantes neste caderno não correspondam aos seus, ou, ainda, caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 O espaço para rascunho da prova discursiva é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 7 A duração das provas é de **quatro horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição dos textos definitivos da prova discursiva para o caderno de textos definitivos.
- 8 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, texto escrito em local indevido ou texto que tenha identificação fora do local apropriado.
- 9 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de textos definitivos da prova discursiva e deixe o local de provas.
- 10 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou no caderno de textos definitivos da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I **25/4/2006**, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006.
- II **26 e 27/4/2006** – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse endereço.
- III **16/5/2006** – Resultados final das provas objetivas e provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006.
- IV **17 e 18/5/2006** – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
- V **31/5/2006** – Resultado final da prova discursiva e convocação para a defesa pública de memorial e para a avaliação de títulos: locais mencionados no item III.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 15 do Edital n.º 1/2006 – INPI, de 9/2/2006.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

CESPEUnB
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

QUESTÃO	RESPOSTA				
1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E
31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
40	A	B	C	D	E
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E
46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

Nas questões de 1 a 50, marque, em cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use, caso deseje, o rascunho acima e, posteriormente, a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

LÍNGUA PORTUGUESA

Texto para as questões de 1 a 4.

1 Se quer seguir-me, narro-lhe; não uma aventura, mas
experiência, a que me induziram, alternadamente, séries de
raciocínios e intuições. Tomou-me tempo, desânimos,
4 esforços. Dela me prezo, sem vangloriar-me. Surpreendo-me,
porém, um tanto à-parte de todos, penetrando conhecimento
que os outros ainda ignoram. O senhor, por exemplo, que sabe
7 e estuda, suponho nem tenha idéia do que seja na verdade —
um espelho? Demais, decerto, das noções de física, com que
se familiarizou, as leis da óptica. Reporto-me ao
10 transcendente. Tudo, aliás, é a ponta de um mistério.
Inclusive, os fatos. Ou a ausência deles. Duvida? Quando
nada acontece, há um milagre que não estamos vendo.

13 Fixemo-nos no concreto. O espelho, são muitos,
captando-lhe as feições; todos refletem-lhe o rosto, e o senhor
crê-se com o aspecto próprio e praticamente imudado, do qual
16 lhe dão imagem fiel. — Mas que espelho? Há os “bons” e
“maus”, os que favorecem e os que detraem; e os que são
apenas honestos, pois não. E onde situar o nível e ponto dessa
19 honestidade ou fidedignidade? Como é que o senhor, eu, os
restantes próximos, somos, no visível? O senhor dirá: as
fotografias o comprovam. Respondo: que, além de
22 prevalecerem para as lentes das máquinas objeções análogas,
seus resultados apóiam antes que desmentem a minha tese,
tanto revelam superporem-se aos dados iconográficos os
25 índices do misterioso. Ainda que tirados de imediato um após
outro, os retratos sempre serão entre si *muito* diferentes. Se
nunca atentou nisso, é porque vivemos, de modo incorrigível,
28 distraídos das coisas mais importantes. (...) Ah, meu amigo,
a espécie humana pelega para impor ao latejante mundo um
pouco de rotina e lógica, mas algo ou alguém de tudo faz para
31 rir-se da gente... E então?

João Guimarães Rosa. *O Espelho. primeiras histórias*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 15.ª ed., 2001, p. 119-21.

QUESTÃO 1

Assinale a opção correta acerca das idéias desenvolvidas no texto.

- A Para o narrador, tudo no mundo é um mistério, com exceção dos fatos que podem ser cientificamente explicados pelas leis da física.
- B Infere-se do texto que a experiência narrada, apesar de complexa e sacrificante, orgulha o narrador porque possibilita a reformulação de uma conhecida lei da óptica.
- C O narrador reporta-se ao transcendente e acredita que tudo é um mistério que as pessoas, devido à forma como vivem, não percebem.
- D Para o narrador, as fotografias comprovam como somos no visível, ainda que os retratos seqüenciais sejam entre si muito diferentes.
- E Infere-se do texto que a tentativa de impor rotina e lógica ao mundo falha porque não há conhecimento científico suficiente a respeito de vários fatos.

QUESTÃO 2

No trecho “narro-lhe; não uma aventura, mas experiência, a que me induziram, alternadamente, séries de raciocínios e intuições” (l.1-3), mantém-se a correção gramatical do texto com a substituição de “a que” por

- A de que.
- B em que.
- C que.
- D as quais.
- E à qual.

QUESTÃO 3

Assinale a opção **incorreta** com relação ao seguinte trecho do texto: “O senhor, por exemplo, que sabe e estuda, suponho nem tenha idéia do que seja na verdade — um espelho?” (l.6-8).

- A O termo “por exemplo” está separado por vírgulas porque é uma expressão apositiva.
- B Em “que sabe e estuda”, o pronome “que” refere-se ao termo “O senhor”.
- C A inserção de uma vírgula logo após “tenha” constituiria transgressão à norma gramatical.
- D O segmento “do que seja na verdade — um espelho?” completa o sentido da palavra “idéia”.
- E Mantém-se a correção gramatical do texto caso, logo após “suponho”, seja inserido o vocábulo **que**.

QUESTÃO 4

No trecho “a espécie humana peleja para impor ao latejante mundo um pouco de rotina e lógica, mas algo ou alguém de tudo faz para rir-se da gente” (l.29-31), identifica-se oração com sentido

- A causal.
- B condicional.
- C conformativo.
- D conclusivo.
- E contrastivo.

Texto para as questões de 5 a 7.

1 O que distingue a atitude científica da atitude
costumeira ou do senso comum? Antes de mais nada, a
ciência *desconfia* da veracidade de nossas certezas, de nossa
4 adesão imediata às coisas, da ausência de crítica e da falta de
curiosidade. Por isso, onde vemos coisas, fatos e
acontecimentos, a atitude científica vê problemas e
7 obstáculos, aparências que precisam ser explicadas e, em
certos casos, afastadas.

Delimitar ou definir os fatos a investigar, separando-os
10 de outros semelhantes ou diferentes; estabelecer os
procedimentos metodológicos para observação,
experimentação e verificação dos fatos; construir instrumentos
13 técnicos e condições de laboratório específicas para a
pesquisa; elaborar um conjunto sistemático de conceitos que
formem a teoria geral dos fenômenos estudados, que
16 controlem e guiem o andamento da pesquisa, além de
ampliá-la com novas investigações, e permitam a previsão de
fatos novos com base nos já conhecidos são os pré-requisitos
19 para a constituição de uma ciência e as exigências da própria
ciência.

A ciência distingue-se do senso comum porque este é
22 uma opinião baseada em hábitos, preconceitos, tradições
cristalizadas, enquanto a primeira baseia-se em pesquisas,
investigações metódicas e sistemáticas e na exigência de que
25 as teorias sejam internamente coerentes e digam a verdade
sobre a realidade. A ciência é conhecimento que resulta de um
trabalho racional.

Marilena Chaui. *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática, 13.^a
ed., 2003, p. 218-20 (com adaptações).

QUESTÃO 5

Da leitura do texto infere-se que

- A a atitude científica se distingue do senso comum porque investiga fatos sem explicações coerentes e mais complexos do que os abordados pela tradição popular.
- B o trabalho científico, que requer investigação metódica e sistemática, baseia-se no trabalho racional, que conduz ao conhecimento.
- C a exigência de que as teorias apresentem a realidade de forma verdadeira não é aplicável a todas as investigações científicas, pois algumas ciências trabalham com teorias não-empiristas.
- D a formação de uma teoria geral por meio de elaboração de conceitos capacita o cientista a construir tradições não-cristalizadas.
- E o senso comum prejudica o desenvolvimento da sociedade, pois forma indivíduos que não se posicionam criticamente diante dos resultados das pesquisas científicas.

QUESTÃO 6

Com relação a aspectos gramaticais do texto, assinale a opção correta.

- A Na linha 1, com a substituição de “O que” por **O quê**, a correção gramatical será mantida.
- B No segmento “a ciência *desconfia* da veracidade de nossas certezas, de nossa adesão imediata às coisas, da ausência de crítica” (l.2-4), as vírgulas são empregadas para isolar a expressão explicativa.
- C No trecho “de nossa adesão imediata às coisas” (l.3-4), o emprego do acento indicativo de crase justifica-se pela regência do termo “imediate”.
- D No trecho “Por isso, onde vemos coisas, fatos e acontecimentos” (l.5-6), “onde” complementa o sentido de “coisas, fatos e acontecimentos”.
- E Estariam garantidas a coerência e a correção gramatical do texto caso as formas verbais “formem” (l.15), “controlem” (l.16), “guiem” (l.16) e “permitam” (l.17) estivessem flexionadas no singular: **forme, controle, guie e permita**.

QUESTÃO 7

No trecho “além de ampliá-la com novas investigações” (l.16-17), o pronome de terceira pessoa refere-se, no segundo parágrafo, a

- A “observação” (l.11).
- B “experimentação” (l.12).
- C “pesquisa” (l.16).
- D “previsão de fatos novos” (l.17-18).
- E “constituição de uma ciência” (l.19).

Texto para as questões de 8 a 10.

1 Freqüente indicador do processo de inovação, o
número de patentes mundiais depositadas e concedidas
anualmente revela os países com maior efervescência
4 inovadora. Segundo a Organização Mundial da Propriedade
Intelectual, em 2005, foram depositadas no planeta cerca de
134 mil patentes por meio do Tratado de Cooperação de
7 Patentes.

Embora o Brasil figure com modestas 283 patentes,
estamos na frente de Portugal (57) e dos principais países
10 parceiros do MERCOSUL e da América Latina. Indicadores
de produtividade científica atestam a qualidade da pesquisa
brasileira. Em 2005, segundo o ISI (USA), publicamos 16.950
13 artigos, que representam 1,8 % do total mundial. Além disso,
destaca-se a formação de 10.616 mil doutores.

Vivemos um momento de amadurecimento e inflexão
16 para a ciência e tecnologia (C&T) brasileira. As estratégicas
Conferências de C&T e Inovação (também na área da saúde)
e a recente Lei da Inovação ajudam a criar um ambiente
19 estimulante para que as empresas aumentem seus
investimentos em desenvolvimento tecnológico. (...) Projeções
de 2003 indicam que os Estados Unidos da
22 América (EUA) investiram US\$ 285 bilhões em pesquisa e
desenvolvimento, a União Européia, US\$ 211 bilhões, o
Japão, US\$ 114 bilhões, e a China, US\$ 85 bilhões, deixando
25 claro que integrar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e
inovação torna essas nações mais poderosas. Não há outro
caminho a ser percorrido pelo Brasil para se tornar uma
28 grande potência.

Para uma trajetória vitoriosa, grande parcela de
responsabilidade cabe ao Congresso Nacional na aprovação
31 do orçamento de C&T de 2006 e na ampliação cada vez
maior dos recursos destinados a C&T. Esperamos dos
deputados e senadores uma atitude de parceria com a
34 comunidade científica, com os órgãos de fomento do governo
federal e as empresas, para que o país possa dar um salto
exponencial no seu desenvolvimento, ocupando lugar de
37 destaque na comunidade internacional. Assim construiremos
uma nação forte, com justiça social e melhores condições de
vida para a população.

Renato Cordeiro. *Correio Brasileiro*, 7/3/2006, p. 19 (com adaptações).

QUESTÃO 8

Considerando as idéias e as informações do texto, infere-se que

- A é necessário, para uma nação se tornar forte, que as indústrias e as empresas invistam em projetos internacionais de capacitação humana e em pesquisas sociais.
- B os EUA e a União Européia, devido aos investimentos realizados, são considerados potências tecnológicas.
- C todos os países que investem grande soma em dinheiro em pesquisas, desenvolvimento tecnológico e inovação possuem igualdade social.
- D os países da América Latina alcançavam, em 2005, uma posição de destaque no mundo acadêmico com a formação de milhares de novos cientistas.
- E o Brasil, apesar de apresentar um número insignificante de patentes, responde pelo maior número de artigos publicados em países em desenvolvimento.

QUESTÃO 9

Assinale a opção **incorreta** acerca das idéias do texto.

- A O número de patentes revela os países mais inovadores.
- B A Lei da Inovação tem contribuído para estimular o desenvolvimento tecnológico no Brasil.
- C De acordo com projeções feitas em 2003, os EUA, a União Européia e o Japão investiram valores acima de US\$ 100 bilhões em pesquisa e desenvolvimento.
- D O investimento do governo nas pesquisas que são desenvolvidas pela comunidade científica brasileira tem proporcionado ao país uma posição de destaque internacional.
- E No Brasil, é necessária a parceria entre políticos e comunidade científica, já que a aprovação do orçamento de C&T depende do Congresso Nacional.

QUESTÃO 10

Com relação a aspectos gramaticais do texto, assinale a opção correta.

- A Nas linhas 3 e 4, o trecho “os países com maior efervescência inovadora” completa o sentido da forma verbal “revela”.
- B Na linha 5, a substituição de “foram depositadas” por **foram depositados** manteria a correção gramatical e o sentido do texto.
- C Na linha 9, a forma verbal “estamos” poderia ser substituída por **está**, sem prejuízo para o sentido do texto, já que se mantém a mesma pessoa verbal.
- D No trecho “As estratégicas Conferências de C&T e Inovação (também na área da saúde) e a recente Lei da Inovação ajudam a criar” (l.16-18), a forma verbal “ajudam” poderia, opcionalmente, concordar com o sujeito mais próximo, sendo substituída por **ajuda**.
- E No trecho “que integrar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação torna essas nações mais poderosas” (l.25-26), substituir “torna” por **tornam** manteria a correção gramatical.

LÍNGUA INGLESA

Read the following text and answer questions 11 to 20.

1 In recent years, the literature on change management and leadership has grown steadily, and applications based on research findings will be more likely to succeed. Use of tested
4 principles will also enable the change agent to avoid reinventing the proverbial wheel. Implementation principles will be followed by a review of steps in managing the
7 transition to the new system and ways of helping institutionalize the process as part of the organization's culture.

10 Members of any organization have stories to tell of the introduction of new programs, techniques, systems, or even, in current terminology, paradigms. Usually the employee, who
13 can be anywhere from the line worker to the executive level, describes such an incident with a combination of cynicism and disappointment: some managers went to a conference or in
16 some other way got a "great idea" (or did it based on threat or desperation such as an urgent need to cut costs) and came back to work to enthusiastically present it, usually mandating
19 its implementation. The "program" probably raised people's expectations that this time things would improve, that management would listen to their ideas. Such a program
22 usually is introduced with fanfare, plans are made, and things slowly return to normal. The manager blames unresponsive employees, line workers blame executives interested only in
25 looking good, and all complain about the resistant middle managers. Unfortunately, the program itself is usually seen as worthless: "we tried team building (or organization
28 development or quality circles or what have you) and it didn't work; neither will TQM*". Planned change processes often work, if conceptualized and implemented properly; but,
31 unfortunately, every organization is different, and the processes are often adopted "off the shelf". "The organization buys a complete program, like a 'quality circle package,' from
34 a dealer, plugs it in, and hopes that it runs by itself" (Kanter, 1983, 249). Alternatively, especially in the underfunded public and notforprofit sectors, partial applications are tried,
37 and in spite of management and employee commitments, do not bear fruit.

* Total Quality Management

Internet: <www.improve.org/tqm.html> (with adaptations).

QUESTÃO 11

"In recent years, the literature on change management and leadership has grown steadily" (l.1-2) is the same as

- A Lately, the writings about change administration and leadership have constantly been increased.
- B Presently, the literature on change management and leadership mutation will have grown rapidly.
- C Recent writings on management and leadership have drastically changed.
- D At present, the literature about leadership and management is growing fast.
- E Nowadays, the writings on administration and leadership have dramatically changed.

QUESTÃO 12

According to the text,

- A the change agents are now supposed to recreate the proverbial wheel.
- B the change agents will be able to put into practice tested ideas or rules.
- C checked principles will enable the agent to avoid changes.
- D changes will be based on the agents' own principles.
- E the agents' principle will be able to be tested.

QUESTÃO 13

From the text, it can be correctly deduced that a "conference" (l.15)

- A is the best way to get familiar with the best ideas.
- B is where costs can be cut.
- C can play a misleading role in organizational development.
- D is the suitable tool for managers to supply their urgent needs.
- E is the best way to avoid a company's failure.

QUESTÃO 14

Based on the text, choose the correct option.

- A** Seldom do employees doubt the efficacy of new organizational methodologies.
- B** The employee's experience with new programs, techniques, systems and paradigms has been rewarding.
- C** New organizational paradigms are now unquestionable devices to help enterprises to prosper.
- D** The line worker and the executive level disagree as far as the role of the middle managers are concerned.
- E** Organization members have old stories to tell about innovative programs.

QUESTÃO 15

According to the text, the new programs

- A** always come up to people's expectations.
- B** are fated to be a success.
- C** may become too much fuss about nothing.
- D** can never fail.
- E** fail to succeed because of the clients.

QUESTÃO 16

From the text, it can be correctly deduced that

- A** planned change processes simply do not work.
- B** there should be the same planned processes for any company.
- C** "off the shelf" processes can suit different companies.
- D** every company should follow the same change process.
- E** planned change processes must cope with the enterprise characteristics.

QUESTÃO 17

According to the text,

- A** a "quality circle package" (l.33) is all that is needed to deal with business problems.
- B** a ready-made program is particularly useful to underfunded public sectors.
- C** management and employee interests can make a new program bear fruit.
- D** TQM is a suitable tool for some companies, if adequately installed.
- E** TQM does not work properly for government organizations at all.

QUESTÃO 18

A suitable paraphrase of "Implementation principles will be followed by a review of steps" (l.5-6) is

- A** Implementation principles are going to follow a review of steps.
- B** A review of steps will be followed by implementation principles.
- C** Implementation principles will follow a review of steps.
- D** A review of steps will follow implementation principles.
- E** A review of steps is going to be followed by implementation principles.

QUESTÃO 19

In line 18, "mandating" can be correctly replaced by

- A** asking.
- B** ordering.
- C** begging.
- D** checking.
- E** evaluating.

QUESTÃO 20

In lines 17 and 18, "came back" refers to

- A** "some managers" (l.15).
- B** "The manager" (l.23).
- C** "unresponsive employees" (l.23-24).
- D** "line workers" (l.24).
- E** "executives" (l.24).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 21

Assinale a opção correta acerca de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica em um sistema elétrico de potência.

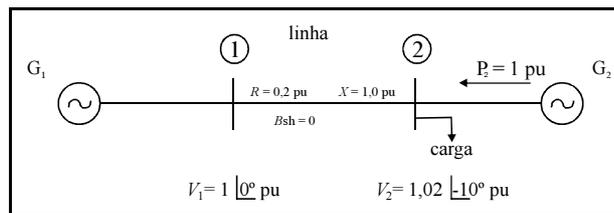
- A Elos fusíveis do tipo H são dispositivos de proteção utilizados em subestações de sistemas de transmissão de energia elétrica. A atuação desses dispositivos depende da ação de relés de sobrecorrentes instalados para detectar a ocorrência de faltas no lado de uma linha de transmissão específica.
- B Circuitos de distribuição de energia elétrica utilizados em rede secundária do tipo subterrânea somente podem ser instalados na forma de arranjo radial simples.
- C Em um sistema de transmissão de energia elétrica, os *taps* sob carga em determinados transformadores de potência servem para controle de tensão e, como consequência disso, são utilizados como elementos para controle de potência reativa.
- D A capacidade de transmissão de uma linha CA em tensão igual a 500 kV é superior à capacidade de uma linha em 230 kV, porque, em 500 kV, as linhas são, em geral, mais longas, e alcançam pontos mais afastados entre centros de geração e de consumo de energia elétrica.
- E A geração de energia elétrica, normalmente, ocorre em tensão inferior a 15 kV, porque, para outros níveis muito mais elevados, o gerador deveria ser acionado a velocidades extremamente altas a fim de se obter a frequência industrial adotada no Brasil.

QUESTÃO 22

A geração de energia elétrica em usinas do sistema elétrico interligado brasileiro é, na sua maior parte, de origem hidrelétrica. Entretanto, em sistemas isolados, como é o caso do sistema elétrico que atende a cidade de Manaus, no estado do Amazonas, a maior contribuição para geração de energia é de natureza térmica. A respeito da geração de energia elétrica em um sistema elétrico de potência, assinale a opção **incorreta**.

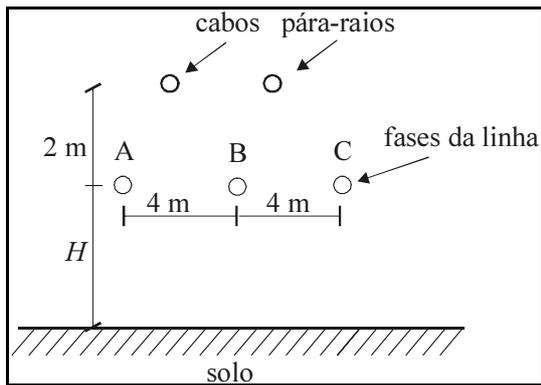
- A O rotor de geradores síncronos acionados por turbinas hidráulicas, de uma forma geral, gira em velocidade inferior à dos rotores de geradores que são acionados por turbinas cuja potência mecânica é de origem térmica.
- B A frequência elétrica do sinal de tensão de um gerador síncrono, em Hz, é igual à velocidade do rotor do gerador em rotações por segundo, caso o gerador tenha dois pólos.
- C Um gerador síncrono pode gerar ou absorver potência reativa.
- D Um gerador síncrono possui uma curva de capacidade, a qual define os limites de potência ativa e reativa do gerador em regiões bem características.
- E Em geradores térmicos, a tensão terminal do gerador deve ser fixada em, no mínimo, 1,0 pu. Esse requisito é necessário porque os sistemas de excitação desses tipos de geradores são constituídos de atuadores cuja resposta é lenta e que, normalmente, poderiam causar perda de sincronismo do gerador em tensões inferiores a 1,0 pu.

QUESTÃO 23



A figura acima mostra o diagrama unifilar equivalente de um sistema elétrico de potência que opera em regime permanente. As tensões nas barras foram ajustadas de modo a atender o fluxo de carga no sistema. Considere que todos os dados são em pu de uma base comum de potência e de tensões nominais nas barras. R é a resistência e X a reatância da linha. A admitância *shunt* B_{sh} da linha é desprezível. A respeito da operação em regime permanente desse sistema e do fluxo de carga, assinale a opção correta.

- A O fluxo de potência ativa na linha ocorre da barra ① para a barra ②.
- B A inserção de um banco de capacitores na barra ② permite a absorção de potência reativa nessa barra. Esse seria um procedimento recomendado, porque, normalmente, ocorre excesso de potência reativa em barras onde há geradores.
- C A linha gera potência reativa para a carga na barra ②, porque recebe potência reativa do gerador G_1 conectado à barra ①.
- D As perdas de potência ativa na linha são superiores a 1,0 pu.
- E Caso a linha fosse duplicada e as suas tensões fossem mantidas, os geradores precisariam gerar mais potência reativa que na situação na qual havia somente uma linha.

QUESTÃO 24

A figura acima mostra, em um plano perpendicular, a disposição dos condutores de fase (A, B e C) e de cabos pára-raios de uma linha de transmissão cuja tensão nominal de linha é igual a 230 kV. A linha é utilizada para transmitir energia elétrica entre duas subestações separadas entre si por 100 km. Considerando que a linha seja adequadamente transposta, assinale a opção correta.

- A As capacitâncias de seqüência positiva e zero, por unidade de comprimento, não são afetadas pela distância H dos condutores de fase ao solo.
- B A reatância indutiva de seqüência positiva da linha, por unidade de comprimento, é afetada pelos espaçamentos entre os condutores de fase.
- C Os cabos pára-raios contribuem para reduzir o valor da reatância indutiva de seqüência positiva da linha em mais de 30% do seu valor. Essa redução pode ser maior para linhas com comprimentos superiores a 100 km.
- D A finalidade da transposição da linha é garantir que os valores médios de flecha no meio do vão da linha sejam aproximadamente iguais ao longo do trecho entre as duas subestações.
- E Considerando-se os parâmetros por unidade de comprimento, para o tipo de disposição de condutores de fase e de cabos pára-raios, é correto afirmar que a resistência CC da linha é aproximadamente igual ao valor da reatância de seqüência positiva.

QUESTÃO 25

Considerando que um transformador de potência trifásico com relação de tensões de linha 13,8 kV/138 kV, potência nominal igual a 100 MVA e reatância equivalente série igual a 0,10 pu na base dos dados nominais do transformador seja submetido aos ensaios de curto-circuito e de circuito-aberto para avaliação de alguns dos seus dados de placa, julgue os itens subseqüentes.

- I O ensaio de curto-circuito é realizado com a finalidade de avaliação da relação entre as tensões primárias e secundárias do transformador.
- II Calculado em ohm, o valor da reatância equivalente série do transformador no enrolamento de alta tensão é igual a cem vezes o valor da mesma reatância referenciada ao lado de baixa tensão.
- III Por meio do ensaio de circuito-aberto no transformador, é possível se determinar a regulação de tensão esperada para o transformador para funcionamento sob tensão nominal no lado de alta tensão.
- IV A impedância base que é utilizada para calcular a reatância equivalente em pu no lado de alta tensão apresenta valor superior a 169 Ω .
- V No ensaio de curto-circuito, é aplicada tensão nominal no lado de baixa tensão e, simultaneamente, é aplicado um curto-circuito aos terminais de alta tensão do transformador e efetuadas medidas de tensão e de corrente no lado de baixa tensão.

Estão certos apenas os itens

- A I e II.
- B I e V.
- C II e IV.
- D III e IV.
- E III e V.

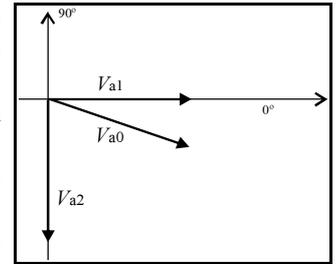
QUESTÃO 26

Acerca de transformadores de potência trifásicos de dois enrolamentos, sem comutador de *tap* sob carga, assinale a opção **incorreta**.

- A) Nesses equipamentos, a transferência de energia do enrolamento primário para o secundário ocorre por meio do princípio da indução eletromagnética.
- B) Quanto à forma construtiva, os enrolamentos nesses equipamentos podem ser isolados usando-se óleo mineral com características isolantes.
- C) Considere que um transformador apresente relação de tensões de linha de 10 kV/100 kV, potência nominal de 50 MVA e opere com 90% de sua carga nominal para atender uma carga com fator de potência indutivo conectada ao lado de alta tensão. Nesse caso, se a carga é atendida em tensão de linha de 105 kV, a tensão de alimentação de linha no lado de baixa tensão deverá ser superior a 10,5 kV.
- D) Caso o transformador fosse dotado de comutador de *tap* sob carga no lado de alta tensão, mantida a tensão no lado de baixa tensão fixa, a mudança do *tap* para um valor inferior causaria abaixamento de tensão no lado de alta tensão.
- E) Caso o lado de baixa tensão do transformador esteja ligado em triângulo, as magnitudes das correntes de linha e de fase, no lado de baixa tensão, são iguais, havendo diferença apenas nas suas fases.

QUESTÃO 27

A figura ao lado ilustra a disposição dos fasores que representam os componentes simétricos da tensão, referenciados à fase A, para a alimentação temporária de uma carga trifásica. Os componentes de seqüência zero, positiva e negativa, originados a partir das tensões de fase na carga, são V_{a0} , V_{a1} e V_{a2} , respectivamente. Considerando que esses componentes tenham mesma magnitude, assinale a opção que contém o diagrama fasorial que mais se assemelha ao esboço dos fasores de tensão nas três fases da carga, em componentes de fase.



- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

QUESTÃO 28

Uma bobina com 100 espiras, formato retangular, com lados de dimensões $10\text{ cm} \times 20\text{ cm}$, é montada no interior de uma peça cilíndrica. Essa peça gira e movimenta a bobina a uma velocidade igual a $\frac{5.400}{\pi}$ rpm. No interior do cilindro, é produzida uma indução

magnética constante igual a 1 T , cuja direção ocorre em um único sentido, cortando perpendicularmente a área da bobina na posição em que o fluxo é máximo. Nessa situação, a máxima tensão induzida na bobina, em V, é igual a

- A 280.
- B 360.
- C 420.
- D 720.
- E 930.

QUESTÃO 29

Os vários componentes necessários para a construção de um gerador CC com excitação independente **não** incluem

- A fonte de tensão CC.
- B armadura.
- C bobina de campo.
- D comutador.
- E escovas.

QUESTÃO 30

A respeito do funcionamento do motor CC com circuito de campo ligado em derivação, julgue os itens a seguir.

- I Nesse tipo de motor, não ocorre centelhamento, pois o efeito de reação da armadura é desprezível. Entretanto, essa consideração não se verifica para o caso de geradores CC em derivação.
- II A força contra-eletromotriz (f_{cem}) no motor depende da velocidade e do sentido de rotação das bobinas de armadura e também do fluxo magnético nessas bobinas.
- III A f_{cem} no motor tem polaridade oposta à tensão CC aplicada na armadura.
- IV Considerando-se que um reostato de partida seja ligado em série com o enrolamento de armadura durante o acionamento do motor, caso esse reostato seja curto-circuitado após o motor partir e ser levado à velocidade nominal, em regime permanente, o motor disparará e atingirá velocidades proibitivas, necessitando ser desligado para evitar danos em seus enrolamentos de armadura.
- V O circuito de campo nesse tipo de motor pode ser ligado diretamente e de forma apropriada aos terminais da fonte de alimentação CC que alimenta o circuito da armadura. Nesse caso, a corrente de campo em regime permanente é limitada pela resistência equivalente de campo.

A quantidade de itens certos é igual a

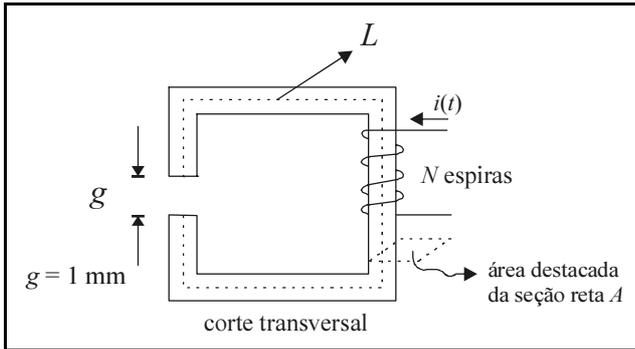
- A 1.
- B 2.
- C 3.
- D 4.
- E 5.

QUESTÃO 31

Considere que um motor de indução trifásico, com rotor em gaiola, apresente uma bobina por fase, que a tensão nominal de cada bobina seja igual a 220 V , e que esse motor seja ligado convenientemente a uma rede elétrica e aciona determinada carga mecânica. A respeito dessa situação, assinale a opção **incorreta**.

- A Caso a alimentação das bobinas seja acessível em seis terminais de ligação do motor e ocorra alimentação apropriada, em princípio, o motor poderá ser acionado por dispositivo de partida do tipo chave estrela-triângulo.
- B Considerando-se que esse motor acione uma carga cujo conjugado resistente, durante a partida, seja de valor elevado, é correto afirmar que o motor adequado para essa situação deverá se enquadrar em categoria que apresente conjugado de partida muito elevado, compatível com o requisito da carga, e com corrente normal de partida.
- C Considerando-se que a alimentação desse motor seja acessível somente por meio de três terminais, que as bobinas estejam conectadas em triângulo e alimentadas com tensão nominal, é correto afirmar que, caso ocorra rompimento do enrolamento de uma das bobinas, as outras duas ficarão submetidas a tensões de 380 V .
- D Esse motor pode ser ligado em uma rede elétrica cuja tensão de linha seja igual a 380 V , caso seja possível conectar as bobinas em estrela.
- E Considerando-se que a corrente em cada bobina do motor apresente intensidade igual a 1 A , mas que a corrente de linha necessária da rede elétrica seja aproximadamente igual a $1,73\text{ A}$, é correto afirmar que esse motor não está ligado em estrela.

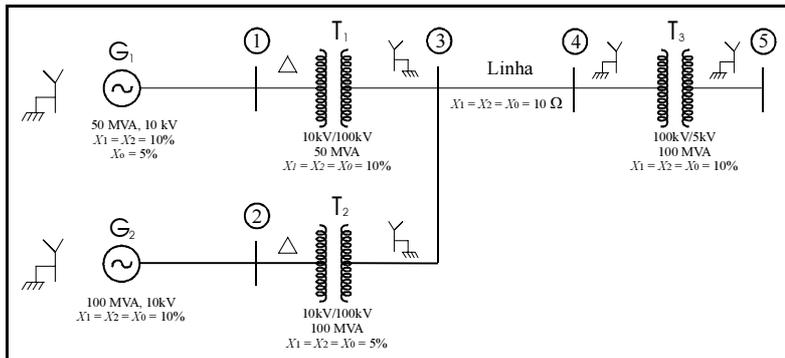
RASCUNHO



No circuito magnético mostrado na figura acima, a seção reta A do núcleo ferromagnético, considerada uniforme, é igual a 10 cm^2 e o comprimento médio L do material é igual a 40 cm . A estrutura tem uma bobina de N espiras e o material ferromagnético tem permeabilidade relativa μ_r igual a 10.000 . No núcleo, foi aberto um entreferro cuja largura é igual a 1 mm . A bobina é alimentada por uma corrente $i(t)$, que produz a circulação de um fluxo magnético. Desconsiderando os efeitos do fluxo de dispersão na bobina e do espraiamento (frangeamento) no entreferro e sabendo que a permeabilidade magnética μ_0 no ar é igual a $4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb}/(\text{A} \cdot \text{m})$, assinale a opção **incorreta**.

- A A maior parcela da energia magnética, por unidade de volume, no circuito magnético, é armazenada no entreferro, apesar do maior volume do material ferromagnético no circuito.
- B A relutância equivalente do circuito magnético pode ser calculada de forma aproximada, com pequeno erro de precisão em relação ao valor exato, por meio da expressão $\frac{L}{\mu_r \mu_0 A}$.
- C A força magnetomotriz (fmm) produzida pela bobina, por unidade de corrente, é igual ao número de espiras N da bobina.
- D Considerando-se que a corrente na bobina produza um fluxo no entreferro igual a $0,12 \times 10^{-3} \text{ Wb}$, é correto afirmar que a densidade de fluxo magnética no entreferro é igual a $0,12 \text{ T}$.
- E A indutância da bobina pode ser calculada conhecendo-se o número de espiras N e a relutância do circuito magnético.

Texto para as questões 33 e 34.



O diagrama unifilar mostrado na figura acima representa um sistema elétrico de potência isolado, no qual dois geradores, por meio de dois transformadores e uma linha de transmissão, atendem uma carga conectada à barra ⑤. Entre as barras ④ e ⑤, existe um terceiro transformador que é utilizado para abaixar a tensão da linha para o nível de tensão da carga. Os dados percentuais referentes às reatâncias de cada equipamento, nas suas respectivas bases de potência e de tensão, são indicados no diagrama abaixo do símbolo do equipamento. X_1 , X_2 e X_0 representam reatâncias de seqüência positiva, negativa e zero, respectivamente. Considere que, para análise de faltas, todos os equipamentos sejam representados por seus circuitos elétricos equivalentes e que esses contêm apenas reatâncias. Considere, ainda, que a corrente na carga é desprezível frente às correntes de curto-circuito e que o sistema opere aproximadamente com tensão nominal em todas as barras.

QUESTÃO 33

Com base nas informações do texto, para se calcular a corrente de falta do tipo curto-circuito monofásico na barra ①, **não** é necessário conhecer a reatância de seqüência

- A) positiva do gerador G1.
- B) zero do gerador G1.
- C) positiva do gerador G2.
- D) zero do gerador G2.
- E) positiva do transformador T1.

QUESTÃO 34

Ainda acerca das informações do texto, é correto afirmar que a barra que apresenta a menor intensidade de corrente de curto-circuito trifásico, em pu, é a de número

- A) ①.
- B) ②.
- C) ③.
- D) ④.
- E) ⑤.

QUESTÃO 35

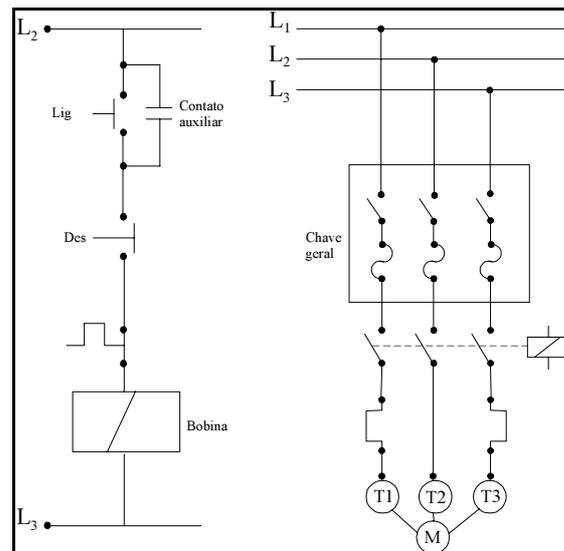
Com relação aos tipos de curto-circuito que ocorrem em um sistema elétrico de potência, julgue os itens que se seguem.

- I As correntes de curto-circuito bifásico são calculadas com base somente nas informações dos circuitos de seqüência positiva e negativa da rede elétrica.
- II Curtos-circuitos do tipo bifásico-terra geram tensões nulas nas três fases no local em que ocorre a falta.
- III Curtos-circuitos monofásicos podem dar origem a sobretensões industriais em determinada fase sã no local onde ocorre a falta.
- IV A corrente de seqüência zero em um curto-circuito bifásico-terra é nula.
- V No curto-circuito monofásico, a corrente de falta para a terra é igual ao dobro da corrente de seqüência zero originada devido à falta.

Estão certos apenas os itens

- A) I e III.
- B) I e V.
- C) II e IV.
- D) II e V.
- E) III e IV.

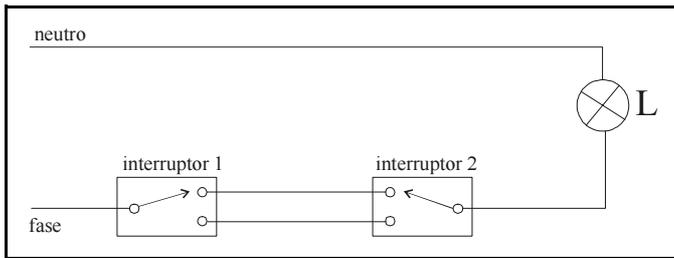
QUESTÃO 36



H. Creder. Instalações elétricas. LTC, 14ª ed., 2000, p. 118.

Considerando a figura acima, que mostra os circuitos de controle e de força para acionamento de um motor de indução trifásico M, assinale a opção correta.

- A) Caso a chave trifásica esteja na posição fechada, na chave geral do circuito de força, o motor poderá ser acionado por meio da botoeira “Lig”, localizada no circuito de controle do motor.
- B) A botoeira “Des” no circuito de controle é desabilitada pelo relé térmico, se o motor operar com carga acima da nominal. Esse procedimento evita que o motor não deteriore o isolamento de seus enrolamentos e, com isso, não diminui sua vida útil.
- C) Como a bobina de acionamento é energizada pela tensão entre as fases “L₁” e “L₃”, em função disso há um retardo de alguns segundos para acionamento do contato referente à fase “L₂” no circuito de força.
- D) A função do relé térmico nesse circuito é a de proteção contra elevadas correntes de curto-circuito no motor.
- E) O contato auxiliar nesse circuito tem a função de auxiliar a bobina no acionamento dos contatores, caso a partida por meio de procedimento usual resulte em insucesso. Normalmente, com essa finalidade, são instalados mais de um contato auxiliar ligados em paralelo, porque esses dispositivos se deterioram rapidamente, caso o motor requeira seguidas partidas durante curtos intervalos de tempo.

QUESTÃO 37

H. Creder. *Instalações elétricas*. LTC, 14.ª ed., 2000, p. 111 (com adaptações).

A figura acima mostra o esquema de ligação de dois interruptores para acender (apagar) a lâmpada L de pontos diferentes de uma residência. Esse esquema elétrico é típico de um circuito

- Ⓐ composto por dois interruptores simples.
- Ⓑ composto por dois interruptores duplos.
- Ⓒ *three-way*.
- Ⓓ *four-way*.
- Ⓔ para minuteria.

QUESTÃO 38

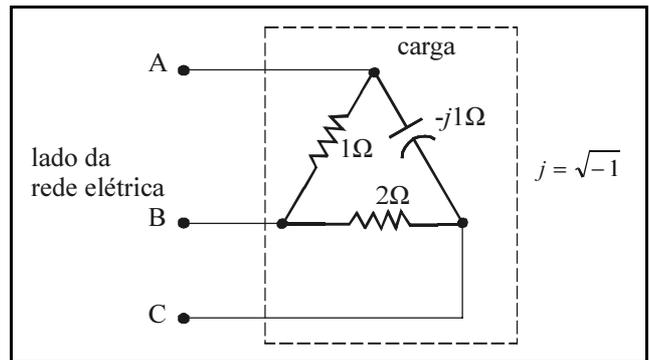
A respeito de manutenção preditiva, preventiva e corretiva em sistemas elétricos de potência, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ Se, para ser consertado, um componente de um equipamento necessita ser retirado do estado de pane que resultou na falha do equipamento, nessa situação, esse equipamento será submetido a manutenção corretiva.
- Ⓑ A manutenção corretiva pode ser de emergência, quando a intervenção é imediata.
- Ⓒ A manutenção preventiva consiste em ações visando detectar previamente condições desfavoráveis que poderiam levar o equipamento à falha.
- Ⓓ Na manutenção preventiva, o equipamento é retirado de serviço de acordo com programação prévia.
- Ⓔ Os procedimentos adotados na manutenção preditiva são semelhantes aos adotados na manutenção corretiva. A principal diferença é que, na manutenção preditiva, além de ser consertado, o componente é observado e avaliado após uma falha.

QUESTÃO 39

Uma carga de 10 kVA apresenta fator de potência igual a 0,8 indutivo. Para melhorar o fator de potência nessa instalação, devem ser instalados capacitores em paralelo com a carga. Assinale a opção que contém a capacidade de capacitores que deve ser instalada em paralelo com a carga a fim de que o fator de potência seja elevado para 0,90 indutivo. Considere que $\sqrt{0,19} \approx 0,45$.

- Ⓐ 1 kVar.
- Ⓑ 2 kVar.
- Ⓒ 3 kVar.
- Ⓓ 4 kVar.
- Ⓔ 5 kVar.

QUESTÃO 40

A carga em triângulo mostrada na figura acima é alimentada por um sistema de tensão senoidal trifásica, equilibrada e simétrica, seqüência de fase direta. As tensões de linha de alimentação são representadas pelos fasores V_{ab} , V_{bc} e V_{ca} . A tensão V_{ab} tem magnitude 100 V e fase igual a zero. Com base nessas informações, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ As tensões de linha na carga têm magnitude igual a 100 V.
- Ⓑ A carga é desequilibrada, apesar de as tensões de alimentação serem equilibradas.
- Ⓒ As correntes de linha da rede elétrica partindo de A e de B para a carga são diferentes.
- Ⓓ A potência ativa consumida pela carga corresponde às potências absorvidas pelos dois resistores.
- Ⓔ A carga absorve potência reativa da rede.

RASCUNHO

QUESTÃO 41

Um circuito elétrico em série é formado por uma bateria, uma lâmpada e uma chave de duas posições (*on – off*), que inicialmente está na posição *on* e, portanto, a lâmpada está ligada. Assinale a opção correta com relação a medidas que podem ser realizadas no circuito, considerando que se dispõe de um multímetro com as funções de voltímetro CC, amperímetro CC e CA, e ohmímetro.

- Ⓐ Na função voltímetro, o multímetro mede corretamente a tensão sobre a lâmpada.
- Ⓑ Na situação do circuito, para medir a resistência da lâmpada, é suficiente utilizar o multímetro na função ohmímetro.
- Ⓒ Na função amperímetro e posicionado em CA, o multímetro mede a corrente eficaz que flui pelo circuito. Nesse caso, a indicação do medidor dependerá da resistência da lâmpada.
- Ⓓ Quando o multímetro na função voltímetro é conectado aos terminais da lâmpada, circula uma corrente por sua bobina que se torna mais intensa à medida que o instrumento é colocado mais próximo à lâmpada.
- Ⓔ O multímetro, na função de amperímetro CC, indicará leitura igual a um único valor, independentemente de sua polaridade no circuito.

QUESTÃO 42

Uma carga trifásica equilibrada absorve 100 kW e apresenta fator de potência indutivo igual a 0,9. Uma carga trifásica equilibrada puramente resistiva, que consome 40 kWh de energia durante duas horas, foi ligada em paralelo à carga indutiva. Considerando que a carga puramente resistiva apresenta potência constante, assinale a opção correta com relação ao funcionamento das cargas durante o período em que ambas ficam ligadas em conjunto.

- Ⓐ Em conjunto, as duas cargas apresentam fator de potência menor que 0,9.
- Ⓑ A potência ativa absorvida pelas cargas é igual a 120 kW.
- Ⓒ A potência aparente das duas cargas é igual a 140 kVA.
- Ⓓ A potência aparente somente da carga resistiva é nula.
- Ⓔ A potência ativa total das duas cargas pode ser medida por meio do procedimento usual que consiste em se inserir um único wattímetro ligado na entrada do alimentador e entre duas fases da instalação.

QUESTÃO 43

Com relação a impedância e potência complexa em um circuito excitado por fonte de tensão senoidal, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ A impedância é representada por um número complexo, no qual a parte real corresponde à resistência e a parte imaginária corresponde à reatância.
- Ⓑ A admitância corresponde ao inverso da impedância.
- Ⓒ Caso a potência complexa seja puramente imaginária, ela corresponderá a uma modalidade de potência denominada potência reativa.
- Ⓓ A potência complexa em um circuito indica a taxa de energia que é efetivamente convertida em trabalho útil.
- Ⓔ O produto de duas potências complexas não tem nenhum significado físico associado em circuitos com excitação senoidal.

QUESTÃO 44

Considerando que, em um elemento passivo de um circuito elétrico linear, o sinal de tensão seja $v(t) = V_m \text{sen}(\omega t + \theta)$ e o de corrente seja $i(t) = I_m \text{sen}(\omega t + \beta)$, e, ainda, que os ângulos de fase desses sinais sejam restritos ao intervalo $[-90^\circ, 90^\circ]$, assinale a opção correta.

- Ⓐ A impedância desse elemento é calculada por meio da relação V_m/I_m .
- Ⓑ Se o ângulo θ é superior a β , o elemento de circuito é um capacitor.
- Ⓒ O valor médio do produto $v(t) \times i(t)$ é igual a $\frac{V_m I_m}{2} \cos(\theta - \beta)$, cuja unidade é o W.
- Ⓓ O módulo da potência complexa nesse elemento de circuito é igual a $V_m I_m$.
- Ⓔ Caso os sinais de tensão e de corrente tenham frequências angulares diferentes ω_1 e ω_2 , respectivamente, a potência complexa do elemento de circuito poderá ser indutiva ou capacitiva, dependendo dos valores das frequências.

QUESTÃO 45

Os instrumentos usados para medida de resistência de aterramento incluem o

- Ⓐ megger.
- Ⓑ alicate amperímetro.
- Ⓒ wattímetro.
- Ⓓ ohmímetro.
- Ⓔ freqüencímetro.

QUESTÃO 46

Em um sistema de transmissão CA, determinada subestação necessita de suporte de reativo para manter o perfil de tensão adequado. Uma vez que as tensões no local invariavelmente ficam abaixo de valor considerado crítico, um equipamento que pode ser corretamente instalado na subestação para geração de reativo é o(a)

- Ⓐ motor de indução com anéis bobinados.
- Ⓑ reator.
- Ⓒ transformador de potencial capacitivo.
- Ⓓ compensador estático de reativo.
- Ⓔ bobina de Rogowski.

RASCUNHO

QUESTÃO 47

Assinale a opção **incorreta** com relação a máquinas síncronas.

- A Esse tipo de máquina não apresenta um comutador como um gerador CC.
- B Os enrolamentos da armadura nessas máquinas ficam, normalmente, no estator.
- C Dependendo do tipo de construção, o rotor dessas máquinas pode ser do tipo pólos salientes ou do tipo rotor cilíndrico (pólos lisos).
- D Essas máquinas operam à frequência síncrona em regime permanente.
- E Esse tipo de máquina é utilizado somente como gerador.

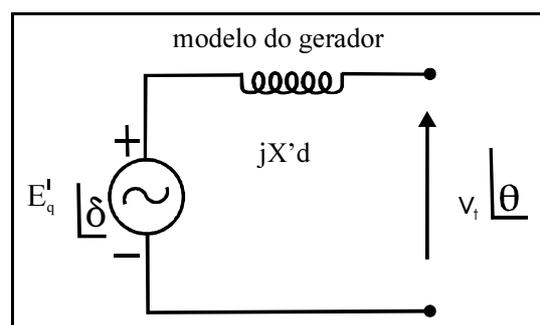
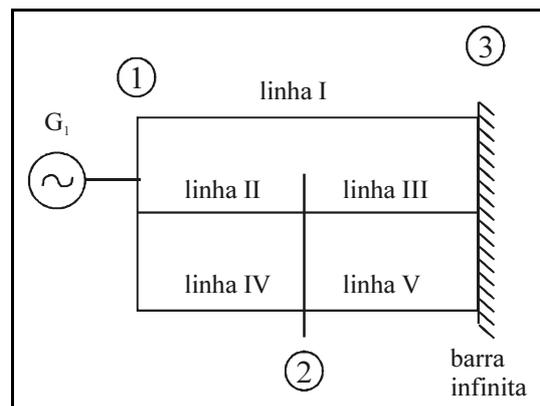
QUESTÃO 48

Uma carga não-linear em determinado barramento de um sistema elétrico de potência é representada na sua forma polinomial, em função da magnitude da tensão, como uma composição de parcelas de impedância constante, corrente constante e potência constante (modelo ZIP). Uma carga que é representada pelos polinômios $P(V) = 0,5(0,21 + 0,32 V + 0,47 V^2)$, em pu, como potência ativa, e $Q(V) = 0,15 V^2$, em pu, como potência reativa, apresenta a composição de

- A potência ativa constituída por 53% de impedância constante.
- B potência ativa constituída por parcela igual a 1,05 pu de corrente constante.
- C potência ativa e reativa, ambas constituídas por potência constante.
- D potência reativa constituída somente por contribuição de impedância constante.
- E potência ativa constituída pelas parcelas 0,47, 0,32 e 0,21 de potência constante, corrente constante e impedância constante, respectivamente. δ

RASCUNHO**Texto para as questões 49 e 50.**

No diagrama unifilar mostrado na figura abaixo, o gerador G1 alimenta uma carga na barra ③ por meio do elo de transmissão CA formado por cinco linhas de transmissão. A referência angular no sistema, em 0° , é adotada na barra-infinita, que tem magnitude de tensão igual a 1,0 pu. O gerador é representado por seu modelo clássico mostrado na figura. Nesse modelo, uma tensão interna com módulo constante é inserida em série a uma reatância transitória X'_d . O valor dessa reatância é igual a 0,05 pu. Adicionalmente, o ângulo do rotor é aproximadamente igual à fase δ . Considere que as linhas sejam representadas somente por suas reatâncias séries, que todas as linhas apresentem reatância igual a 0,1 pu, e, ainda, que, para determinado ponto de operação do sistema, a tensão interna E'_q do gerador seja igual a 1,1 pu e o ângulo do rotor em regime permanente, igual a 30° .

**QUESTÃO 49**

Segundo as informações do texto, o valor da potência mecânica necessária para que o gerador atenda à carga será igual a

- A 4,0.
- B 4,5.
- C 5,0.
- D 5,5.
- E 6,0.

QUESTÃO 50

Considerando que ocorra uma falta trifásica balanceada na barra ② do sistema mencionado no texto, com impedância de falta nula, julgue os itens a seguir.

- I Durante o intervalo no qual ocorre a falta, a potência elétrica que flui do gerador para a carga é nula.
- II Uma falta trifásica nessa barra, mesmo eliminada em tempo adequado para manter a estabilidade do sistema, provoca redução na potência mecânica do gerador.
- III Considerando-se que, pelo critério das áreas iguais para análise de estabilidade, o tempo de eliminação do defeito seja correspondente a um ângulo δ_c , é correto afirmar que o ângulo δ_c é inferior a 180° .
- IV Se a linha II for aberta de forma permanente, em razão da falta, e o sistema se mantiver estável, então o gerador manterá o mesmo valor do ângulo do rotor para o qual operava antes da falta.
- V Caso a falta seja eliminada em tempo apropriado, de modo a assegurar a estabilidade do sistema, e, em seguida, ocorra abertura permanente da linha IV, a potência elétrica máxima do gerador ficará reduzida a um valor inferior a 11 pu.

A quantidade de itens certos é igual a

- A 1.
- B 2.
- C 3.
- D 4.
- E 5.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova — que vale **dez** pontos, sendo **cinco** pontos para cada questão —, faça o que se pede, usando os espaços indicados no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva os textos para o **CADERNO DE TEXTOS DEFINITIVOS DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Em cada questão, qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **trinta** linhas será desconsiderado. Será também desconsiderado o texto que não for escrito na **folha de texto definitivo** correspondente.
- No caderno de **textos definitivos**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado. Caso as respostas dadas às questões exijam identificação, utilize apenas o nome **PESQUISADOR**. Ao texto que contenha outra forma de identificação será atribuída nota zero, correspondente à identificação do candidato em local indevido.

Para cada uma das **duas** questões apresentadas a seguir, redija a sua resposta, observando estritamente o comando da questão.

QUESTÃO 1

A energia elétrica é gerada por meio de processo de conversão eletromecânica e pode ocorrer de diversas formas. No caso brasileiro, predomina a modalidade hidráulica, mas a matriz energética térmica vem ganhando importância, posto que um parque térmico pode ser instalado próximo aos grandes centros consumidores de energia elétrica, evitando a construção de linhas de transmissão e reduzindo as perdas de transmissão.

Com referência à tecnologia de geração e distribuição de energia elétrica, redija um texto dissertativo que aborde os seguintes aspectos:

- ▶ processo de geração de energia elétrica por meio das máquinas síncronas e geração dos sinais de tensão em frequência síncrona, considerando os vários tipos de unidades geradoras sincronizadas a um sistema elétrico de potência interligado;
- ▶ perdas elétricas — cite dois fatores que as influenciam — e quedas de tensão em linhas de transmissão — cite dois fatores causadores;
- ▶ funcionamento de equipamentos para compensação de potência reativa e conseqüentes melhorias no perfil de tensão, por meio do ajuste de suas tensões terminais, e o desempenho em barras próximas ao equipamento e remotas.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

QUESTÃO 2

Sistemas elétricos de potência devem funcionar adequadamente em regime permanente, dentro de padrões de qualidade aceitáveis. Distúrbios nesses sistemas devem ser eliminados o mais rapidamente possível por meio dos sistemas de proteção próprios. Ao assegurar estabilidade a pequenas e a grandes perturbações, minimizam-se transtornos relativos a desligamentos de equipamentos e a outras contingências que podem ser evitadas.

Em face do tema do texto acima, redija um texto dissertativo que discorra sobre os seguintes aspectos:

- ▶ a forma como são feitos, no sistema elétrico, por empresas do setor, os ajustes de tensão e a distribuição de potências nos equipamentos, com base em simulações digitais em regime permanente, a partir de um aplicativo computacional sobre fluxo de carga;
 - ▶ a maneira pela qual a estabilidade transitória do sistema elétrico pode ser avaliada com base no conhecido critério das áreas iguais para análise de estabilidade em sistemas elétricos de potência e as limitações desse método;
 - ▶ a possibilidade ou não de operação de equipamentos de sistema elétrico de potência com tensão acima da nominal, apontando um exemplo dessa operação, se ela for possível, e um procedimento capaz de reduzir a tensão para limites apropriados.
-

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	