

**027 – ENGENHEIRO JR****INSTRUÇÕES**

1. Confira, abaixo, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o Caderno de Prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. Esta prova é constituída de 36 questões objetivas e 4 questões discursivas.
4. Nesta prova, as questões objetivas são de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na seqüência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome impresso nele corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
8. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. Os aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. Caso essa exigência seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
10. O tempo de resolução das questões, incluindo o tempo para preenchimento do cartão-resposta, é de 5 horas.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o Caderno de Prova, o cartão-resposta e a ficha de identificação.
12. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 5 horas

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

Português

Conhecimento  
Específico

Inglês

Discursiva

✂ .....

RESPOSTAS							
01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -	31 -	36 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -	32 -	37 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -	33 -	38 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -	34 -	39 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -



## PORTUGUÊS

As questões 01 a 03 relacionam-se aos textos a seguir.

### TEXTO A

#### *Biodiesel e os dilemas da inclusão social*

Por sua imensa extensão territorial e grande diversidade de oleaginosas, associada a excelentes condições climáticas, o Brasil tem grande potencial para a produção de biomassa para fins alimentares e energéticos. A demanda mundial por combustíveis de origem renovável é crescente, e o Brasil tem potencial para ser um grande exportador mundial de biodiesel. Estudos do governo dos Estados Unidos afirmam categoricamente que o Brasil tem condições de liderar a produção mundial de biodiesel, que promoverá, caso se invista em desenvolvimento tecnológico, a substituição de pelo menos 60% do óleo diesel consumido no mundo.

Do ponto de vista econômico, a viabilidade do uso de biodiesel está relacionada à substituição das importações de diesel e à perspectiva de garantir a expertise tecnológica de um mercado emergente. Como se sabe, o Brasil é um expoente mundial na produção de biocombustíveis que, por conta dos problemas ambientais, estão ganhando espaço no mundo todo.

Em termos sociais, a produção de óleos combustíveis de origem vegetal abre oportunidades para grandes benefícios sociais decorrentes do alto índice de geração de emprego por capital investido, culminando com a valorização do campo e a promoção do trabalhador rural.

Outro fator que favorece o desenvolvimento da produção de biodiesel neste momento é o nível de preços do petróleo, na faixa de 75 dólares por barril. Esse patamar reduz a necessidade de subsídios aos óleos vegetais, viabilizando a produção de combustível a partir de oleaginosas como a mamona, o que provavelmente não seria viável se o barril do petróleo apresentasse preços muito mais baixos.

(Adaptado de: BERMAN, Célio (org.). *As novas energias no Brasil*. Rio de Janeiro: FASE, 2007. p. 22.)

### TEXTO B

#### *Questões para entender o etanol*

##### **Por que o etanol e o biodiesel são os combustíveis “verdes” mais viáveis?**

O etanol e o biodiesel têm a vantagem de, por ser líquidos, aproveitar toda a estrutura logística da gasolina e do diesel. O etanol tem uma equação econômica ainda mais favorável, em razão da produtividade. Com 1 hectare de terra se consegue produzir 7.500 litros de etanol. No caso do biodiesel de soja, obtêm-se 600 litros por hectare. O etanol continuará atraente mesmo que o preço do barril de petróleo caia a 35 dólares. Todas as demais alternativas energéticas verdes só se tornam economicamente atraentes quando o barril de petróleo está valendo, no mínimo, 80 dólares.

##### **Quanto esses combustíveis representam hoje no consumo mundial?**

São utilizados 600 bilhões de litros de combustível por ano no mundo. O consumo de biocombustíveis (etanol de cana, etanol de milho e biodiesel) é de 10% disso, algo em torno de 60 bilhões de litros.

##### **Quanto o etanol pode representar no futuro?**

A estimativa é de que o etanol chegue a prover 20% de todo o combustível líquido usado no mundo. Em valores de hoje, 120 bilhões de litros.

(FRANÇA, Ronaldo. 70 questões para entender o etanol. *Veja*, 19. mar. 2008, p. 107-108.)

#### **01 - Com base na leitura conjunta dos textos A e B, assinale a opção INCORRETA:**

- a) O texto A, ao contrário do texto B, refere-se diretamente aos benefícios sociais da produção de biocombustíveis.
- \*b) Os textos A e B contradizem-se, pois o primeiro prevê uma substituição de 60% dos combustíveis líquidos tradicionais por combustíveis “verdes”, e o segundo prevê a substituição de apenas 20% desse total.
- c) Os textos A e B mencionam que a atratividade econômica do biodiesel depende do patamar de preços do barril de petróleo e apresentam para esse argumento valores de referência aproximados (75 e 80 dólares, respectivamente).
- d) O texto A, ao contrário do texto B, está mais focado no biodiesel, referindo-se a outros biocombustíveis apenas de modo geral.
- e) Nos dois textos, o uso do termo “diesel” fica restrito ao combustível fóssil e distingue-se claramente de “biodiesel”.

#### **02 - Com base no texto A, é correto afirmar:**

- a) A grande demanda mundial por combustíveis renováveis deve-se à grande extensão territorial, à diversidade de oleaginosas e às condições climáticas favoráveis do Brasil.
- b) Segundo estudos do governo dos Estados Unidos, o Brasil proverá a substituição de pelo menos 60% do óleo diesel consumido no mundo.
- c) Por conta dos problemas ambientais no país, os biocombustíveis do Brasil estão ganhando espaço no mundo todo.
- \*d) O capital investido na produção de óleos combustíveis de origem vegetal ocasiona alto índice de geração de emprego.
- e) Os ganhos do país com o alto preço do petróleo em nível internacional possibilitaram ao Brasil subsidiar a produção de combustível a partir de oleaginosas como a mamona.

#### **03 - Com base no texto B, é correto afirmar:**

- a) A viabilidade do etanol é maior que a do biodiesel porque o primeiro aproveita melhor toda a estrutura logística da gasolina e do diesel.
- b) Para se obter a mesma quantidade de litros de biodiesel de soja e de etanol de cana-de-açúcar, é preciso destinar uma área muito maior ao plantio de cana.
- \*c) Em face de uma possível diminuição do preço do petróleo, há mais risco em produzir biodiesel que em produzir etanol.
- d) O texto informa qual dos dois combustíveis, biodiesel ou etanol, é mais utilizado hoje.
- e) Segundo a estimativa para o futuro apresentada no texto, o uso do etanol deve dobrar, passando de 60 bilhões para 120 bilhões de litros por ano no mundo.

As questões 04 e 05 relacionam-se ao texto a seguir.

### ***Kyoto não bastou***

O retrospecto é doloroso: já se passaram 15 anos desde que os chefes de Estado de 157 países firmaram solenemente a Convenção-Quadro sobre a proteção climática do planeta, na Cúpula da Terra, no Rio de Janeiro, em 1992. Na ocasião, a humanidade se uniu em uma atitude rara em prol de uma grande meta: conter uma mudança climática ameaçadora. Os países de maior desenvolvimento industrial se comprometeram a reduzir até o ano 2000 as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e de outros gases de efeito estufa aos mesmos níveis de 1990. A concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera já atingia, na época, aproximadamente 335 ppm (partes por milhão). Isso corresponde a uma quantidade 26% superior ao CO<sub>2</sub> natural do ar no período pré-industrial.

Cinco anos se passaram até que as promessas se tornassem políticas práticas. Com a assinatura do Protocolo de Kyoto, as promessas dos países industrializados se tornaram juridicamente obrigatórias no plano internacional. Eles se comprometeram a reduzir a emissão dos gases de efeito estufa até o ano 2012 a uma média de 5,2% abaixo dos níveis de 1990. A concentração de CO<sub>2</sub> já alcançava então as 364 ppm. Estados Unidos e Austrália negaram-se a ratificar o Protocolo.

Atualmente, no entanto, esse projeto prioritário da humanidade parece fracassar. No mundo todo, as emissões de CO<sub>2</sub> não baixaram; pelo contrário, subiram vertiginosamente. Comparando aos níveis de 1990, houve um aumento de 27% inclusive nos países industrializados, que haviam prometido o contrário. O governo do Canadá divulgou oficialmente que a meta de redução dos gases é “inatingível e irreal”. Também para a União Européia o insucesso das metas prometidas em Kyoto já era algo programado, sentenciou recentemente o Instituto Alemão de Pesquisa Econômica. As estações medidoras registram, enquanto isso, uma concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera de 380 ppm. Tendência: aumento rápido.

Enquanto a política internacional se perde em promessas vazias, a mudança climática se transforma de teoria ameaçadora em uma realidade muitas vezes fatal para muitas pessoas.

Mas existe uma boa notícia, ao menos: a ignorância política de George W. Bush e de seu governo no que diz respeito ao clima não representa a realidade dos Estados Unidos. Nove estados do noroeste do país estão construindo um plano regional para a contenção de emissões ainda mais ambicioso que o da União Européia. A Califórnia, a segunda maior emissora de CO<sub>2</sub> do mundo, acaba de sancionar uma lei impondo um limite máximo para as emissões desse gás. As cidades também se mostram engajadas: 224 prefeitos firmaram uma declaração em que se comprometem a executar as obrigações de Kyoto relativas aos Estados Unidos em suas cidades.

(UNMÜSSIG, Barbara; HAAS, Jörg. In: *Caderno Böll 2007*, Fundação Heinrich Böll, Escritório Rio de Janeiro, p. 70-71.)

#### **04 - Segundo o texto “Kyoto não bastou” é correto afirmar:**

- \*a) A meta estabelecida com o Protocolo de Kyoto para a diminuição da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera era um pouco mais ambiciosa que a prevista no Rio de Janeiro, durante a Cúpula da Terra.
- b) Com a adesão de estados e cidades norte-americanos ao Protocolo de Kyoto, resta apenas que a Austrália ratifique o documento para que os objetivos dele possam ser atingidos.
- c) Durante a Cúpula da Terra, no Rio de Janeiro, a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera ainda se encontrava em patamares aceitáveis.
- d) O Canadá recusou-se a assinar o Protocolo de Kyoto porque considerou inatingível e irreal a meta ali proposta.
- e) Com novas ações governamentais nos Estados Unidos, a tendência é de reversão do aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

#### **05 - Assinale a alternativa correta, de acordo com o texto acima.**

- \*a) 380 ppm: concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera na época de redação do texto.
- b) 335 ppm: velocidade de aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera em 1992.
- c) 364 ppm: concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera a ser atingida em 2012.
- d) 224: número de prefeitos norte-americanos que assinaram o protocolo de Kyoto.
- e) 1 ponto percentual: aumento da concentração total de CO<sub>2</sub> na atmosfera entre 1990 e os dias de hoje, em relação à quantidade de CO<sub>2</sub> natural do ar no período pré-industrial.

#### **06 - Assinale a opção em que a frase alterada (em itálico) mantém o sentido da primeira e está igualmente correta, segundo as normas do português padrão.**

- a) A Califórnia, a segunda maior emissora de CO<sub>2</sub> do mundo, acaba de sancionar uma lei impondo um limite máximo para as emissões desse gás.  
*A Califórnia, a segunda maior emissora de CO<sub>2</sub> do mundo acaba de sancionar uma lei, impondo um limite máximo para as emissões desse gás.*
- b) Estados Unidos e Austrália negaram-se a ratificar o Protocolo.  
*Estados Unidos e Austrália, negaram-se a ratificar o Protocolo.*
- \*c) Na ocasião, a humanidade se uniu em uma atitude rara em prol de uma grande meta.  
*Na ocasião a humanidade se uniu em uma atitude rara em prol de uma grande meta.*
- d) Houve um aumento de 27% inclusive nos países industrializados, que haviam prometido o contrário.  
*Houve um aumento de 27% inclusive nos países industrializados que haviam prometido o contrário.*
- e) O governo do Canadá divulgou oficialmente que a meta de redução dos gases é “inatingível e irreal”.  
*O governo do Canadá divulgou oficialmente, que a meta de redução dos gases é “inatingível e irreal”.*

## CONHECIMENTO ESPECÍFICO

07 - A figura a seguir é um pictórico de uma linha de transmissão em 500 kV, 120 km de comprimento, potência característica de 1200 MW, que está transportando 2900 MW.



Com base nessas informações, considere as seguintes afirmativas:

1. O sentido do fluxo de potência ativa é da barra AA para a barra BB.
2. O sentido do fluxo de potência reativa é da barra AA para a barra BB.
3. O sentido do fluxo de potência reativa pode ser do sistema 1 para a barra AA e do sistema 2 para a barra BB.
4. Como a linha de transmissão é em 500 kV, o valor da resistência é baixo e por isso a preocupação com as perdas ativas não precisa ser tão rigorosa.

Assinale a alternativa correta.

- a) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- \*b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- e) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.

08 - Considere gerador representado abaixo, com potência nominal 500 MVA e fator de potência nominal 0,90 indutivo, gerando 350 MW.



Sobre esse cenário, considere as seguintes afirmativas:

1. Caso a corrente de excitação do gerador seja elevada, é certo que a potência reativa que ele está absorvendo vai passar a ser menor do que 180 Mvar, e o gerador pode inclusive passar a operar sobre-excitado.
2. A condição de operação subexcitado pode comprometer a estabilidade a pequenas perturbações do gerador.
3. Com base na configuração apresentada, não existe risco de auto-excitação do gerador.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- \*d) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- e) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.

09 - Considere as seguintes afirmativas:

1. Um gerador síncrono é um sistema de controle multi-entrada-multi-saída, com duas entradas e quatro saídas.
2. O controle da potência reativa em um gerador síncrono é preponderantemente efetuado pela ação no órgão primário do gerador.
3. O controle da potência reativa em um gerador síncrono é preponderantemente efetuado pela ação sobre a corrente de excitação do gerador.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- \*b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- e) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.

10 - Considere as afirmativas abaixo:

1. A decisão sobre a implantação da possibilidade de um gerador operar como compensador síncrono deve ser prioritariamente baseada no ganho técnico que o sistema elétrico terá com essa forma de operar. Questões econômicas e financeiras, como o retorno do investimento feito na instalação e o custo de operação e manutenção dessa operação, não devem ser fatores decisivos nessa definição.
2. A instalação crescente de esquemas elétricos adicionais para proteger o sistema contra efeitos de contingências é um forte indicador do esgotamento da capacidade de operação desse sistema, ou, em outras palavras, de que a “saúde” desse sistema está comprometida.
3. A preocupação e o investimento na qualificação técnica dos engenheiros de uma empresa têm um retorno considerável no *lucro líquido do exercício* da empresa.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- \*e) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

11 - Um sistema máquina contra barra infinita, com o modelo clássico e simplificado adotado para o gerador, é modelado pelas seguintes equações dinâmicas:

$$\frac{d}{dt} \Delta\delta = 1,0\Delta\omega$$

$$\frac{d}{dt} \Delta\omega = -28,0\Delta\delta - 0,1\Delta\omega + 37,7\Delta P_M$$

Com base nessas informações, assinale a alternativa correta.

- \*a) Esse sistema é estável e tem um modo de oscilação com frequência de  $0,25 / \pi\sqrt{111,99}$  Hz.
- b) Esse sistema é estável e tem um modo de oscilação com frequência de  $0,50 / \pi\sqrt{111,99}$  Hz.
- c) Esse sistema é instável e tem um modo de oscilação com frequência de  $0,25 / \pi\sqrt{111,99}$  Hz.
- d) Esse sistema é instável e tem um modo de oscilação com frequência de  $0,25 / \pi\sqrt{111,99}$  Hz.
- e) Esse sistema é instável e tem um modo de oscilação com frequência de  $0,75 / \pi\sqrt{111,99}$  Hz.

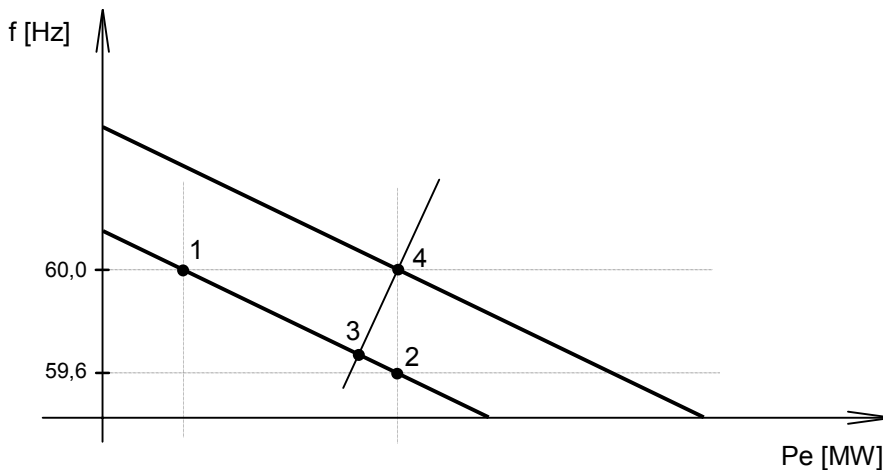
12 - Acerca de um gerador síncrono, que durante a sua operação, repentinamente perde o circuito de campo, considere as ocorrências abaixo:

1. Ele passa a operar assincronamente.
2. Devido às correntes “parasitas”, ocorre forte aquecimento do rotor e das suas conexões.
3. Ele passa a absorver potência reativa da rede elétrica onde ele estiver conectado.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente o item 1 é consequência da situação descrita acima.
- b) Somente o item 2 é consequência da situação descrita acima.
- c) Somente o item 3 é consequência da situação descrita acima.
- d) Somente os itens 1 e 2 são consequências da situação descrita acima.
- \*e) Os itens 1, 2 e 3 são consequências da situação descrita acima

13 - A característica de resposta [frequência] versus [potência elétrica] de um gerador operando em um sistema elétrico está apresentada na figura a seguir. Admita que em um determinado instante a frequência desse sistema atinja o valor 59,6 Hz. A sequência dos pontos 1, 2, 3 e 4 mostra a sequência de ações do sistema de regulação de velocidade desse gerador. Admita que o estatismo desse gerador está ajustado em 5%.



Com base nesse cenário, considere as seguintes afirmativas:

1. No caminho do ponto 1 até o ponto 2, a potência mecânica do sistema é menor do que a equivalente potência elétrica do sistema (carga ativa). No caminho do ponto 2 para o ponto 3, houve uma redução da carga com a frequência. No caminho do ponto 3 para o ponto 4, houve uma mudança na referência do regulador de velocidade do gerador em questão, que pode ter sido efetuada pelo controle suplementar de carga-frequência.
2. No ponto 3 está *representado* o início da operação do controle suplementar do controle carga-frequência, cujo objetivo principal é tornar zero o erro de frequência, ação que o controle primário não consegue efetuar.
3. Caso o estatismo permanente fosse ajustado em 8%, para o mesmo desvio de frequência, esse gerador contribuiria com menor montante de potência ativa.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- \*e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

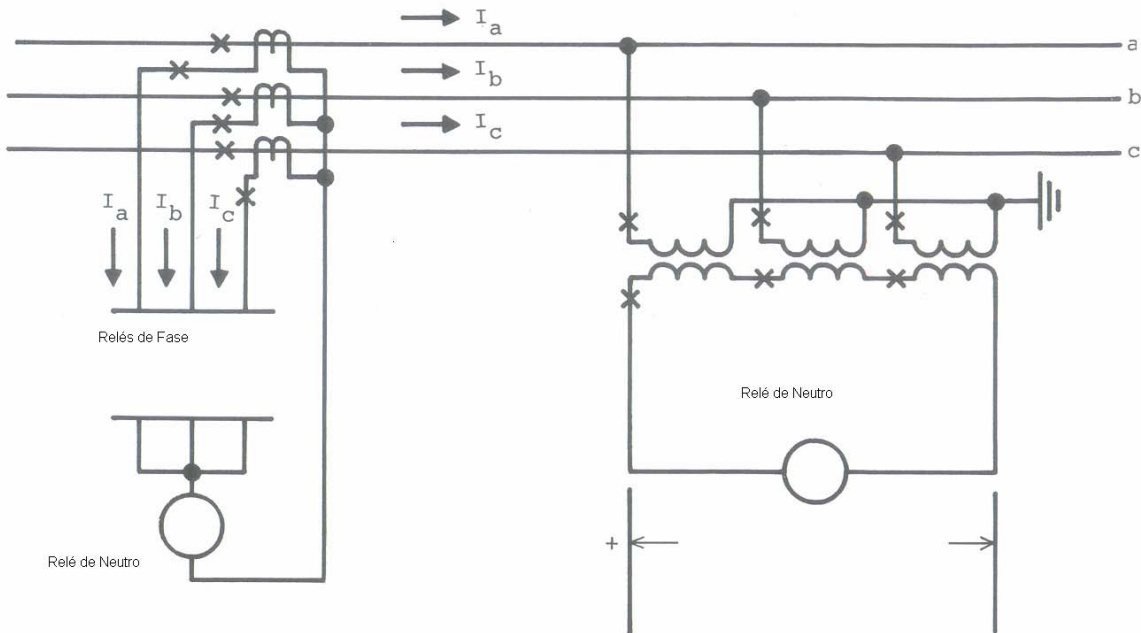
14 - A transmissão em corrente contínua pode criar uma poluição harmônica intolerável nos sistemas elétricos adjacentes. Sobre o tema, considere as seguintes afirmativas:

1. Essa poluição é evitada com a instalação de filtros, corretamente sintonizados, nos terminais retificadores e inversores do elo em corrente contínua.
2. Essa afirmativa é exagerada, pois usualmente essa poluição não atinge níveis comprometedores.
3. Podem-se utilizar os próprios filtros contra poluição harmônica como fonte de potência reativa necessária para atender os requisitos de potência reativa do sistema de transmissão em corrente contínua.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- \*e) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

15 - Considere o esquema de proteção a seguir:



Sobre esse esquema, assinale a alternativa correta.

- Existe um conjunto de transformadores de corrente alimentando um relé de tensão de neutro 59N e um conjunto de transformadores de potencial alimentando um relé de sobrecorrente de neutro 51N.
- A ligação de neutro dos transformadores de corrente funciona como um filtro de seqüência negativa.
- \*c) A ligação de neutro dos transformadores de potencial (delta aberto) funciona como um filtro de seqüência zero.
- Os relés sobrecorrente de neutro 51N sempre são alimentados pela mesma fase que os relés de sobrecorrente de fase 51.
- A ligação residual dos transformadores de corrente é utilizada para a alimentação dos relés de sobrecorrente de fase 51.

16 - Considere as seguintes afirmativas:

- Na maioria dos casos físicos, o comportamento da carga reativa de um sistema não é do tipo de potência constante.
- Um banco de capacitores, com tensão nominal de 230 kV, está operando em uma barra cuja tensão está mantida em 220 kV. Esse banco de capacitores está gerando 46 Mvar. Com esses dados, pode-se calcular que a potência nominal do banco de capacitores deve ser muito próxima de 50 Mvar.
- Em por unidade (pu), com base de potência de 100 MVA, a susceptância capacitiva de seqüência positiva de uma linha de transmissão (B1) é numericamente igual a 100xB1 (100 vezes B1).

Assinale a alternativa correta.

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- \*b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

17 - Considere as seguintes afirmativas:

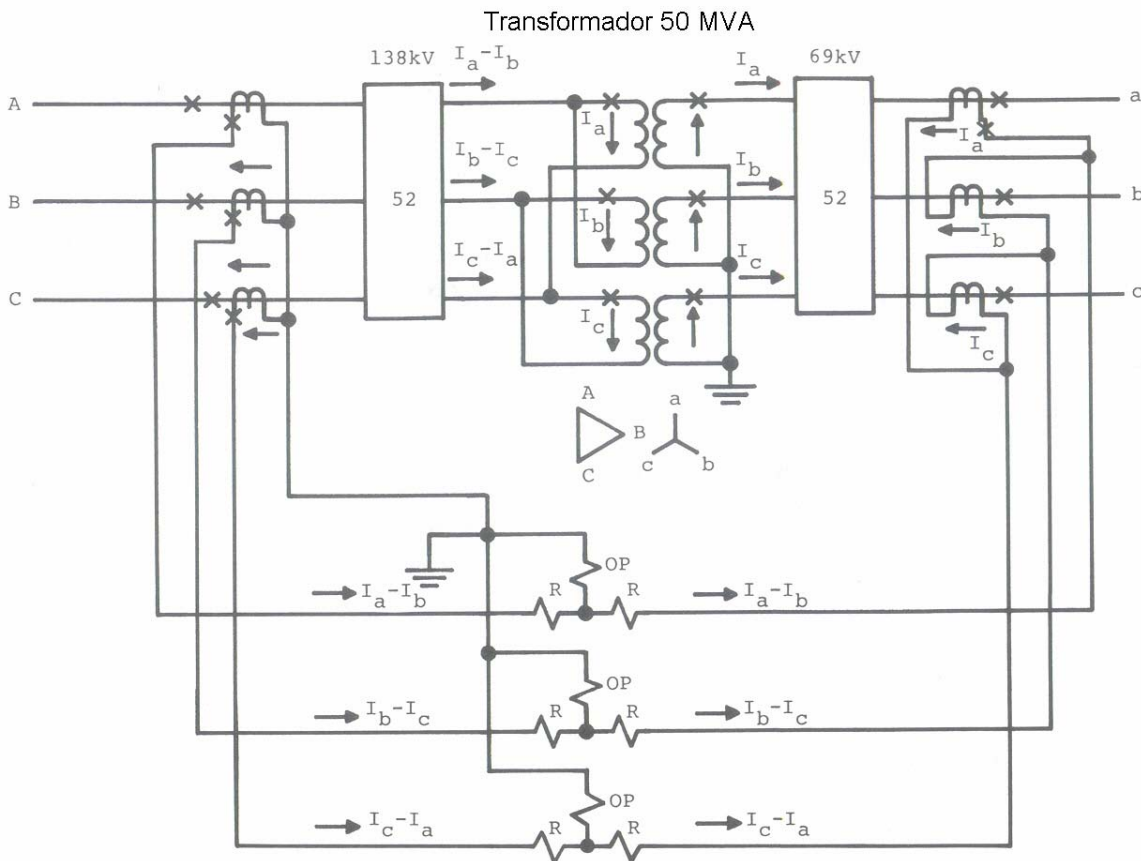
- A função básica, e essencial, do regulador de velocidade dos geradores síncronos é controlar a freqüência da rede elétrica em que o gerador está inserido.
- O objetivo fundamental, e clássico, da malha de regulação primária "carga-freqüência" é equilibrar a potência mecânica do sistema elétrico com a potência elétrica desse sistema.
- Quando um gerador está operando como compensador síncrono, ele não pode participar da malha de regulação primária "carga-freqüência".

Assinale a alternativa correta.

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- \*b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.



18 - Considere o esquema de proteção a seguir:



Sobre esse esquema, assinale a alternativa correta.

- Ele representa a alimentação de um relé diferencial 87T de um transformador com defasagem angular nula entre as tensões e correntes dos enrolamentos primário e secundário.
- Os transformadores de corrente do lado de 138kV do transformador de potência estão ligados em estrela, porque o enrolamento primário do transformador de potência está conectado em delta, compensando o defasamento angular em relação aos transformadores de corrente ligados em estrela no enrolamento secundário de 69kV do transformador de potência, que também está conectado em estrela. Isso é necessário para que o relé diferencial do transformador 87T opere corretamente.
- No caso de um curto-circuito passante nesse transformador de potência (curto-circuito externo ao transformador), aparece uma corrente diferencial no relé diferencial 87T, considerando-se todos os transformadores desse esquema reais (não-ideais); isso ocorre, também, para um curto-circuito interno.
- A corrente  $I_a - I_b$  que passa pelo secundário dos transformadores de corrente ligados ao enrolamento primário do transformador de potência é sempre igual à corrente  $I_a - I_b$  que passa pelo secundário dos transformadores de corrente ligados ao enrolamento secundário do transformador de potência, em qualquer situação de corrente de carga (sem curto-circuito), considerando-se todos os transformadores desse esquema reais (não-ideais).
- Os transformadores de corrente ligados aos enrolamentos primário e secundário do transformador de potência devem ter uma relação, entre si, direta e respectivamente proporcional à relação de tensão 138kV/69kV, para que não exista corrente diferencial no relé diferencial 87T.

19 - A elaboração de modelos dos processos de software atingiu um estágio maduro, com base no conhecimento e na experiência obtidos após uma variedade de projetos de software em grande escala. Um modelo de processo de software estabelece um framework para as principais atividades, entradas, saídas e restrições do projeto. Os processos de software vêm sendo intensivamente estudados desde a introdução do modelo em cascata como um framework para seqüenciamento das atividades associadas ao desenvolvimento de software. Sobre os Modelos de Ciclo de Vida de Software, assinale a alternativa correta.

- O modelo em cascata possui uma abordagem sistemática, seqüencial ao desenvolvimento de software, e abrange as seguintes atividades: análise e engenharia de sistemas, análise de requisitos de software, projeto, codificação, testes e manutenção.
- Uma vantagem do modelo espiral é permitir a gerência do *baseline*, que identifica um conjunto fixo de documentos produzidos como resultado de cada fase do ciclo de vida, e uma desvantagem é que esse modelo não prevê a análise de riscos baseada nos requisitos iniciais.
- O modelo de prototipação é interativo e possui quatro atividades principais: elaborar o protótipo de acordo com os objetivos do software, avaliar as alternativas com relação aos objetivos, elaborar a definição das entidades de software e planejar o próximo protótipo.
- O modelo de ciclo de vida evolucionário abrange as seguintes atividades: coleta e refinamento dos requisitos, projeto, codificação, avaliação, refinamento (se necessário) e instalação.
- No modelo orientado a objetos, os objetos e classes são definidos pelos desenvolvedores com funcionalidade e desempenho limitados, com o objetivo de reutilizar os objetos encapsulados em outros sistemas.

**20 - Um fator-chave para a conclusão de um projeto de desenvolvimento de sistemas é a adoção de uma metodologia. Sobre metodologias de desenvolvimento de sistemas, considere as seguintes afirmativas:**

1. Uma ferramenta de desenvolvimento de sistemas é um instrumento utilizado para implementar os procedimentos, modelos e técnicas de uma metodologia.
2. Uma metodologia de desenvolvimento de sistemas é um conjunto de regras e padrões que orientam a abordagem utilizada em todas as tarefas associadas com o ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas.
3. Um diagrama é a representação gráfica de um modelo de desenvolvimento de dados usando uma determinada técnica de modelagem, enquanto se aplicam todas as regras da metodologia.
4. Um desenvolvimento formal de sistemas trabalha com quatro estimativas de tempo para cada atividade, com base na técnica PERT: tempo mais curto possível, tempo mais provável, tempo crítico e tempo mais longo possível.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- \*c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**21 - O principal objetivo da engenharia de software é melhorar a qualidade do software. A qualidade de produtos de software está fortemente relacionada à qualidade de processo de software. A norma NBR ISO/IEC 12207 (Tecnologia da Informação – Processos de Ciclo de Vida de Software) é usada como referência em muitos países, inclusive no Brasil, para alcançar diferenciais competitivos no desenvolvimento de softwares. Sobre a norma NBR ISO/IEC 12207, assinale a alternativa correta.**

- a) A arquitetura da norma é baseada no processo fundamental, que atende todo o ciclo do projeto, desde a contratação de fornecedores no processo de aquisição, até a definição do processo de manutenção do sistema no cliente.
- \*b) Em relação à tecnologia, a norma é flexível para as abordagens de engenharia de software envolvidas, sendo utilizável com qualquer modelo de ciclo de vida (cascata, incremental, etc.), com qualquer método ou técnica de engenharia de software (projeto orientado a objetos, prototipação, etc.) e com qualquer linguagem de programação.
- c) Os fatores que afetam a qualidade de software, segundo a norma NBR ISO/IEC 12207, podem ser categorizados em dois grupos: (1) fatores que podem ser medidos diretamente, como erros/KLOC/unidade de tempo, e (2) fatores que podem ser medidos apenas indiretamente, como usabilidade e manutenibilidade.
- d) O modelo CMM (*Capability Maturity Model*) baseia-se nos conceitos da norma NBR ISO/IEC 12207 e estabelece níveis de maturidade de acordo com a organização no desenvolvimento de processos da empresa.
- e) O modelo SPICE (*Software Process Improvement and Capability determination*) deu origem à norma NBR ISO/IEC 12207, e seu principal objetivo é subsidiar a melhoria dos processos e a determinação da capacidade do processo.

**22 - O desenvolvimento de sistemas pode ser feito utilizando-se o paradigma da Orientação a Objetos. Sobre conceitos da orientação a objetos, assinale a alternativa correta.**

- \*a) Uma *classe* é a representação de um conjunto de objetos que compartilham a mesma estrutura de atributos, operações e relacionamentos, dentro de um mesmo contexto.
- b) A *mensagem* é a implementação de uma operação, ou seja, sua representação é expressa através de um código.
- c) Um tipo especial de herança é a *generalização*, que permite que uma classe possua mais de uma superclasse e herde características de todos os seus ancestrais.
- d) *Encapsulamento* é uma unidade básica de especificação de comportamento que representa alguma transformação ou processamento de uma classe.
- e) O *polimorfismo* determina que os atributos só podem ser acessados e atualizados pelas operações da própria classe, sendo que cada operação pode manipular mais de um atributo ao mesmo tempo.

**23 - As estruturas de dados definem a organização, métodos de acesso e opções de processamento para a informação manipulada pelo programa. Sobre Estruturas de Dados básicas, assinale a alternativa correta.**

- a) Para criar um *tipo abstrato de dados* é necessário definir um conjunto de operações que representam os tipos e tamanhos possíveis da lista linear.
- b) Uma *lista linear* é uma estrutura abstrata de dados estática armazenada numa seqüência de um ou mais itens  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , na qual  $x_i$  é de um determinado tipo e  $n$  representa o tamanho da lista linear.
- \*c) Uma *pilha* é uma lista linear em que as inserções, retiradas e acessos são feitos em apenas um extremo da lista.
- d) Uma *fila* é uma estrutura de dados hierárquica, cujos nós possuem predominância de uns sobre os outros, independentemente de seu conteúdo.
- e) Um *deque* (*double-ended queue*) é uma lista linear em que todas as inserções são realizadas em um extremo da lista, e todas as retiradas e acessos são realizados no outro extremo dessa lista.

**24 - O escalonamento de CPU (*Central Processing Unit*) é a base dos sistemas operacionais multiprogramados. Ao alternar a CPU entre os processos, o sistema operacional pode tornar o computador produtivo. Sobre algoritmos de escalonamento, assinale a alternativa correta.**

- a) O escalonamento *First-Come, First-Served* (FCFS) é um caso especial do algoritmo geral de escalonamento por prioridade, podendo ser preemptivo ou não-preemptivo.
- \*b) O algoritmo de escalonamento *Round-Robin* (RR) aloca a CPU ao primeiro processo na fila de processos prontos durante  $q$  unidades de tempo, em que  $q$  é o quantum de tempo.
- c) O escalonamento *job mais curto primeiro* (SJF) possui dois tipos de processos: de primeiro plano ou interativos, e o de segundo plano ou batch.
- d) No escalonamento por *múltiplas filas*, o próximo surto de CPU é previsto como uma média exponencial das durações medidas dos surtos de CPU anteriores.
- e) Um problema crítico com os algoritmos de escalonamento por *múltiplas filas com realimentação* é a starvation (estagnação), na qual um processo que está pronto para executar, mas que não tem CPU, pode ser considerado bloqueado.

**25 - A capacidade de selecionar dados de múltiplas tabelas através de junções é um dos recursos da SQL. Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta.**

- \*a) *Junção natural* elimina colunas repetidas nas colunas cujas junções são efetuadas.
- b) *Junções externas* são utilizadas para efetuar a junção de duas tabelas pertencentes a bancos de dados diferentes.
- c) *Produto cartesiano* retorna todas as linhas de duas tabelas relacionadas entre si por um ou mais campos comuns.
- d) *Auto-junção* é uma característica implementada por alguns fornecedores em que a junção é feita de forma automática pela existência de uma chave estrangeira.
- e) *Junção de desigualdade* é a junção de duas ou mais tabelas cujas colunas de junção possuem tipos de dados diferentes. Ex.: relacionar uma coluna do tipo varchar[10] com uma coluna do tipo integer.

**26 - A parte do sistema operacional que gerencia a memória é denominada *gerente de memória*. Seu trabalho é o de controlar quais partes da memória estão em uso e quais não estão, de forma a alocar memória a processos quando estes precisarem, liberar a memória que estava sendo ocupada por um processo que terminou e tratar do problema do swapping entre a memória principal e o disco, quando a memória principal não for grande o suficiente para guardar todos os processos. A respeito de gerência de memória, considere as seguintes afirmativas:**

1. A paginação é um esquema que permite que o espaço de endereçamento físico de um processo seja não-contíguo e evita o problema de ajustar os pedaços de memória dos mais diversos tamanhos no armazenamento auxiliar.
2. Para o problema de alocação de memória dinâmica, as estratégias *first-fit*, *best-fit* e *worst-fit* são as mais comumente usadas para selecionar um bloco de memória livre do conjunto de blocos disponíveis.
3. Um endereço gerado pela CPU é normalmente chamado de endereço lógico, enquanto um endereço visto pela unidade de memória, ou seja, aquele carregado no registrador de endereço da memória, é normalmente chamado de endereço físico.
4. Para que um processo possa ser maior do que a quantidade de memória alocada a ele, podemos usar *overlays*, cuja idéia é manter na memória apenas as instruções e dados que são necessários em determinado momento.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- \*e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**27 - Sobre o Padrão Ethernet, considere as seguintes afirmativas:**

1. A norma IEEE 802.11a é para redes wireless até 54 mbps, a 5,0 GHz.
2. A norma IEEE 802.3u é para redes fast ethernet 100BaseT.
3. O comprimento máximo para um segmento 10Base2 é de 185 m, com um número máximo de 100 nós por segmento.
4. O comprimento máximo para cabo coaxial grosso, 10Base5, é de 500 m.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- \*b) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

28 - Sobre comandos SQL, numere a coluna da direita de acordo com as respectivas categorias da coluna da esquerda.

- |        |                  |
|--------|------------------|
| 1. DDL | ( ) CREATE TABLE |
| 2. DML | ( ) DROP VIEW    |
| 3. DQL | ( ) DELETE       |
| 4. DCL | ( ) SELECT       |
|        | ( ) GRANT        |
|        | ( ) INSERT       |

Assinale a alternativa que apresenta a seqüência correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- \*a) 1 – 1 – 2 – 3 – 4 – 2.
- b) 1 – 2 – 3 – 3 – 4 – 3.
- c) 4 – 4 – 2 – 3 – 1 – 2.
- d) 2 – 2 – 1 – 1 – 3 – 1.
- e) 2 – 2 – 3 – 1 – 4 – 3.

29 - Em relação aos endereços IPv4, considere as seguintes afirmativas:

- 1. 10.0.0.0, 172.16.0.0 a 172.32.0.0, 192.168.0.0 a 192.168.255.0 são endereços reservados e não são válidos para a Internet.
- 2. O endereço Classe A, 10.0.1.0 é um número de rede.
- 3. Para uma rede Classe B, 172.17.0.0 é um endereço de rede.
- 4. Para uma rede Classe C, 192.168.3.255 é um endereço de transmissão.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- \*d) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

30 - Associe os dispositivos roteador, placa de rede, hub, repetidor e switchL4 com as respectivas Camadas de Rede do modelo ISO/OSI em que atuam. Assinale a alternativa que apresenta a associação correta.

- a) Rede – física – enlace – física – transporte.
- b) Rede – física – enlace – enlace – rede.
- \*c) Rede – física – física – física – transporte.
- d) Transporte – enlace – rede – enlace – transporte.
- e) Transporte – enlace – rede – enlace – sessão.

## INGLÊS

### Hydroelectric Power

The damming of streams and rivers has been an integral part of human civilization from its early history. Controversy paralleled this use because impounding and diverting water for upstream users affects those who live downstream, and also modifies the local habitats of plants and animals. Dams are built to control floods, improve navigation, provide a drinking-water supply, create or enhance recreational opportunities, and provide water for irrigation and other agricultural uses. A small percentage of dams (less than 3 percent in the United States) are used to generate power.

Hydroelectric power plants generally range in size from several hundred kilowatts to several hundred megawatts, but a few enormous plants have capacities near 10,000 megawatts in order to supply electricity to millions of people. According to the National Renewable Energy laboratory, world hydroelectric power plants have a combined capacity of 675,000 megawatts that produces over 2.3 trillion kilowatt-hours of electricity each year; supplying 24 percent of the world's electricity to more than one billion customers.

In many countries, hydroelectric power provides nearly all of the electrical power. In 1998, the hydroelectric plants of Norway and the Democratic Republic of the Congo (formerly Zaire) provided 99 percent of each country's power; and hydroelectric plants in Brazil provided 91 percent of total used electricity.

(<http://www.waterencyclopedia.com>)

31 - According to the text:

- a) Since the beginning of last century, human beings have made use of stored water to produce electricity.
- \*b) The damming of streams and rivers has produced disagreements about its consequences.
- c) Dams in the United States are basically built to provide water for irrigation and other agricultural uses.
- d) Navigation is impossible in regions where hydroelectric power plants are built.
- e) Many recreational areas have been destroyed for the construction of dams.

**32 - Consider the following information:**

1. **The amount of drinking water supply dams can provide people with.**
2. **A contribution dams can make to agriculture.**
3. **Some environmental consequences for flora and fauna in the regions where dams are built.**
4. **Reasons why dams are constructed.**

**What information is in the text?**

- a) Only 1 and 2.
- b) Only 2 and 3.
- c) Only 1, 2 and 3.
- \*d) Only 2, 3 and 4.
- e) Only 1 and 4.

**33 - According to the text:**

- a) Most electric generating stations have over 10,000 megawatts capacity.
- \*b) The dimensions of world's hydroelectric power plants vary considerably.
- c) Millions of people can get electricity from a three hundred kilowatts hydroelectric power plant.
- d) More than half of the world's population get electricity from hydroelectric power plants.
- e) The National Renewable Energy laboratory has the capacity to produce 675,000 megawatts of energy.

**34 - Consider the following information:**

1. **Examples of some countries that get most of their electricity from hydroelectric power plants.**
2. **The exact number of customers that use electricity around the world.**
3. **The name of the Democratic Republic of the Congohad in the past.**
4. **The location of the hydroelectric plants of Norway.**
5. **The number of dams in the US.**

**What information is in the text?**

- \*a) Only 1 and 3.
- b) Only 1, 2 and 3.
- c) Only 2 and 4.
- d) Only 3 and 4.
- e) Only 1, 2 and 4.

**35 - According to the text:**

- a) Brazil and the Democratic Republic of the Congo provide the same amount of electrical power to their countries.
- b) Norway and the democratic Republic of the Congo share 99 percent of all the electrical power both countries generate.
- c) 91 percent of the hydroelectric plants in Brazil provide nearly all of the electrical power the country needs.
- d) Norway's hydroelectric power plants generate more power than the ones in Brazil.
- \*e) The electricity Brazilian people use is mostly supplied by its hydroelectric plants.

**36 - The expression "... impounding and diverting water for upstream users..." means:**

- \*a) damming a river and changing its path for upstream users.
- b) leaving water in a pond so that people who live upstream can have fun in it.
- c) charging taxes for excessive use of water.
- d) saving water from rivers in case there is a shortage.
- e) promoting the development of recreational areas for upstream users.

**DISCURSIVAS**

01 - Explique o que acontece com a potência ativa gerada, a potência reativa gerada, a velocidade de rotação e a tensão terminal de um gerador síncrono, quando ele sofre um curto-circuito trifásico eletricamente próximo de seus terminais. Explique (necessariamente) por que acontece o que você afirmou. (5 linhas)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

02 - Um gerador síncrono está operando como compensador síncrono, com o regulador de velocidade bloqueado mecanicamente. Admita que, no sistema onde ele está operando, ocorra uma grande elevação de frequência, devido a uma perturbação nesse sistema. Nessa situação, o gerador pode, durante a sobrefrequência, absorver uma potência ativa maior do que a que estava absorvendo antes da perturbação? Justifique sua resposta. (5 linhas)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

03 - Com a finalidade de padronizar o desenvolvimento de produtos para redes de comunicação de dados, foi elaborado um modelo aberto, que teve como referência o OSI (*Open System Interconnection*) pela ISO (International Organization for Standardization). Esse modelo estabelece camadas para as funções de comunicação de dados. Desenhe o modelo e explique a função de cada camada.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

04 - O modelo CMM (Capability Maturity Model) foi produzido pelo SEI (Software Engineering Institute) da Universidade Carnegie Mellon (CMU), em Pittsburgh, EUA, por um grupo de profissionais de software, sendo a primeira versão lançada em ago/1991. Esse modelo estabelece níveis de maturidade para organizações de desenvolvimento de software. Desenhe o modelo e explique cada um dos níveis de maturidade.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

