SINAES
Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

02

ENADE 2011

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

Novembro / 2011

ENGENHARIA GRUPO II

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1 - Verifique se, além deste caderno, você recebeu o Caderno de Respostas, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha (objetivas), das questões discursivas e do questionário de percepção da prova.

2 - Confira se este caderno contém as questões de múltipla escolha (objetivas) e discursivas de formação geral e do componente específico da área, e as questões relativas à sua percepção da prova, assim distribuídas:

Partes		**Número das questões**	**Peso das questões**	**Peso dos componentes**
Formação Geral/Objetivas		1 a 8	60%	25%
Formação Geral/Discursivas		Discursiva 1 e Discursiva 2	40%	
Componente Específico **Comum**/Objetivas		9 a 31	Objetivas 85% Discursivas 15%	75%
Componente Específico **Comum**/Discursivas		Discursiva 3 a Discursiva 5		
Componente Específico **Profissionalizante**/Objetivas	Elétrica	32 a 35		
	Eletrônica	36 a 39		
	Controle e Automação	40 a 43		
	Telecomunicações	44 a 47		
Questionário de percepção da Prova		1 a 9	-	-

3 - Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no Caderno de Respostas. Caso contrário, avise imediatamente um dos responsáveis pela aplicação da prova. Você deve assinar o Caderno de Respostas no espaço próprio, com caneta esferográfica de tinta preta.

4 - Observe as instruções expressas no Caderno de Respostas sobre a marcação das respostas às questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão).

5 - Use caneta esferográfica de tinta preta tanto para marcar as respostas das questões objetivas quanto para escrever as respostas das questões discursivas.

6 - Não use calculadora; não se comunique com os demais estudantes nem troque material com eles; não consulte material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.

7 - Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha e discursivas e ao questionário de percepção da prova.

8 - Quando terminar, entregue ao Aplicador ou Fiscal o seu Caderno de Respostas.

9 - Atenção! Você só poderá levar este Caderno de Prova após decorridas três horas do início do Exame.

INEP

Ministério da Educação

* A 0 2 2 0 1 1 1 *

QUESTÃO 1

Retrato de uma princesa desconhecida

Para que ela tivesse um pescoço tão fino
Para que os seus pulsos tivessem um quebrar de caule
Para que os seus olhos fossem tão frontais e limpos
Para que a sua espinha fosse tão direita
E ela usasse a cabeça tão erguida
Com uma tão simples claridade sobre a testa
Foram necessárias sucessivas gerações de escravos
De corpo dobrado e grossas mãos pacientes
Servindo sucessivas gerações de príncipes
Ainda um pouco toscos e grosseiros
Ávidos cruéis e fraudulentos
Foi um imenso desperdiçar de gente
Para que ela fosse aquela perfeição
Solitária exilada sem destino

ANDRESEN, S. M. B. **Dual**. Lisboa: Caminho, 2004. p. 73.

No poema, a autora sugere que

A os príncipes e as princesas são naturalmente belos.
B os príncipes generosos cultivavam a beleza da princesa.
C a beleza da princesa é desperdiçada pela miscigenação racial.
D o trabalho compulsório de escravos proporcionou privilégios aos príncipes.
E o exílio e a solidão são os responsáveis pela manutenção do corpo esbelto da princesa.

QUESTÃO 2

Exclusão digital é um conceito que diz respeito às extensas camadas sociais que ficaram à margem do fenômeno da sociedade da informação e da extensão das redes digitais. O problema da exclusão digital se apresenta como um dos maiores desafios dos dias de hoje, com implicações diretas e indiretas sobre os mais variados aspectos da sociedade contemporânea.

Nessa nova sociedade, o conhecimento é essencial para aumentar a produtividade e a competição global. É fundamental para a invenção, para a inovação e para a geração de riqueza. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) proveem uma fundação para a construção e aplicação do conhecimento nos setores públicos e privados. É nesse contexto que se aplica o termo exclusão digital, referente à falta de acesso às vantagens e aos benefícios trazidos por essas novas tecnologias, por motivos sociais, econômicos, políticos ou culturais.

Considerando as ideias do texto acima, avalie as afirmações a seguir.

I. Um mapeamento da exclusão digital no Brasil permite aos gestores de políticas públicas escolherem o público-alvo de possíveis ações de inclusão digital.
II. O uso das TICs pode cumprir um papel social, ao prover informações àqueles que tiveram esse direito negado ou negligenciado e, portanto, permitir maiores graus de mobilidade social e econômica.
III. O direito à informação diferencia-se dos direitos sociais, uma vez que esses estão focados nas relações entre os indivíduos e, aqueles, na relação entre o indivíduo e o conhecimento.
IV. O maior problema de acesso digital no Brasil está na deficitária tecnologia existente em território nacional, muito aquém da disponível na maior parte dos países do primeiro mundo.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.
B II e IV.
C III e IV.
D I, II e III.
E I, III e IV.

QUESTÃO 3

A cibercultura pode ser vista como herdeira legítima (embora distante) do projeto progressista dos filósofos do século XVII. De fato, ela valoriza a participação das pessoas em comunidades de debate e argumentação. Na linha reta das morais da igualdade, ela incentiva uma forma de reciprocidade essencial nas relações humanas. Desenvolveu-se a partir de uma prática assídua de trocas de informações e conhecimentos, coisa que os filósofos do Iluminismo viam como principal motor do progresso. (...) A cibercultura não seria pós-moderna, mas estaria inserida perfeitamente na continuidade dos ideais revolucionários e republicanos de liberdade, igualdade e fraternidade. A diferença é apenas que, na cibercultura, esses "valores" se encarnam em dispositivos técnicos concretos. Na era das mídias eletrônicas, a igualdade se concretiza na possibilidade de cada um transmitir a todos; a liberdade toma forma nos *softwares* de codificação e no acesso a múltiplas comunidades virtuais, atravessando fronteiras, enquanto a fraternidade, finalmente, se traduz em interconexão mundial.

LEVY, P. Revolução virtual. **Folha de S. Paulo**. Caderno Mais, 16 ago. 1998, p.3 (adaptado).

O desenvolvimento de redes de relacionamento por meio de computadores e a expansão da Internet abriram novas perspectivas para a cultura, a comunicação e a educação. De acordo com as ideias do texto acima, a cibercultura

A representa uma modalidade de cultura pós-moderna de liberdade de comunicação e ação.

B constituiu negação dos valores progressistas defendidos pelos filósofos do Iluminismo.

C banalizou a ciência ao disseminar o conhecimento nas redes sociais.

D valorizou o isolamento dos indivíduos pela produção de *softwares* de codificação.

E incorpora valores do Iluminismo ao favorecer o compartilhamento de informações e conhecimentos.

QUESTÃO 4

Com o advento da República, a discussão sobre a questão educacional torna-se pauta significativa nas esferas dos Poderes Executivo e Legislativo, tanto no âmbito Federal quanto no Estadual. Já na Primeira República, a expansão da demanda social se propaga com o movimento da escola-novista; no período getulista, encontram-se as reformas de Francisco Campos e Gustavo Capanema; no momento de crítica e balanço do pós-1946, ocorre a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961. É somente com a Constituição de 1988, no entanto, que os brasileiros têm assegurada a educação de forma universal, como um direito de todos, tendo em vista o pleno desenvolvimento da pessoa no que se refere a sua preparação para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O artigo 208 do texto constitucional prevê como dever do Estado a oferta da educação tanto a crianças como àqueles que não tiveram acesso ao ensino em idade própria à escolarização cabida.

Nesse contexto, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

A relação entre educação e cidadania se estabelece na busca da universalização da educação como uma das condições necessárias para a consolidação da democracia no Brasil.

PORQUE

Por meio da atuação de seus representantes nos Poderes Executivos e Legislativo, no decorrer do século XX, passou a ser garantido no Brasil o direito de acesso à educação, inclusive aos jovens e adultos que já estavam fora da idade escolar.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

A As duas são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.

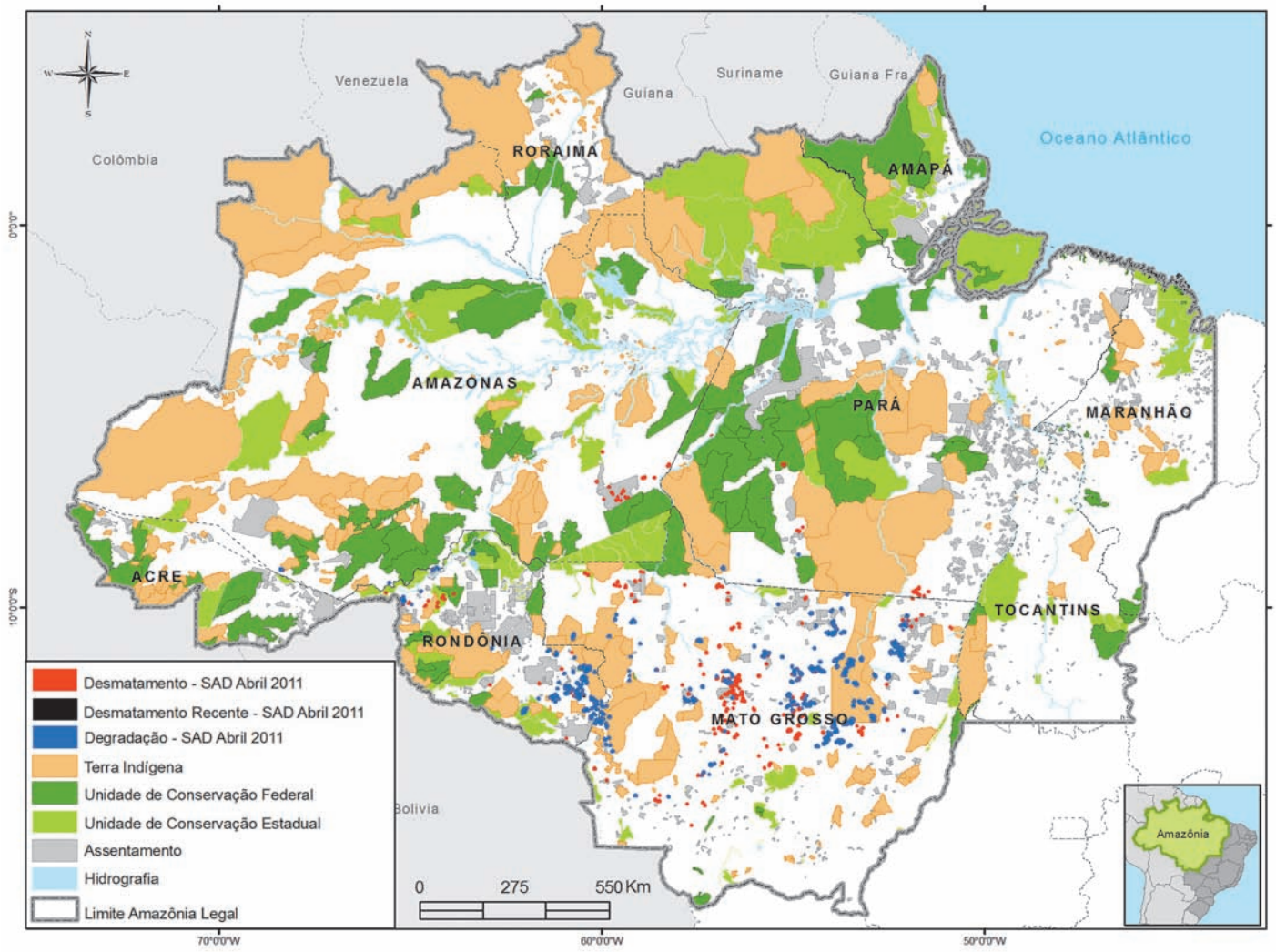
B As duas são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.

C A primeira é uma proposição verdadeira, e a segunda, falsa.

D A primeira é uma proposição falsa, e a segunda, verdadeira.

E Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

QUESTÃO 5



Desmatamento na Amazônia Legal. Disponível em: <www.imazon.org.br/mapas/desmatamento-mensal-2011>. Acesso em: 20 ago. 2011.

O ritmo de desmatamento na Amazônia Legal diminuiu no mês de junho de 2011, segundo levantamento feito pela organização ambiental brasileira Imazon (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia). O relatório elaborado pela ONG, a partir de imagens de satélite, apontou desmatamento de 99 km² no bioma em junho de 2011, uma redução de 42% no comparativo com junho de 2010. No acumulado entre agosto de 2010 e junho de 2011, o desmatamento foi de 1 534 km², aumento de 15% em relação a agosto de 2009 e junho de 2010. O estado de Mato Grosso foi responsável por derrubar 38% desse total e é líder no *ranking* do desmatamento, seguido do Pará (25%) e de Rondônia (21%).

Disponível em: <http://www.imazon.org.br/imprensa/imazon-na-midia>. Acesso em: 20 ago. 2011(com adaptações).

De acordo com as informações do mapa e do texto,

A foram desmatados 1 534 km² na Amazônia Legal nos últimos dois anos.

B não houve aumento do desmatamento no último ano na Amazônia Legal.

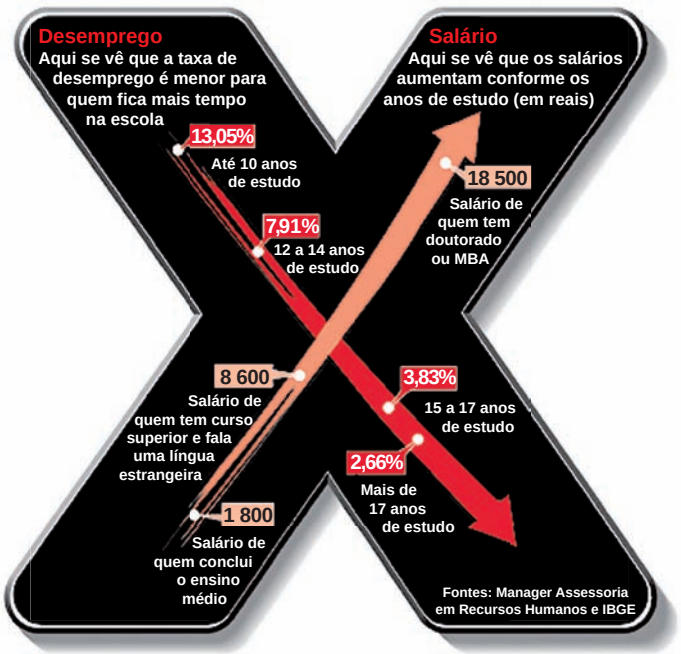
C três estados brasileiros responderam por 84% do desmatamento na Amazônia Legal entre agosto de 2010 e junho de 2011.

D o estado do Amapá apresenta alta taxa de desmatamento em comparação aos demais estados da Amazônia Legal.

E o desmatamento na Amazônia Legal, em junho de 2010, foi de 140 km², comparando-se o índice de junho de 2011 ao índice de junho de 2010.

QUESTÃO 6

A educação é o Xis da questão



Disponível em: <http://ead.uepb.edu.br/noticias,82>. Acesso em: 24 ago. 2011.

A expressão "o Xis da questão" usada no título do infográfico diz respeito

A à quantidade de anos de estudos necessários para garantir um emprego estável com salário digno.

B às oportunidades de melhoria salarial que surgem à medida que aumenta o nível de escolaridade dos indivíduos.

C à influência que o ensino de língua estrangeira nas escolas tem exercido na vida profissional dos indivíduos.

D aos questionamentos que são feitos acerca da quantidade mínima de anos de estudo que os indivíduos precisam para ter boa educação.

E à redução da taxa de desemprego em razão da política atual de controle da evasão escolar e de aprovação automática de ano de acordo com a idade.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 7

A definição de desenvolvimento sustentável mais usualmente utilizada é a que procura atender às necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras. O mundo assiste a um questionamento crescente de paradigmas estabelecidos na economia e também na cultura política. A crise ambiental no planeta, quando traduzida na mudança climática, é uma ameaça real ao pleno desenvolvimento das potencialidades dos países.

O Brasil está em uma posição privilegiada para enfrentar os enormes desafios que se acumulam. Abriga elementos fundamentais para o desenvolvimento: parte significativa da biodiversidade e da água doce existentes no planeta; grande extensão de terras cultiváveis; diversidade étnica e cultural e rica variedade de reservas naturais.

O campo do desenvolvimento sustentável pode ser conceitualmente dividido em três componentes: sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade sociopolítica.

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável pressupõe

A a preservação do equilíbrio global e do valor das reservas de capital natural, o que não justifica a desaceleração do desenvolvimento econômico e político de uma sociedade.

B a redefinição de critérios e instrumentos de avaliação de custo-benefício que reflitam os efeitos socioeconômicos e os valores reais do consumo e da preservação.

C o reconhecimento de que, apesar de os recursos naturais serem ilimitados, deve ser traçado um novo modelo de desenvolvimento econômico para a humanidade.

D a redução do consumo das reservas naturais com a consequente estagnação do desenvolvimento econômico e tecnológico.

E a distribuição homogênea das reservas naturais entre as nações e as regiões em nível global e regional.

QUESTÃO 8

Em reportagem, Owen Jones, autor do livro **Chavs: a difamação da classe trabalhadora**, publicado no Reino Unido, comenta as recentes manifestações de rua em Londres e em outras principais cidades inglesas.

Jones prefere chamar atenção para as camadas sociais mais desfavorecidas do país, que desde o início dos distúrbios, ficaram conhecidas no mundo todo pelo apelido *chavs*, usado pelos britânicos para escarnecer dos hábitos de consumo da classe trabalhadora. Jones denuncia um sistemático abandono governamental dessa parcela da população: "Os políticos insistem em culpar os indivíduos pela desigualdade", diz. (...) "você não vai ver alguém assumir ser um *chav*, pois se trata de um insulto criado como forma de generalizar o comportamento das classes mais baixas. Meu medo não é o preconceito e, sim, a cortina de fumaça que ele oferece. Os distúrbios estão servindo como o argumento ideal para que se faça valer a ideologia de que os problemas sociais são resultados de defeitos individuais, não de falhas maiores. Trata-se de uma filosofia que tomou conta da sociedade britânica com a chegada de Margaret Thatcher ao poder, em 1979, e que basicamente funciona assim: você é culpado pela falta de oportunidades. (...) Os políticos insistem em culpar os indivíduos pela desigualdade".

Suplemento Prosa & Verso, **O Globo**, Rio de Janeiro, 20 ago. 2011, p. 6 (adaptado).

Considerando as ideias do texto, avalie as afirmações a seguir.

I. *Chavs* é um apelido que exalta hábitos de consumo de parcela da população britânica.

II. Os distúrbios ocorridos na Inglaterra serviram para atribuir deslizes de comportamento individual como causas de problemas sociais.

III. Indivíduos da classe trabalhadora britânica são responsabilizados pela falta de oportunidades decorrente da ausência de políticas públicas.

IV. As manifestações de rua na Inglaterra reivindicavam formas de inclusão nos padrões de consumo vigente.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.

B I e IV.

C II e III.

D I, III e IV.

E II, III e IV.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO DISCURSIVA 1

A Educação a Distância (EaD) é a modalidade de ensino que permite que a comunicação e a construção do conhecimento entre os usuários envolvidos possam acontecer em locais e tempos distintos. São necessárias tecnologias cada vez mais sofisticadas para essa modalidade de ensino não presencial, com vistas à crescente necessidade de uma pedagogia que se desenvolva por meio de novas relações de ensino-aprendizagem.

O Censo da Educação Superior de 2009, realizado pelo MEC/INEP, aponta para o aumento expressivo do número de matrículas nessa modalidade. Entre 2004 e 2009, a participação da EaD na Educação Superior passou de 1,4% para 14,1%, totalizando 838 mil matrículas, das quais 50% em cursos de licenciatura. Levantamentos apontam ainda que 37% dos estudantes de EaD estão na pós-graduação e que 42% estão fora do seu estado de origem.

Considerando as informações acima, enumere três vantagens de um curso a distância, justificando brevemente cada uma delas. (valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO DISCURSIVA 2

A Síntese de Indicadores Sociais (SIS 2010) utiliza-se da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) para apresentar sucinta análise das condições de vida no Brasil. Quanto ao analfabetismo, a SIS 2010 mostra que os maiores índices se concentram na população idosa, em camadas de menores rendimentos e predominantemente na região Nordeste, conforme dados do texto a seguir.

A taxa de analfabetismo referente a pessoas de 15 anos ou mais de idade baixou de 13,3% em 1999 para 9,7% em 2009. Em números absolutos, o contingente era de 14,1 milhões de pessoas analfabetas. Dessas, 42,6% tinham mais de 60 anos, 52,2% residiam no Nordeste e 16,4% viviam com ½ salário-mínimo de renda familiar *per capita*. Os maiores decréscimos no analfabetismo por grupos etários entre 1999 a 2009 ocorreram na faixa dos 15 a 24 anos. Nesse grupo, as mulheres eram mais alfabetizadas, mas a população masculina apresentou queda um pouco mais acentuada dos índices de analfabetismo, que passou de 13,5% para 6,3%, contra 6,9% para 3,0% para as mulheres.

SIS 2010: Mulheres mais escolarizadas são mães mais tarde e têm menos filhos. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias>. Acesso em: 25 ago. 2011 (adaptado).

População analfabeta com idade superior a 15 anos	
ano	**porcentagem**
2000	13,6
2001	12,4
2002	11,8
2003	11,6
2004	11,2
2005	10,7
2006	10,2
2007	9,9
2008	10,0
2009	9,7

Fonte: IBGE

Com base nos dados apresentados, redija um texto dissertativo acerca da importância de políticas e programas educacionais para a erradicação do analfabetismo e para a empregabilidade, considerando as disparidades sociais e as dificuldades de obtenção de emprego provocadas pelo analfabetismo. Em seu texto, apresente uma proposta para a superação do analfabetismo e para o aumento da empregabilidade. (valor: 10,0 pontos)

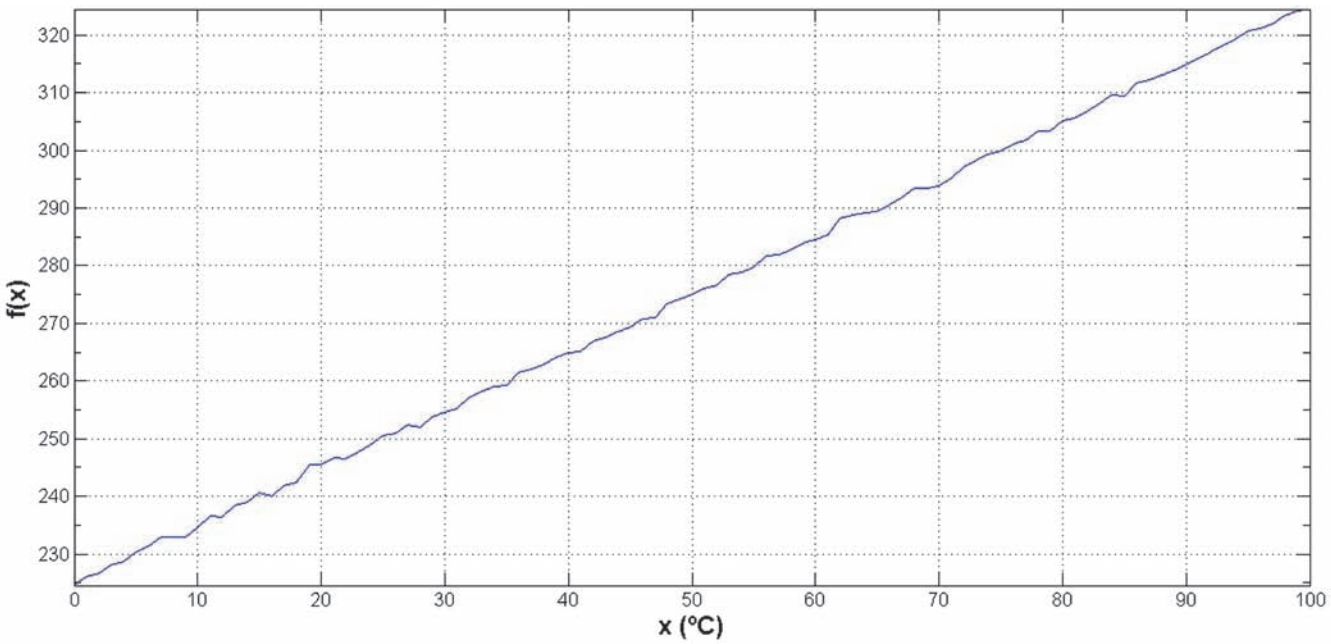
RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 9

Ao pesquisar os efeitos da temperatura na saída de um dado sistema, um engenheiro obteve a relação mostrada no gráfico abaixo. O modelo que descreve matematicamente essa relação é importante para que o engenheiro consiga desenvolver um sistema de compensação da temperatura e, com isso, minimizar os seus efeitos.

Influência da temperatura na saída do sistema



De posse do resultado apresentado, analise as afirmações que se seguem.

I. O efeito da temperatura na saída do sistema pode ser representado aproximadamente por uma função linear.

II. O efeito da temperatura na saída do sistema apresenta derivada predominantemente positiva e constante.

III. O efeito da temperatura na saída do sistema pode ser representado por uma função do tipo f(x) = ax + b.

IV. O efeito da temperatura pode ser representado por uma expressão analítica, em que seus parâmetros podem ser estimados pelo método dos mínimos quadrados, utilizando-se apenas dois pontos quaisquer do gráfico.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.

B II e IV.

C III e IV.

D I, II e III.

E I, III e IV.

QUESTÃO 10

Os materiais magnéticos podem ser classificados em **ferromagnéticos** (permeabilidade magnética relativa muito alta), **diamagnéticos** (permeabilidade magnética relativa aproximadamente menor que um) e **paramagnéticos** (permeabilidade magnética relativa aproximadamente maior que um). Duas das razões fundamentais para o aproveitamento das propriedades magnéticas dos materiais ferromagnéticos é a elevada permeabilidade e baixas perdas, que permite a realização de circuitos magnéticos de baixa relutância nos quais se pode estabelecer um fluxo apreciável à custa de uma força magnetomotriz – FMM relativamente baixa.

A esse respeito, analise as seguintes asserções.

Em relação aos materiais ferromagnéticos, o ferro silício é o mais utilizado nas mais diversas aplicações que envolvam núcleos em circuitos magnéticos.

PORQUE

O ferro silício é composto de ferro com dopagem de silício, que promove o aumento da resistividade do material, reduzindo as perdas de correntes de Foucault no núcleo.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

A As duas asserções são verdadeiras, e a segunda é uma justificativa da primeira.
B As duas asserções são verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.
C A primeira asserção é verdadeira, e a segunda é falsa.
D A primeira asserção é falsa, e a segunda é verdadeira.
E As duas asserções são proposições falsas.

QUESTÃO 11

Um microprocessador precisa verificar o estado de um dispositivo de saída a cada 20 ms. Isto é feito por meio de um *timer* que alerta o processador a cada 20 ms. A interface do dispositivo inclui duas portas: uma para estado e uma para saída de dados. O microprocessador utiliza uma instrução para verificar o estado do dispositivo, e outra para examinar o seu conteúdo. Se o dispositivo estiver pronto, é necessária mais uma instrução para enviar os dados ao dispositivo. O microprocessador possui uma taxa de *clock* de 8 MHz e todos os ciclos de instrução pertinentes são de 12 ciclos de *clock.*

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores**, 8 ed., Pearson Prentice Hall, 2010.

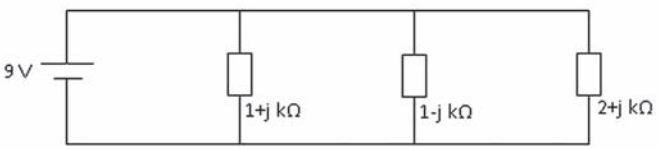
Quanto tempo é necessário para se verificar e atender o dispositivo?

A 0,060 μs.
B 0,375 μs.
C 1,5 μs.
D 3,0 μs.
E 4,5 μs.

QUESTÃO 12

Um aparelho celular é composto de vários circuitos: transceptor de rádio, tela de LCD, receptor de rádio FM, telefone e outros. Cada parte do aparelho é utilizada em momentos distintos. O consumo de energia depende de quais circuitos estão sendo utilizados. O transceptor de rádio dissipa mais energia no momento em que o usuário está em conversação. Além disso, vários sinais, com frequências distintas, estão presentes: áudio, radiofrequência e sinais de controle. Todos os circuitos são alimentados pela bateria.

Admitindo o momento em que o celular está em conversação, a figura a seguir mostra um modelo elétrico do celular com três circuitos. Cada circuito é representado por uma impedância em sua forma complexa expressa em kΩ. De acordo com o teorema da superposição, o circuito mostra apenas uma fonte.



A corrente de consumo da bateria, em mA, vale

A 36,0.
B 22,5.
C 12,7.
D 12,6.
E 12,6 - j1,8.

QUESTÃO 13

Considere um sistema de modulação em que o sinal de entrada $m(t)$ (modulante) é multiplicado pelo sinal de uma portadora $e_0(t) = E_0 cos\omega_0 t$, em que E_0 é a amplitude de pico da portadora, sendo sua frequência muito maior que a frequência da modulante. O sinal modulado na saída é $s(t) = m(t) \cdot E_0 cos\omega_o t$.

Esse sistema pode ser classificado como

A causal e instável.
B não linear e estável.
C linear e variante no tempo.
D não causal e sem memória.
E com memória e invariante no tempo.

QUESTÃO 14

Para Galileu, a pesquisa científica acontece por dois momentos: um analítico e outro sintético. O momento analítico consiste na observação do fenômeno. Durante a análise, o cientista é levado a propor hipóteses que tentem explicar os elementos que constituem o fenômeno. O momento sintético manda "reproduzir o fenômeno" por meio da experimentação: e, se a hipótese for confirmada, vai virar lei.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica**. São Paulo: Loyola, 2005. 3.ª ed. p.31 (com adaptações).

Considere o seguinte experimento: Uma barra de cobre de 1 m de comprimento, 3 cm de largura e 1 cm de altura é aquecida. Hipótese: O cobre, quando aquecido, se dilata. Após o aquecimento, medem-se as dimensões da barra. Verifica-se que a hipótese é verdadeira.

A respeito desse experimento, analise as seguintes afirmações.

I. O experimento gera outra hipótese: todo metal se dilata quando aquecido.
II. O método científico utilizado é hipotético-dedutivo.
III. O método científico utilizado sofre influência direta da percepção dos sentidos humanos.
IV. A tese desse experimento pode ser generalizada, por indução, para líquidos e gases.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.
B I e III.
C III e IV.
D I, II e IV.
E II, III e IV.

QUESTÃO 15

Uma câmera fotográfica utiliza o formato RGB (*red*, *green*, *blue*) para informação de cores nos *pixels*, no qual cada cor é representada por 8 bits. Deseja-se comprar um único cartão de memória para essa máquina de forma tal que seja possível armazenar 1 024 fotos com resolução de 1 024 x 1 024 *pixels*.

Qual deve ser, em *gigabytes* (GB), a capacidade mínima do cartão de memória a ser comprado?

A 1 GB.
B 3 GB.
C 8 GB.
D 24 GB.
E 64 GB.

QUESTÃO 16

Alguns aquecedores solares usam uma bomba para forçar a circulação da água. Nesses aquecedores, há dois sensores de temperatura: um localizado no interior de uma das placas e outro localizado no interior do boiler (reservatório de água quente). Um circuito lógico que controla o acionamento da bomba recebe quatro sinais nesse tipo de sistema:

sinal A: será nível ALTO sempre que a temperatura da placa estiver abaixo de 4 °C, servindo para evitar o congelamento;

sinal B: será nível ALTO sempre que a temperatura das placas estiver acima de 70 °C, servindo para evitar sobreaquecimento;

sinal C: será nível ALTO sempre que a diferença de temperatura entre a água das placas e a do boiler estiver acima de 5 °C, servindo para forçar a circulação;

sinal M: será nível BAIXO sempre que o sistema estiver operando em modo automático e será *nível ALTO se estiver operando em modo manual.*

O circuito lógico citado deverá enviar um sinal nível ALTO para o sistema de acionamento da bomba sempre que o sinal M estiver em modo automático, e ocorrer pelo menos um dos seguintes eventos: a temperatura das placas for inferior a 4 °C; a temperatura das placas for superior a 70 °C; a diferença entre ambas for superior a 5 °C.

Nessa situação, qual é a equação lógica do sinal de saída Y do circuito lógico?

A $Y = ABCM$
B $Y = ABC + \overline{M}$
C $Y = (A + B + C)M$
D $Y = (A + B + C)\overline{M}$
E $Y = A + B + C + M$

QUESTÃO 17

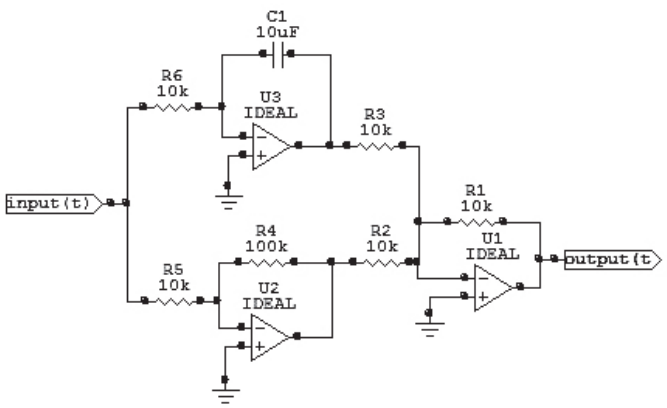
Um transformador possui as seguintes características nominais: 1,2 kVA, 300 V:150 V, 60 Hz. Devido a uma emergência, esse transformador será usado em um sistema de 50 Hz.

Se a densidade de fluxo no núcleo do transformador deve ser mantida igual àquela para 60 Hz e 300 V, então a potência aparente do transformador e a tensão a ser aplicada no lado de alta tensão serão iguais, respectivamente, a

A 1,40 kVA e 350 V.
B 1,20 kVA e 350 V.
C 1,20 kVA e 250 V.
D 1,00 kVA e 250 V.
E 1,00 kVA e 150 V.

QUESTÃO 18

No seu primeiro dia de trabalho em uma fábrica de papel, um engenheiro é convocado para substituir o sistema de controle analógico do motor principal da bobinadora por um digital. Entre os diagramas elétricos que o fabricante forneceu, na época da compra do equipamento, o engenheiro encontrou o detalhe do controlador, mostrado na figura abaixo.



Trata-se de um controlador Proporcional-Integral, cujos ganhos K_p (proporcional) e K_i (integral) são, respectivamente, iguais a

A 10 e 1.
B 10 e 10.
C 10^{-1} e 1.
D -10 e -10^2.
E -10^{-2} e -10^{-8}.

QUESTÃO 19

Uma célula fotovoltaica apresenta uma curva característica I x V conforme mostra a figura 1, na qual também é representada a evolução da potência sobre a carga. Essas curvas são obtidas alterando-se a resistência de carga (R_{load}), indicada no circuito equivalente mostrado na figura 2.

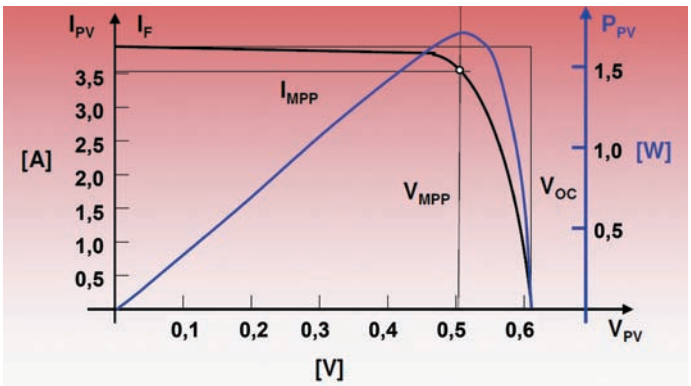


Figura 1 - Característica I x V de célula fotovoltaica e curva de potência de saída.

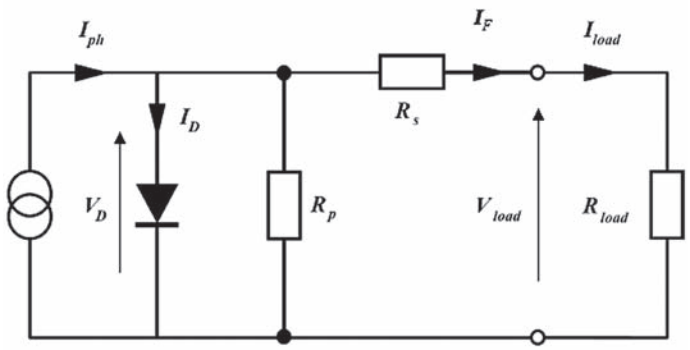


Figura 2 - Circuito equivalente da célula fotovoltaica

Os valores indicados como I_{MPP} e V_{MPP} correspondem ao ponto de máxima potência sobre a carga, nesse caso, 3,5 A e 0,5 V. O valor V_{OC} é a tensão de circuito aberto (0,6 V) e I_F é a corrente de curto-circuito (4 A). Suponha que a corrente I_{ph} é constante, assim como a tensão V_D.

Define-se rendimento do circuito como a relação entre a potência sobre a resistência de carga e a potência fornecida pela fonte de corrente I_{ph}.

Com base nessas informações, avalie as seguintes afirmações.

I. No ponto de máxima potência, o rendimento do circuito é de 50%.
II. O rendimento máximo do circuito é de 50%.
III. A corrente I_{ph} vale 4 A.

É correto o que se afirma em

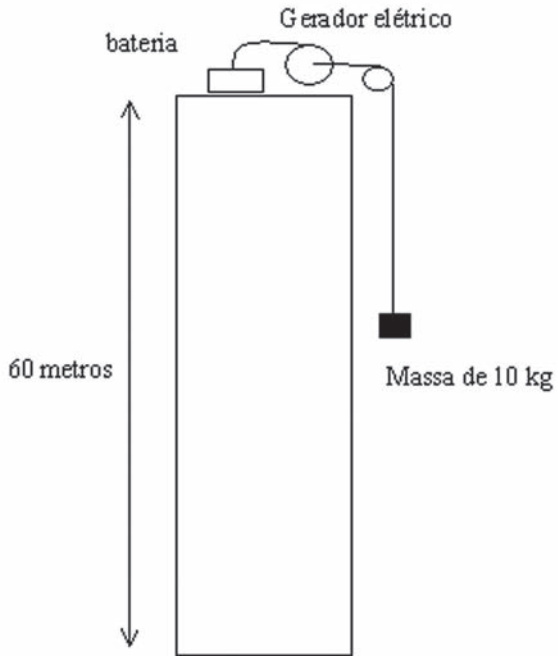
A I, apenas.
B III, apenas.
C I e II, apenas.
D II e III, apenas.
E I, II e III.

* A 0 2 2 0 1 1 1 2 *

QUESTÃO 20

O chuveiro elétrico tem sido apontado como um dos principais aparelhos consumidores de energia em ambiente doméstico. Para minimizar tal demanda de eletricidade, um inventor amador pensou em implementar um sistema de geração de energia próprio, que lhe permita manter o conforto de seu banho, sem demandar energia elétrica da rede.

Já que reside no último andar de um edifício de 60 metros de altura, sua ideia é a de construir um sistema de geração no qual a descida de uma massa de 10 kg atue sobre um gerador e que a energia elétrica produzida seja armazenada em um banco de baterias para posterior aproveitamento na alimentação do chuveiro, de acordo com o desenho esquematizado a seguir.



Considere que a potência do chuveiro é de 6 kW, a duração pretendida do banho é de 10 minutos, a aceleração da gravidade é igual a 10 m/S^2 e que a conversão da energia potencial da massa de 10 kg em eletricidade, a acumulação dessa energia nas baterias e sua posterior utilização para alimentar o chuveiro se dão sem perdas.

Sob essas condições, para que se produza a energia elétrica necessária para o banho, o procedimento deve ser repetido, no mínimo,

A 10 vezes.
B 60 vezes.
C 100 vezes.
D 360 vezes.
E 600 vezes.

QUESTÃO 21

Em uma indústria de produtos químicos, foi observado que os transformadores dos instrumentos de medição apresentam constantemente defeitos de operação. Após analisar as possíveis causas dos defeitos, concluiu-se que, devido à corrosão proporcionada pelo ambiente da indústria, esta provocava o desgaste acelerado dos núcleos dos transformadores. A indústria resolveu, então, trocar os núcleos de aço silício por metal amorfo, devido à sua alta resistência à corrosão.

Devido a quais das seguintes características, o material amorfo é superior ao aço silício?

I. Espessura das lâminas menores.
II. Grau de dureza maior.
III. Fator de empilhamento baixo.
IV. Corrente de excitação menor.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.
B I e IV.
C III e IV.
D I, II e III.
E II, III e IV.

QUESTÃO 22

Os projetos de infraestrutura para geração de energia elétrica são desenvolvidos e construídos para benefício da sociedade. Entretanto, também podem causar impactos negativos no meio ambiente e nas comunidades da região. Diante disso, em um planejamento de construção de uma usina hidrelétrica, é necessário um Estudo de Impacto Ambiental para avaliação da viabilidade ambiental da obra. Uma das preocupações nesse estudo é o impacto da não remoção prévia da vegetação da região a ser alagada para construção da barragem. Poderia ser consequência do afogamento dessa vegetação a

I. proliferação de algas.
II. produção de gás sulfídrico.
III. diminuição de macrófitas aquáticas.
IV. diminuição da biodiversidade local.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.
B I e III.
C III e IV.
D I, II e IV.
E II, III e IV.

QUESTÃO 23

Em uma planta industrial, deseja-se implementar um controle da vazão de gás combustível que alimenta um sistema de combustão de uma caldeira. Entre as opções de equipamentos a seguir, selecione aquela adequada para a implementação desse controle em malha fechada e com ação PID.

A Placa de orifício, transmissor de pressão diferencial, controlador com algoritmo PID e válvula pneumática com conversor corrente-pressão.

B Medidor de vazão eletromagnético, transmissor de pressão diferencial, controlador com algoritmo PID e válvula pneumática com conversor corrente-pressão.

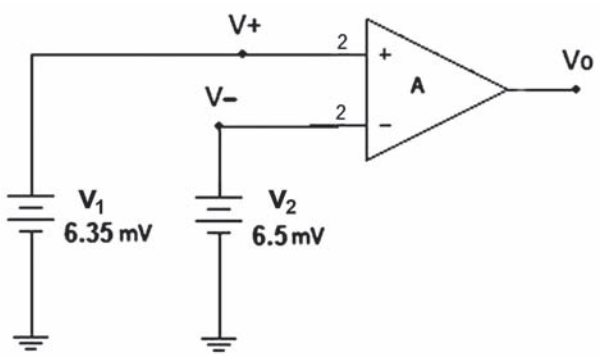
C Placa de orifício, transmissor de pressão diferencial, controlador com algoritmo PID e válvula solenoide.

D Medidor de vazão eletromagnético, transmissor de pressão diferencial, controlador com algoritmo PID e válvula solenoide.

E Medidor de vazão eletromagnético, transmissor de vazão, controlador com algoritmo PID e válvula solenoide.

QUESTÃO 24

Com um amplificador operacional ideal, polarizado adequadamente, tem-se o circuito eletrônico abaixo, em que as entradas são representadas pelas fontes de tensão contínuas V_1 e V_2, a saída é dada pela tensão V_o e os símbolos V+ e V- indicam as entradas não inversora e inversora, respectivamente.



Na situação descrita,

A o circuito tem a função de amplificar a soma entre suas entradas.

B à medida que a temperatura ambiente aumentar, a tensão de saída V_o decresce.

C o amplificador operacional estará em saturação, se as tensões V_1 e V_2 forem iguais.

D a tensão na saída V_o será menor que zero e vice-versa, se a diferença $V_1 - V_2$ for maior que zero.

E a tensão de saída V_o será de -15 V, se o ganho A do amplificador operacional for igual a 100 000.

QUESTÃO 25

Um engenheiro eletricista foi contratado para implantar um programa de conservação de energia em uma empresa. Para isso, avalie a pertinência das seguintes medidas a serem adotadas por ele.

I. Fazer levantamento de faturas de energia elétrica, equipamentos e relatórios de produção.
II. Implantar o Programa Interno de Conservação de Energia, com apoio da administração superior da empresa.
III. Revisar o programa periodicamente e alterar o contrato de fornecimento de energia elétrica a cada 2 anos.
IV. Orientar e subsidiar as comissões de licitações para que as aquisições sejam feitas considerando economicidade do uso, avaliado pelo cálculo do custo-benefício ao longo da vida útil.
V. Determinar que cada uma das ações do programa seja controlada por todos do setor, para que ele se restrinja a orientar empregados da empresa que não são terceirizados.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 26

Apesar dos cuidados adotados na estocagem de vergalhões de aço em aciarias, a fim de se evitar a imantação desse material pelo campo magnético terrestre, não é incomum a ocorrência de uma magnetização residual em vergalhões após algum tempo de armazenamento. Essa imantação pode ocasionar problemas em processos de manufatura. Na fabricação de parafusos e pregos, por exemplo, a atração magnética entre as peças manufaturadas pode provocar aglomerações que comprometem o bom funcionamento de uma máquina automatizada utilizada para a obtenção dessas peças.

Para o engenheiro responsável pelo recebimento de matéria-prima em uma metalúrgica que fabrique parafusos e utilize vergalhões de aço, qual a alternativa que representa a estratégia de solução mais adequada para desmagnetizar esses vergalhões, supondo-se que, por questões de custo, o processo de desmagnetização deva ser a frio?

A Tratamento térmico do vergalhão de aço por meio de têmpera.

B Usinagem mecânica do vergalhão de aço por meio de torneamento mecânico a frio.

C Aplicação de campo magnético alternado e amortecido ao longo do vergalhão.

D Aplicação de campo elétrico alternado e amortecido ao longo do vergalhão.

E Combinação de tratamento térmico, seguido de usinagem a frio e aplicação de campo eletromagnético ao longo do vergalhão.

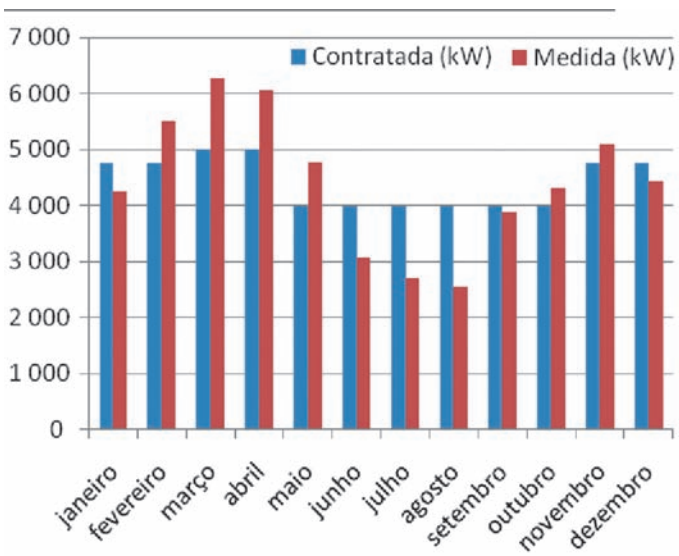
QUESTÃO 27

As condições gerais de fornecimento de energia elétrica que estabelecem as disposições a serem observadas pelas distribuidoras de energia elétrica e pelos consumidores encontram-se consolidadas na Resolução nº. 414 da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, em vigor desde 15/09/2010. Essa regulamentação estabelece, para as unidades consumidoras do Grupo A e com modalidade tarifária convencional, a obrigatoriedade de contratação de valor único de demanda (kW) na vigência do contrato e aplicação de tarifa única no faturamento desse item. A regulamentação anterior permitia contratação de valores distintos para cada mês.

A Resolução determina, ainda, que o montante a ser faturado do consumidor, com exceção de algumas classes especiais, é o maior valor entre a demanda contratada e a demanda medida. Estabelece também que, se a demanda medida ultrapassar em mais de 5% a demanda contratada, será cobrado um acréscimo na tarifa (cerca de 3 vezes o valor normal) sobre o montante excedente (ultrapassagem de demanda).

A tabela e o gráfico a seguir apresentam a evolução das demandas contratadas e medidas de uma unidade consumidora do Grupo A e tarifa convencional, anteriores à entrada em vigor da nova legislação. Verifica-se que é necessária a atualização do contrato com a concessionária de energia, com a contratação de valor único para a demanda.

Mês	Contratada (kW)	Medida (kW)
Janeiro	4 750	4 257
Fevereiro	4 750	5 512
Março	5 000	6 267
Abril	5 000	6 071
Maio	4 000	4 769
Junho	4 000	3 082
Julho	4 000	2 701
Agosto	4 000	2 546
Setembro	4 000	3 876
Outubro	4 000	4 326
Novembro	4 750	5 098
Dezembro	4 750	4 435



Avaliando os dados apresentados, qual o valor aproximado a ser recomendado para contratação de demanda, mantidas as condições de consumo apresentadas no gráfico, de forma a se garantir que não haverá cobrança de ultrapassagem de demanda dessa unidade consumidora?

A 4 400 kW

B 5 000 kW

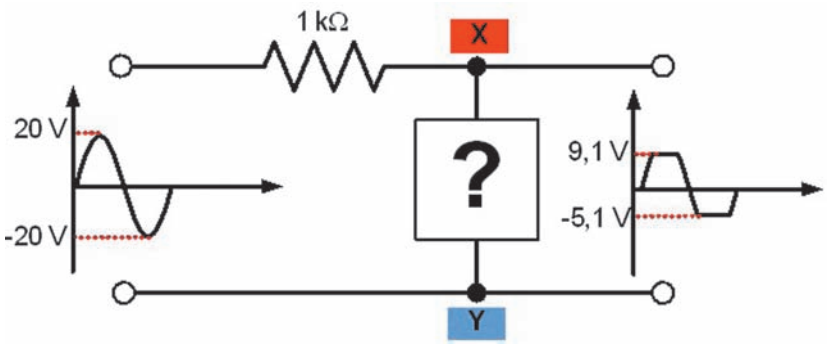
C 6 000 kW

D 6 300 kW

E 6 600 kW

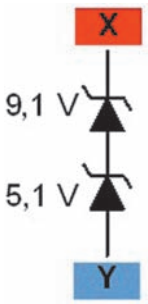
QUESTÃO 28

Uma das maiores e mais importantes aplicações para o diodo Zener é servir como regulador de tensão, proporcionando tensões estáveis para uso em fontes de alimentação, voltímetros e outros instrumentos. O circuito da figura abaixo é implementado com o uso de diodos Zener, e a tensão aplicada na entrada do circuito é senoidal , cujos valores máximos positivo e negativo variam entre +20 V e -20 V. Após passar pelos diodos Zener, a tensão na saída foi limitada e varia entre +9,1 V(positivo) até -5,1 V(negativo), conforme ilustrada a figura a seguir.

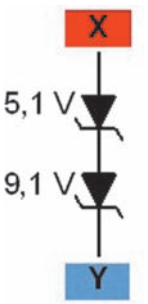


Em face do exposto, admitindo-se que todos os diodos são ideais, o circuito com diodo Zener entre os pontos **X** e **Y** (no espaço marcado com o ponto de interrogação) que deve ser inserido nessa posição é

A

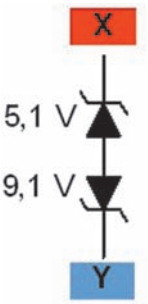


B

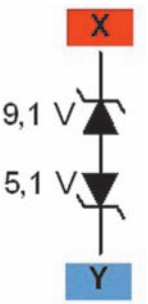


C

D

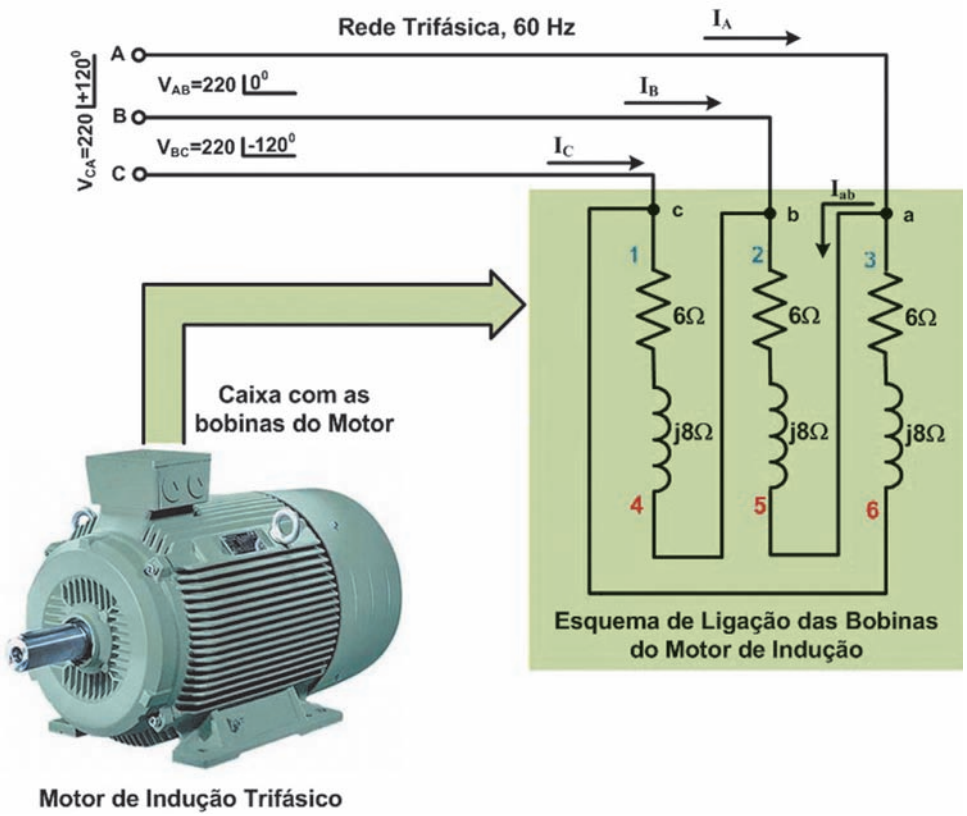


E



QUESTÃO 29

No Laboratório de Acionamentos Eletroeletrônicos, o motor de indução trifásico é conectado da forma ilustrada na figura a seguir e interligado à rede trifásica de 220 V (eficaz). O circuito do motor é representado por uma resistência de 6 Ω e uma reatância indutiva de 8 Ω.



Nessa situação, o módulo das correntes de fase (I_{ab}) e de linha (I_A) são, respectivamente,

A I_{ab} = 44 A e I_A = 66 A.

B I_{ab} = 22 A e I_A = 44 A.

C I_{ab} = 22 A e I_A = 38,1 A.

D I_{ab} = 36,67 A e I_A = 44 A.

E I_{ab} = 36,67 A e I_A = 73,33 A.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 30

No projeto de um sistema de radiocomunicação, uma premissa básica para se evitarem possíveis interferências é utilizar diferentes frequências de operação quando as estações estiverem próximas umas das outras. Considere o projeto de um sistema que deve operar nas proximidades de uma outra estação radiodifusora e que, para isso, é necessário saber a faixa de frequência em que opera a estação já em funcionamento. Suponha que a estação opera em um canal de 10 kHz, emitindo sinais com modulação AM-DSB, e que a frequência da portadora é de 600 kHz. Nesse caso, as frequências de sinal mínima e máxima geradas por essa estação são, respectivamente, iguais a

A) 600 kHz e 610 kHz.
B) 600 kHz e 620 kHz.
C) 590 kHz e 600 kHz.
D) 590 kHz e 610 kHz.
E) 580 kHz e 620 kHz.

QUESTÃO 31

No processo de fabricação de capacitores, podem aparecer bolhas de ar no interior do material usado como dielétrico. A ocorrência de bolhas no interior do dielétrico limita a máxima tensão de utilização do dispositivo.

PORQUE

O campo elétrico que surge quando o capacitor é submetido a uma diferença de potencial em seus terminais é maior no interior da bolha do que no interior do dielétrico e a ruptura dielétrica pode ocorrer para tensões mais baixas do que na situação de ausência de bolhas de ar.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

A) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
B) As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.
C) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
D) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
E) Tanto a primeira quanto a segunda são proposições falsas.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO DISCURSIVA 3

Quando da sua implantação para suprirem energia elétrica ao sistema produtivo, as indústrias dimensionam a subestação de acordo com a potência instalada. No momento da expansão, conforme a nova demanda de potência, torna-se necessária a ampliação da subestação, utilizando o procedimento de operação em paralelo de transformadores.

Na situação em que uma subestação foi projetada inicialmente com um transformador de 750 kVA, 13,8/0,38 kV, Dy-1, Z%=4,5 e que foi necessário ampliar a potência entregue para 1 100 kVA, decidiu-se utilizar o paralelismo como forma de suprir a carga. Um fornecedor ofereceu quatro transformadores para suprir a expansão da carga, com as seguintes especificações:

Transformador 1 - 500 kVA, 13,8/0,22 kV, Dy-1, Z%=4,5 ;

Transformador 2 - 500 kVA, 13,8/0,38 kV, Dy-1, Z%=4,5;

Transformador 3 - 500 kVA, 13,8/0,38 kV, Dy-1, Z%=5,0;

Transformador 4 - 500 kVA, 13,8/0,38 kV, Dy-5, Z%=4,0.

Com base na situação descrita, faça o que se pede nos itens a seguir.

a) Para entender as condições de otimização a serem impostas na escolha do transformador a ser colocado em paralelo com o transformador de 750 kVA, qual dos transformadores oferecidos pelo fornecedor deveria ser escolhido? Justifique sua resposta. (valor: 2,0 pontos)

b) Após a escolha feita no item anterior e considerando a operação em regime permanente do novo sistema (operação em paralelo), determine a distribuição de carga percentual em relação à potência nominal de cada um dos transformadores em paralelo, apresentando o desenvolvimento algébrico utilizado para a solução. (valor: 8,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO DISCURSIVA 4

Um forno com aquecimento resistivo tem um controle de temperatura do tipo liga-desliga (figura I). Esse comando é realizado a partir de um sensor de temperatura, cujo comportamento é ilustrado no gráfico da figura II.

Quando a temperatura atinge 100 ºC, a alimentação do forno é interrompida. Quando se reduz a 90ºC, o forno é ligado. A resistência Rx é um termistor, ou seja, o valor de sua resistência varia com a temperatura de acordo com o gráfico da figura II.

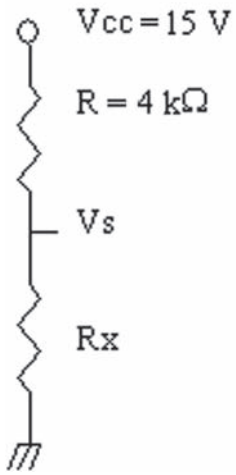


Figura I

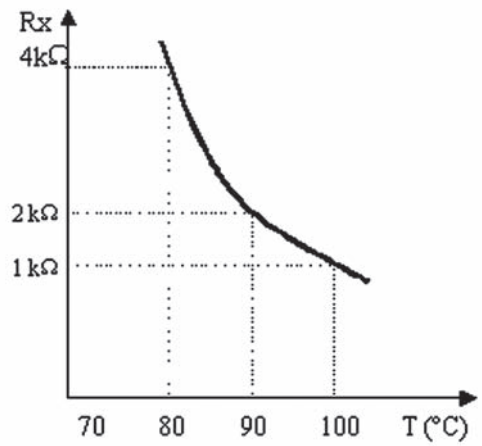


Figura II

Com base nessa situação, faça o que se pede nos itens a seguir.

a) Determine o valor da tensão Vs que corresponde ao limite inferior de temperatura de operação do forno. (valor: 3,0 pontos)

b) Determine a corrente fornecida pela fonte Vcc, quando a temperatura é máxima. (valor: 3,0 pontos)

c) Se a tensão Vcc tiver que ser substituída por uma bateria de 9 V, qual o novo valor de R para que a temperatura máxima do forno não seja alterada? Justifique sua resposta. (valor: 4,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO DISCURSIVA 5

Os sinais, de uma forma ou de outra, constituem ingrediente básico de nossa vida diária. Por exemplo, uma forma comum de comunicação humana se desenvolve com o do uso de sinais da fala, seja na conversação frente a frente ou por um canal telefônico. Outra forma comum de comunicação é visual por natureza, com os sinais assumindo a forma de imagens de pessoas ou objetos que nos cercam. Há também o correio eletrônico pela Internet. A Internet constitui poderoso meio para pesquisar informações de interesse geral, publicidade, educação e jogos.

Em um sistema de comunicação, o sinal de entrada poderia ser um sinal de fala ou dados de computador, o sistema em si é composto da combinação de um transmissor, canal e receptor, e o sinal de saída é uma estimativa do sinal da mensagem original.

HAYKIN , S.; VEEN, B. V. **Sinais e sistemas**. São Paulo: Bookman, 2001. p. 21-22 (com adaptações).

Considerando as ideias do texto acima, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema:

Sistemas de Comunicação: a digitalização da informação.

Aborde, em seu texto, os seguintes aspectos:

a) sinal analógico e sinal digital; (valor: 3,0 pontos)

b) digitalização de sinais, conversão analógico-digital, modem ADSL, processamento da informação e comunicação à distância; (valor: 4,0 pontos)

c) tipos de canal: canal telefônico, canal de rádio, canal óptico. (valor: 3,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

ATENÇÃO!

Prezado(a) estudante,

1 - A seguir, serão apresentadas questões de múltipla escolha (objetivas) relativas ao Componente Específico Profissionalizante dos cursos de Engenharia Grupo II, assim distribuídas:

Componente Específico Profissionalizante	**Número das questões**
Elétrica	32 a 35
Eletrônica	36 a 39
Controle e Automação	40 a 43
Telecomunicações	44 a 47

2 - Desse conjunto, você deverá escolher APENAS 4 (quatro) questões para responder. Você deverá responder às 4 (quatro) questões que desejar, independente de qual seja o seu curso, deixando as demais sem resposta. Se você responder a mais de 4 (quatro) questões, somente serão corrigidas as 4 (quatro) primeiras.

3 - Observe atentamente os números das questões escolhidas para assinalar corretamente no Caderno de Respostas.

QUESTÃO 32

O fluxo de carga é uma das ferramentas matemáticas mais importantes e utilizadas pelos engenheiros eletricistas que projetam, analisam e operam o sistema elétrico de potência. Atualmente, existe uma diversidade de programas que executam o cálculo de fluxo de carga e que são utilizados para o sistema de alta tensão ou de distribuição. O cálculo do fluxo de carga estático em um sistema elétrico consiste, essencialmente, na

I. determinação das tensões e ângulos de fases para cada barra do sistema.
II. determinação da distribuição dos fluxos de potências ativa e reativa que fluem pelo sistema.
III. solução de um conjunto de equações diferenciais que descrevem o comportamento das máquinas síncronas (simulação de transitórios).
IV. solução de um conjunto de equações pelo método de Gauss-Jordan.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.
B II e IV.
C III e IV.
D I, II e III.
E I, III e IV.

QUESTÃO 33

Uma instalação elétrica possui motor de indução trifásico (60Hz) com 6 polos e com escorregamento nominal de 0,05. Considerando que esse motor é alimentado na sua tensão e frequência nominais, analise as afirmações abaixo.

I. Esse motor em vazio (sem carga mecânica no seu eixo) gira a, aproximadamente, 1 800 rpm.
II. Esse motor com carga mecânica nominal colocada no seu eixo gira com velocidade de, aproximadamente, 1 140 rpm.
III. A frequência das correntes que circulam nos enrolamentos do rotor, na condição de operação nominal, é, aproximadamente, igual a 3Hz.
IV. Se esse motor, alimentado inicialmente na sequência de fases A, B, C, for alimentado na sequência de fases C, A, B, terá o sentido de rotação do seu rotor invertido.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 34

Um dos principais componentes de um sistema de distribuição de energia elétrica é a subestação. Ela exige constantes cuidados com segurança e manutenção, de forma a evitar interrupções no fornecimento de energia com consequentes prejuízos às unidades consumidoras dela dependentes. Entre os elementos a serem observados em uma vistoria do estado da subestação externa, inclui-se o(a)

I. iluminação no pátio da subestação.
II. aterramento de cercas do pátio da subestação.
III. verificação de vazamentos de óleo em transformadores.
IV. altura do solo de elementos energizados.

É correto o que se afirma em

A I e II, apenas.
B I e III, apenas.
C II e IV, apenas.
D III e IV, apenas.
E I, II, III e IV.

QUESTÃO 35

Um gerador síncrono na operação em paralelo com a rede (barramento infinito) pode dividir com esta a demanda de potência solicitada pela carga, sem que haja necessidade de interrupção momentânea do fornecimento de energia à carga. A quantidade de potência a ser gerada pelo gerador síncrono pode ser controlada pelo sistema de controle de velocidade da máquina primária. Outra característica importante é a possibilidade de controlar o fluxo de potência reativa entre a máquina síncrona e a rede por meio da sua corrente de excitação. Compete ao operador do gerador carregá-lo conforme lhe seja mais interessante.

Considere um gerador síncrono que foi sincronizado com um sistema elétrico de grande porte, que mantém constantes em seus terminais a tensão, *V*, e a frequência, *f*. Considere, ainda, que, em um primeiro momento, o gerador encontra-se flutuando em relação a esse sistema, ou seja, não recebe e nem envia potências ativa e reativa. Em relação ao fluxo de potência reativa entre a máquina e a rede, analise as seguintes asserções.

Aumentando-se a corrente de excitação do gerador síncrono, verifica-se aumento da corrente de armadura.

PORQUE

Um acréscimo na corrente de excitação de gerador síncrono faz com que o mesmo absorva potência reativa da rede elétrica onde está conectado.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não justifica a primeira.
C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
E As duas asserções são proposições falsas.

QUESTÃO 36

Há algum tempo, para se ter um controle preciso de velocidade, eram utilizados os motores de corrente contínua. Entretanto, o emprego dessas máquinas acarretava elevados custos de manutenção e problemas nos comutadores e escovas. Com a evolução da eletrônica de potência, aliada à necessidade de aumento de produção e redução no consumo de energia elétrica, os conversores com operação de seis (6) pulsos e com modulação por largura de pulsos (PWM) senoidal se tornaram uma prática comum na indústria no acionamento de motores de indução. Isso principalmente nas aplicações em que o motor opera com velocidades estacionárias por longos períodos de tempo, ou seja, não é necessário um desempenho dinâmico ótimo. Inicialmente, como não havia chaves semicondutoras que operavam em alta frequência, surgiram os inversores de seis (6) pulsos. Nesses conversores, a tensão contínua de entrada é controlada pelo retificador de forma a variar a amplitude da tensão de saída. Assim, o inversor controla somente a frequência da tensão de saída. Posteriormente, surgiram os inversores com modulação por largura de pulsos (PWM), que operam com frequências elevadas e proporcionam controle simultâneo da amplitude e da frequência das tensões aplicadas à máquina. A evolução dos tradicionais conversores de 6 pulsos para os PWM senoidais trouxe alguns benefícios, podendo-se destacar: redução do conteúdo harmônico das tensões e correntes; redução das oscilações de conjugado; diminuição das perdas do motor.

Considerando a utilização dessas duas formas de acionamento do motor de indução trifásico (6 pulsos e PWM senoidal), analise os seguintes sinais de tensão e corrente para uma das fases ilustrados abaixo.

Figura I

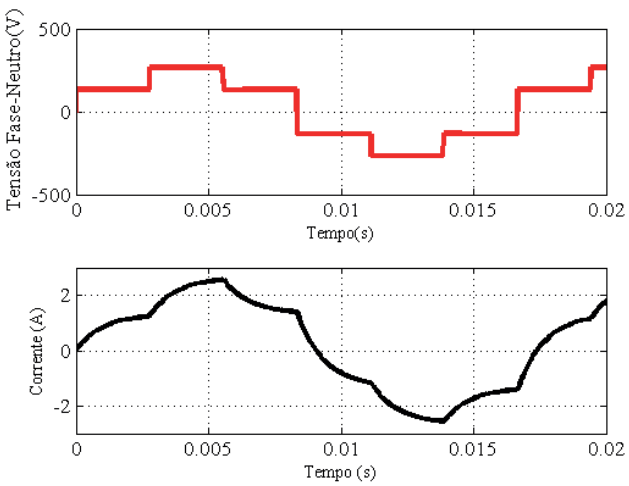


Figura III

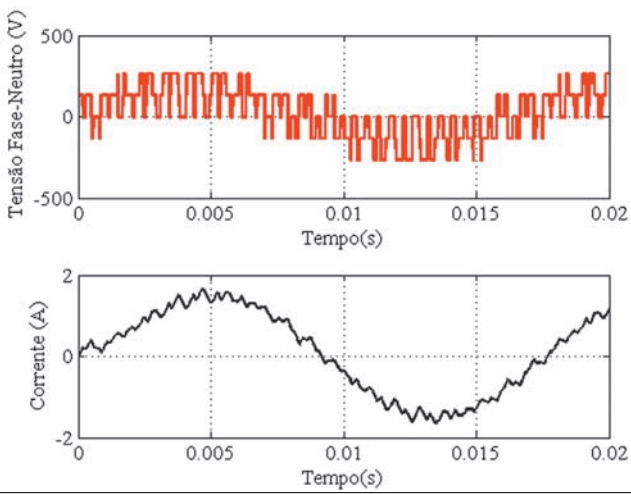


Figura II

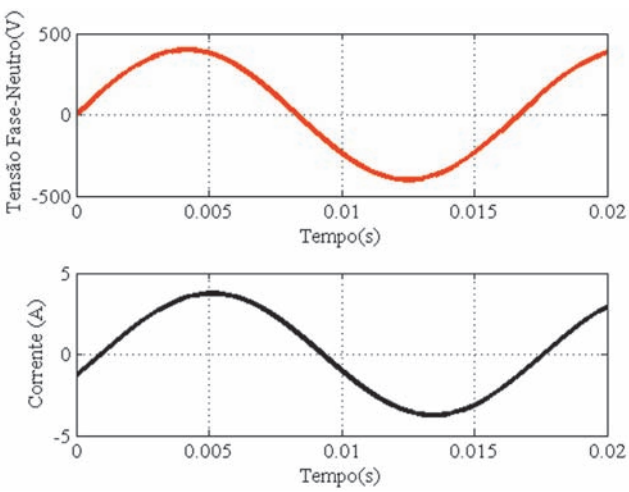
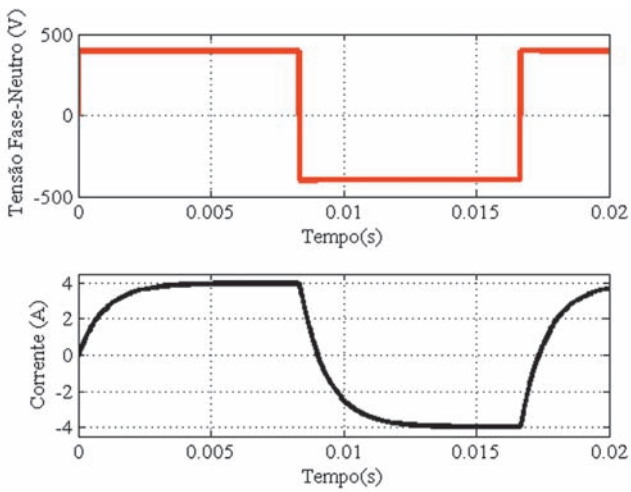


Figura IV



Considerando essas formas de onda, é correto afirmar que os verdadeiros sinais de tensão e corrente, característicos do acionamento dos motores de indução trifásicos pelos conversores de 6 pulsos e PWM senoidal, são apenas aqueles apresentados nas figuras

A I e II. **B** I e III. **C** II e IV. **D** I, III e IV. **E** II, III e IV.

QUESTÃO 37

Um conversor A/D de aproximações sucessivas de 10 bits aceita como entrada valores de tensão entre –10 V e +10 V. Nesse caso, a resolução do conversor é

A) menor que 10 mV.
B) maior que 10 mV e menor que 30 mV.
C) maior que 30 mV e menor que 50 mV.
D) maior que 50 mV e menor que 70 mV.
E) maior que 70 mV.

QUESTÃO 38

As técnicas de compressão de áudio e vídeo visam reduzir o número de *bits* que representam um sinal. Tais técnicas preservam a informação essencial e removem a informação não essencial, aquela que, normalmente, não é percebida pelo olho e ouvido humano. Formatos como MP3 e JPEG são exemplos do resultado da operação de compressão de sinais. Com relação às técnicas de compressão de áudio e vídeo, analise as seguintes asserções.

Para determinar o que é informação não essencial, pode ser aplicada ao sinal a Transformada Discreta do Cosseno.

PORQUE

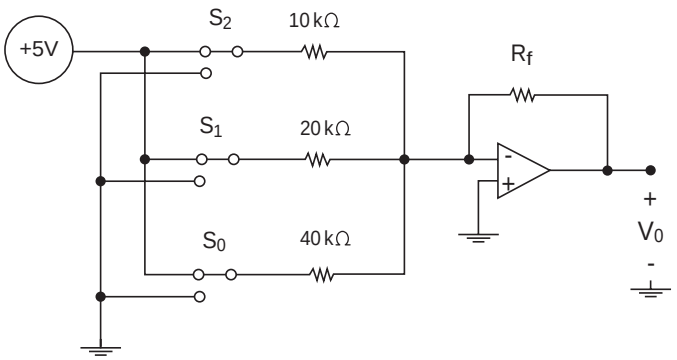
Os coeficientes mais significativos do vetor de dados representativo do sinal se acumulam no início do vetor. O restante do vetor fica com valores muito pequenos e com pouca informação, portanto, pode se descartado.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

A) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
B) As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
C) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
D) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
E) Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

QUESTÃO 39

Deseja-se utilizar um amplificador somador para fazer a conversão analógico-digital (A/D). O circuito deve aceitar uma entrada de 3 *bits* com palavra binária $A_2A_1A_0$, em que A_0, A_1 e A_2 podem assumir os valores 0 ou 1, fornecendo uma tensão de saída analógica V_0 proporcional ao valor de entrada. Cada um dos *bits* da palavra de entrada controla as chaves correspondentemente numeradas. Por exemplo, se A_2 é 0, então a chave S_2 conecta o resistor de 10 kΩ ao terra; caso contrário, a chave S_2 conecta o resistor de 10 kΩ ao terminal +5 V da fonte de alimentação.



SEDRA, A. S., SMITH, K. C., **Microeletrônica**, 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

Na situação apresentada, o valor de R_f para que a saída V_0 do conversor varie de 0 a -7 V é igual a

A) 4,1 Ω.
B) 5,6 kΩ.
C) 8,0 kΩ.
D) 98,0 kΩ.
E) 245,0 Ω.

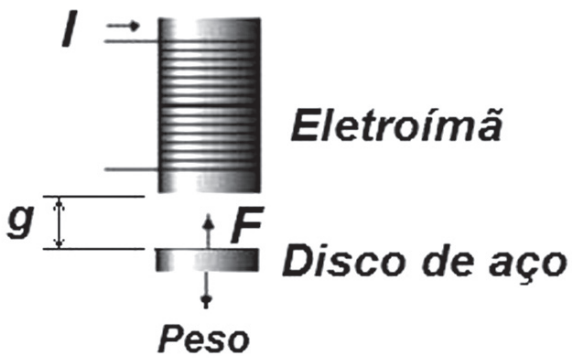
ÁREA LIVRE

QUESTÃO 40

A força *F* gerada por um eletroímã, ilustrado na figura abaixo, pode ser modelada pela função não-linear da forma:

$$F(I,g) = k\frac{I^2}{g^2},$$

em que *I* representa a corrente elétrica imposta na sua bobina, em Ampères, *g* é o entreferro formado pelo núcleo do eletroímã e a peça móvel, medido em metros, e *k* é um parâmetro que depende do número de espiras da bobina, do material do núcleo e das suas dimensões.



Para manter o entreferro constante, o projeto de um sistema de controle de posicionamento requer a linearização da função força em torno do ponto de operação I_o = 1 A e g_o = 10^{-3} m. Após esse procedimento, uma nova função força pode ser definida:

$$f = k_1 i + k_2 x\,,$$

em que

$$f = F(I,g) - F(I_o,g_o), i = I - I_o \text{ e } x = g - g_o.$$

Considerando k = 10^{-4} N.m^2/A^2, as constantes k_1 e k_2 valem, respectivamente,

A) 2×10^{2} N/A e -2×10^{5} N/m.
B) -2×10^{-2} N/A e 2×10^{-5} N/m.
C) 2×10^{-6} N/A e -2×10^{-9} N/m.
D) -2×10^{-6} N/A e 2×10^{-9} N/m.
E) 2×10^{-2} N/A e -2×10^{-4} N/m.

QUESTÃO 41

Em uma fábrica de automóveis, foi solicitado a um Engenheiro de Controle e Automação a especificação de robôs manipuladores para uma célula de produção, onde seriam feitas montagens e soldagens em partes internas e externas de veículos. Após a análise do problema, o engenheiro especificou robôs manipuladores com 6 (seis) graus de liberdade do tipo articulado (antropomorfo) com punho do tipo esférico, e com a opção de controle de impedância para salvaguardar a destruição de peças durante as etapas de montagens e soldagem.

Na solução adotada pelo Engenheiro para o problema,

I. seis é o número mínimo de graus de liberdade que possibilita um robô manipulador alcançar um conjunto posição + orientação, especificado em uma tarefa de montagem ou soldagem.
II. a estrutura dos graus de liberdade de posicionamento é de três juntas revolucionárias (RRR), enquanto a estrutura de orientação é de uma junta revolucionária e duas prismáticas (RPP).
III. o controle de impedância faz uso do conceito de impedância mecânica para controlar a força de contato aplicada pelo robô manipulador.
IV. os graus de liberdade estão divididos em três graus para o posicionamento e três graus para a orientação.

É correto apenas o que se afirma em

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

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 42

Uma situação comum na prática, ocorre quando os dados são medidos e disponibilizados sequencialmente. Ou seja, a cada período de amostragem, um sistema qualquer de coleta de dados fornece medições correspondentes àquele instante. Obviamente, os dados poderiam ser armazenados até se ter um número suficiente para resolver o problema em batelada. Mas será que é possível utilizar os dados sequencialmente para atualizar o vetor de parâmetros de um determinado modelo?

AGUIRRE, L. A. **Introdução à identificação de sistemas**: técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais. 3. ed. rev. e ampl. p. 35, Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

Com base no texto, analise as seguintes asserções.

É possível a estimação dos parâmetros com dados sequenciais, utilizando-se estimadores recursivos.

PORQUE

Além de serem úteis quando os dados são disponibilizados sequencialmente, os estimadores recursivos também têm utilidade para a resolução de problemas numéricos cuja solução em batelada seria difícil.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.

B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira

C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.

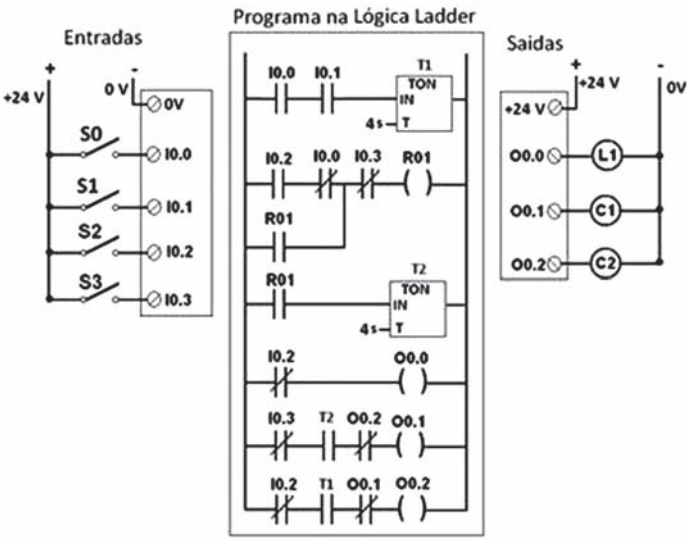
D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.

E Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 43

Considere o processo de controle de uma cancela na saída do estacionamento de um *shopping center*. O diagrama de lógica ladder e o diagrama de interligação são ilustrados na figura seguinte.



Para controle do sistema, considere que: o sensor S0 indica presença de veículo, o sensor S1 indica que o cartão foi inserido (fica acionado durante 12 segundos após a inserção do cartão), o sensor S2 indica cancela aberta e o sensor S3 indica cancela fechada. Para as saídas, considere que: L1 é uma lâmpada de sinalização, C1 é a saída para acionamento do fechamento da cancela e C2 é a saída para acionamento da abertura da cancela, cujo tempo de abertura é sempre inferior a 6 segundos. Os temporizados são do tipo temporizado na ligação e não retentivo.

Supondo que, inicialmente, o sistema está com a cancela fechada, sem presença de veículo e sem inserção de cartão, analise as seguintes afirmações.

I. A lâmpada de sinalização indica que o veículo pode passar.

II. Uma vez aberta, o fechamento da cancela iniciará 4 segundos depois da saída do carro.

III. A abertura da cancela iniciará 4 segundos após a presença do veículo e a inserção do cartão.

IV. Após a presença do veículo e a inserção do cartão, o motorista terá, no máximo, 14 segundos para sair com o veículo.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.

B I e IV.

C II e III.

D I, III e IV.

E II, III e IV

QUESTÃO 44

O teorema da amostragem de Nyquist estabelece que um sinal analógico limitado em Banda pode ser completamente representado por amostras desse sinal, obtidas em intervalos iguais de tempo, se a frequência de amostragem é maior ou igual à sua largura de Banda. Esse teorema é fundamental para os processos de digitalização de sinais. Com relação a esse tema, avalie as seguintes asserções.

Para enunciar o seu teorema, Nyquist considerou que o sinal analógico ocupava Banda finita, ou seja, Nyquist valeu-se do conhecimento dos sinais de informação utilizados à época: áudio e vídeo. A Transformada de Fourier foi aplicada ao sinal analógico e ao sinal amostrado.

PORQUE

O estudo de Nyquist teve por objetivo comparar o sinal analógico e o sinal amostrado no domínio da frequência. Tratava-se, portanto, da análise espectral desses sinais. A análise espectral foi feita utilizando-se a Transformada de Fourier.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.

B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.

C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.

D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.

E Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

QUESTÃO 45

Um engenheiro projetou um sistema de telefonia móvel celular, no qual cada célula possui 12 canais e o tráfego medido em cada canal é de 0,81 Erl na HMM (Hora de Maior Movimento). Cada estação móvel (EM) atendida por esse sistema gera, em média e na mesma HMM, um tráfego de 0,03 Erl com chamadas originadas e de 0,06 Erl com chamadas recebidas.

No projeto descrito acima, o engenheiro especificou que o número de estações móveis que podem ser atendidas em cada célula do sistema é

A 9.

B 27.

C 108.

D 162.

E 324.

QUESTÃO 46

Um radioenlace, operando em 1 GHz, é projetado para a comunicação entre dois pontos distantes 10 km entre si. Supondo-se que, nessa frequência de operação, o enlace se dá em "espaço livre", é correto afirmar que a atenuação do sinal no trajeto entre transmissor e receptor, medida pela razão entre a potência do sinal recebido e a potência do sinal irradiado, ocorre devido

A à variação na condutividade do terreno ao longo do trajeto do radioenlace entre o transmissor e o receptor.

B à área superficial da antena receptora ser inferior à área da frente de onda que atinge o ponto de recepção.

C às perdas decorrentes da absorção de parcela do sinal transmitido em obstáculos que se encontram ao longo do radioenlace.

D às perdas ôhmicas no ar que surgem na medida em que o sinal irradiado se propaga entre o transmissor e o receptor.

E à diminuição da densidade de potência nos pontos da frente de onda, na medida em que o sinal se afasta do ponto transmissor.

QUESTÃO 47

Multiplexação consiste na transmissão simultânea de informação de várias fontes a mais de um destino, possibilitando a otimização dos meios de transmissão, normalmente de capacidade limitada, com a alocação de diversos sinais de forma simultânea no sistema.

Citam-se como técnicas de multiplexação: FDM – Multiplexação por Divisão de Frequência, TDM – Multiplexação por Divisão de Tempo, CDM – Multiplexação por Divisão de Código e WDM – Multiplexação por Divisão de Comprimento de Onda.

ALENCAR, M. S. **Telefonia digital**. São Paulo: Érica, 2002.

Sobre multiplexação, avalie as seguintes afirmações.

I. Na rede móvel celular GSM, para transmissão de voz e dados, são utilizadas as técnicas FDM e TDM.

II. A técnica WDM é utilizada em comunicação óptica.

III. As redes celulares de terceira geração (3G) não usam a técnica FDM por ser esta uma técnica ultrapassada.

IV. A multiplexação usada em um enlace PCM (Modulação por Código de Pulso) é a CDM.

É correto apenas o que se afirma em

A I e II.

B II e III.

C III e IV.

D I, II e IV.

E I, III e IV.

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar. Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião nos espaços apropriados do Caderno de Respostas.

Agradecemos sua colaboração.

QUESTÃO 1

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

A) Muito fácil.
B) Fácil.
C) Médio.
D) Difícil.
E) Muito difícil.

QUESTÃO 2

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

A) Muito fácil.
B) Fácil.
C) Médio.
D) Difícil.
E) Muito difícil.

QUESTÃO 3

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

A) muito longa.
B) longa.
C) adequada.
D) curta.
E) muito curta.

QUESTÃO 4

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

A) Sim, todos.
B) Sim, a maioria.
C) Apenas cerca da metade.
D) Poucos.
E) Não, nenhum.

QUESTÃO 5

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

A) Sim, todos.
B) Sim, a maioria.
C) Apenas cerca da metade.
D) Poucos.
E) Não, nenhum.

QUESTÃO 6

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

A) Sim, até excessivas.
B) Sim, em todas elas.
C) Sim, na maioria delas.
D) Sim, somente em algumas.
E) Não, em nenhuma delas.

QUESTÃO 7

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

A) Desconhecimento do conteúdo.
B) Forma diferente de abordagem do conteúdo.
C) Espaço insuficiente para responder às questões.
D) Falta de motivação para fazer a prova.
E) Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

QUESTÃO 8

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

A) não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
B) estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
C) estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
D) estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
E) estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

QUESTÃO 9

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

A) Menos de uma hora.
B) Entre uma e duas horas.
C) Entre duas e três horas.
D) Entre três e quatro horas.
E) Quatro horas, e não consegui terminar.

ÁREA LIVRE

ÁREA LIVRE

SINAES

Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

ENADE 2011

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

INEP

Ministério
da Educação