



# Fundação Oswaldo Cruz

Concurso Público 2010

**Tecnologista em Saúde Pública**

Prova Objetiva

Código da prova

**C3064**

## Engenharia Eletrônica

### Instruções:

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



FUNDAÇÃO  
GETULIO VARGAS  
FGV PROJETOS

## Língua Portuguesa

Texto

### A era do sustentável

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

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

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

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

(Peter Milko)

#### 01

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

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

#### 02

No título do texto ocorre o seguinte fato gramatical:

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

#### 03

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

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

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

#### 04

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

A respeito do conteúdo desse texto é correto afirmar que:

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

#### 05

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

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

#### 06

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

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

**07**

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

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

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

**08**

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

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

**09**

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

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

**10**

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

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

**Engenharia****11**

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

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

**12**

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

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

**13**

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

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

**14**

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

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

**15**

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

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

**16**

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

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

**17**

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

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

**18**

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

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

**19**

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

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

**20**

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

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

**21**

O término da vigência de um crédito orçamentário ocorre:

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

**22**

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

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

**23**

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

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

**24**

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

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

**25**

Selecione a opção correspondente a uma linguagem de programação multiplataforma:

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

**26**

Analise as afirmativas a seguir.

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

Assinale:

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

**27**

Analise as afirmativas a seguir.

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

Assinale:

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

**28**

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

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

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

**29**

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

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

Assinale:

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

**30**

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

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

## Engenharia Eletrônica

**31**

Assinale a alternativa que indique a técnica de proteção de dados que espelha os dados entre dois discos rígidos:

- (A) RFID (B) WI-FI  
 (C) RAID-0 (D) RAID-1  
 (E) SATA

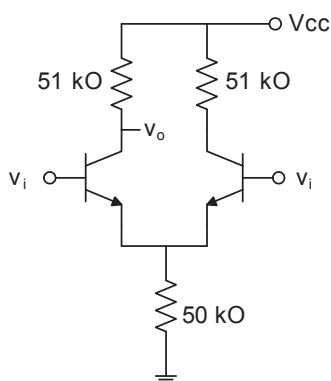
**32**

Com relação à operação física dos diodos, analise as afirmativas a seguir.

- I. Na condição de circuito aberto, haverá uma região de depleção de portadores em ambos os lados da junção pn, com o lado n dessa região carregado negativamente e o lado p carregado positivamente.
- II. Na condição de polarização inversa, a capacitância de depleção diminui com o aumento da tensão de polarização.
- III. Na condição de polarização direta, o maior número de cargas fixas descobertas resulta num aumento de tensão na região de depleção e, conseqüentemente, numa maior corrente de polarização direta.

Assinale:

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

**33**

No amplificador diferencial da figura acima, os transistores apresentam fator  $\beta$  igual a 70 e resistência interna de base ( $r_b$ ) igual a 40 k $\Omega$ .

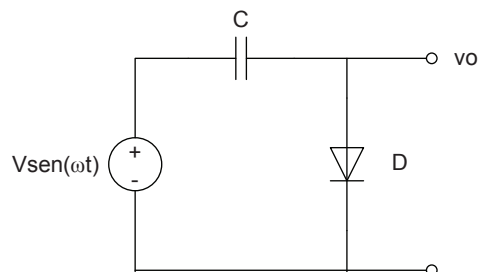
O seu ganho de modo comum  $v_o/v_i$  é igual a:

- (A) 0,3  
 (B) 0,5  
 (C) 0,7  
 (D) 0,8  
 (E) 1,0

**34**

Ao artifício pelo qual utiliza-se uma pequena memória SRAM veloz para armazenar códigos ou dados mais frequentes e uma memória grande DRAM, mais barata, para armazenar a grande quantidade de códigos ou dados que não são acessados com grande frequência, dá-se o nome de:

- (A) paginação. (B) segmentação.  
 (C) memória cache. (D) memória virtual.  
 (E) memória flash.

**35**

No circuito acima, considere os componentes como sendo ideais. Ao aplicar-se na entrada do circuito um sinal senoidal da forma  $V_{sen}(\omega t)$ , o sinal de saída  $v_o$  será, aproximadamente, o de:

- (A) entrada, retificado em meia onda, com corte no semiciclo negativo.  
 (B) entrada, retificado em meia onda, com corte no semiciclo positivo.  
 (C) entrada, retificado em onda completa.  
 (D) entrada, deslocado em  $-V$ , variando de  $-2V$  a 0.  
 (E) entrada, deslocado em  $+V$ , variando de 0 a  $+2V$ .

**36**

Considere um transistor MOSFET do tipo N (NMOS) com corpo aterrado e tensões de *gate*, dreno, fonte e limiar (*threshold*) dadas, respectivamente, por  $V_G$ ,  $V_D$ ,  $V_S$ , e  $V_t$ .

Para que este transistor opere como uma fonte de corrente, é necessário que as seguintes relações sejam satisfeitas:

- (A)  $V_G - V_S > V_t$  e  $V_D > V_G - V_t$   
 (B)  $V_G - V_S > V_t$  e  $V_D < V_G - V_t$   
 (C)  $V_G - V_S < V_t$  e  $V_D > V_G - V_t$   
 (D)  $V_D - V_S > V_t$  e  $V_G > V_D - V_t$   
 (E)  $V_D - V_S > V_t$  e  $V_G < V_D - V_t$

**37**

O amplificador *cascode* utilizando transistores TBJ (Transistor Bipolar de Junção) apresenta a vantagem de combinar uma alta impedância de entrada com baixo ganho de tensão, minimizando a Capacitância Miller de entrada, além de uma boa operação em altas frequências.

Tais características são alcançadas pelo uso dos seguintes estágios amplificadores em série:

- (A) um estágio base comum seguido por um estágio emissor comum.  
 (B) um estágio base comum seguido por um estágio coletor comum.  
 (C) um estágio coletor comum seguido por um estágio emissor comum.  
 (D) um estágio coletor comum seguido por um estágio base comum.  
 (E) um estágio emissor comum seguido por um estágio base comum.

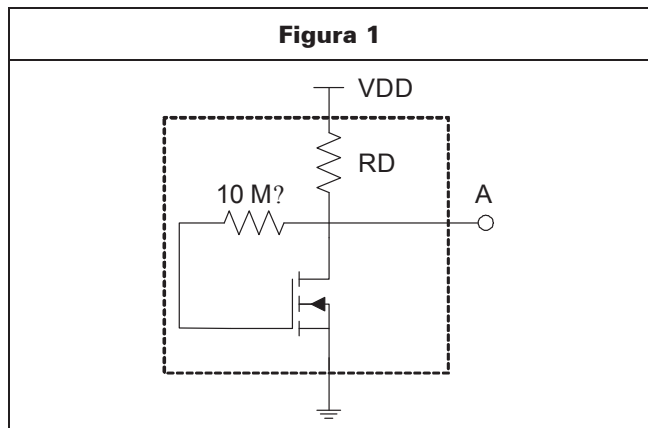
**38**

Dentre as alternativas seguintes, aquela que apresenta uma característica do amplificador operacional ideal é:

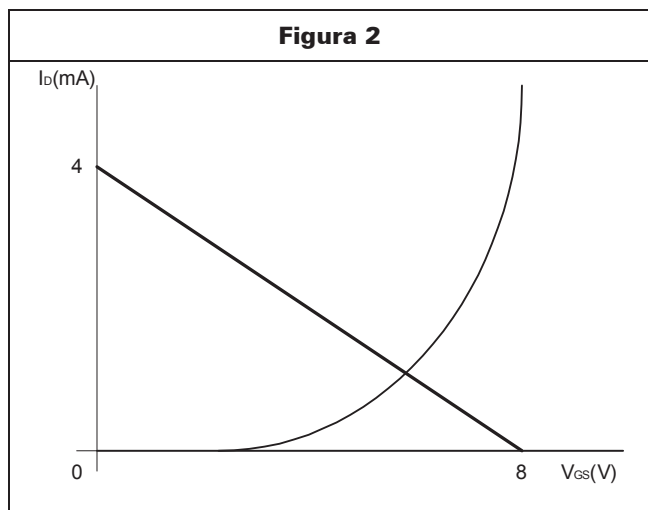
- (A) ganho de malha fechada infinito.
- (B) impedância de entrada nula.
- (C) impedância de saída infinita.
- (D) rejeição de modo comum nula.
- (E) largura de faixa de resposta em frequência infinita.

**39**

A figura 1 mostra um circuito amplificador que utiliza um transistor MOSFET do tipo N (NMOS) e que se encontra fechado em uma caixa, sendo seu único ponto de acesso o nó S.



A figura 2, por sua vez, mostra um gráfico, fora de escala, com a reta de carga do amplificador.



Sabendo que a tensão medida no nó A foi 5 V, pode-se afirmar que a corrente de dreno do transistor, em mA, é:

- (A) 1,0
- (B) 1,5
- (C) 2,5
- (D) 3,0
- (E) 4,0

**40**

A Lei de Gauss para campos elétricos diz que o fluxo elétrico, dado por  $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$ , ou seja, o produto entre a permissividade do meio e o campo elétrico, através de qualquer superfície fechada é igual à carga envolvida por essa superfície.

Considere, agora, uma casca esférica carregada com uma carga positiva Q uniformemente distribuída pela sua superfície e com outra carga negativa -Q, infinitesimal, concentrada no seu centro.

Com relação à aplicação da Lei de Gauss para campos elétricos e à situação exposta, analise as afirmativas a seguir.

- I. O campo elétrico no interior da esfera é nulo.
- II. O campo elétrico no exterior da esfera é nulo.
- III. O potencial elétrico absoluto para uma distância r fora da casca, dado por  $V = - \int_{-\infty}^r \vec{E} \cdot d\vec{r}$ , é nulo.

Assinale:

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

**41**

Para o sistema discreto definido por  $\mathbf{x}(1+k) = \mathbf{A}\mathbf{x}(k) + \mathbf{B}\mathbf{u}(k)$  e  $\mathbf{y}(k) = \mathbf{C}\mathbf{x}(k) + \mathbf{D}\mathbf{u}(k)$ , cujas matrizes são: a matriz

dinâmica  $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ , a matriz de entrada  $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} -0,5 \\ 2 \end{bmatrix}$ ;

$\mathbf{C} = [-1 \ 2]$  e a matriz de transmissão direta é nula.

O ganho de realimentação de estados  $\mathbf{K}$  que resulta num sistema discreto estável é dado pela alternativa:

- (A)  $\mathbf{K} = [1,6 \ 0,9]$
- (B)  $\mathbf{K} = [17,7 \ 10,4]$
- (C)  $\mathbf{K} = [20 \ 1,2]$
- (D)  $\mathbf{K} = [29,6 \ 8]$
- (E)  $\mathbf{K} = [42,4 \ 3,6]$

**42**

A respeito das funções de distribuição de probabilidade, assinale afirmativa correta:

- (A) em uma distribuição geométrica, se a probabilidade de sucesso de cada tentativa é p, então a probabilidade de n tentativas serem necessárias para ocorrer um sucesso é  $p^n$ .
- (B) em uma distribuição de Poisson, a média e a variância são sempre iguais.
- (C) em uma distribuição uniforme, a probabilidade de se gerar qualquer ponto em um intervalo contido no espaço amostral é constante, independentemente do tamanho do intervalo.
- (D) a soma de muitas variáveis aleatórias independentes e com mesma distribuição de probabilidade, tende a uma distribuição do mesmo tipo.
- (E) a moda de uma distribuição, uma medida de dispersão que se presta à comparação de distribuições diferentes, é igual ao desvio-padrão dividido pela média.

**43**

Um programador de microcontroladores, pensando em uma maneira de realizar somas de dois números de 48 *bits*, escreveu um código *assembly*, utilizando registradores de 16 *bits*. A sua idéia foi fragmentar os números em 3 partes de 16 *bits* e armazená-los, um deles nos registradores *ax* (mais significativo), *bx* e *cx* (menos significativo) e o outro nos registradores *dx* (mais significativo), *si* e *di* (menos significativo).

Neste código, os resultados das somas parciais são guardados nos endereços *var1*, *var2* e *var3*, para a realização das etapas posteriores necessárias à impressão do resultado final. Desta forma, considerando os fragmentos já armazenados nos seus respectivos registradores, o código desenvolvido pelo programador foi o seguinte:

```
add cx,di
mov [var1],cx
add bx, si
mov [var2],bx
add ax, dx
mov [var3], ax
```

A fim de testar o seu código, o programador irá realizar a soma  $280A42h + 12335Ah$ , esperando encontrar o resultado correto.

Sobre o resultado a ser encontrado, o resultado esperado (entre parênteses), a correção do programa e a eficácia do teste, pode-se dizer que:

- (A) o resultado encontrado será igual ao esperado (3A3D9Ch). O programa está correto e o teste comprovará isso.
- (B) o resultado encontrado não será igual ao esperado (3A3D9Ch). O programa está incorreto e o teste comprovará isso.
- (C) o resultado encontrado será igual ao esperado (3A3D9Ch). O programa está incorreto, mas o teste não comprovará isso.
- (D) o resultado encontrado será igual ao esperado (403D9Ch). O programa está correto e o teste comprovará isso.
- (E) o resultado encontrado será igual ao esperado (403D9Ch). O programa está incorreto, mas o teste não comprovará isso.

**44**

Com relação às Equações de Maxwell aplicadas ao vácuo, sem cargas ou correntes, analise as afirmativas a seguir:

- I. A Lei de Gauss para o magnetismo ( $\nabla \cdot B = 0$ ) afirma a inexistência de monopolos magnéticos.
- II. A Lei da Indução de Faraday ( $\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$ ) explica o fato de um fio, ao conduzir corrente elétrica, gerar um campo magnético, de linhas de força perpendiculares a ele.
- III. A Lei de Ampère-Mawwell ( $\nabla \times B = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t}$ ) afirma que, na unidade de tempo, a corrente elétrica induzida em um circuito fechado por um campo magnético é proporcional ao número de linhas que atravessa a área envolvida do circuito.

Assinale:

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

**45**

Uma pesquisa encomendada pela Secretaria de Saúde de uma determinada cidade mostrou que, em virtude dos hábitos alimentares da sua população, cerca de 10 mil habitantes da geração seguinte poderiam adquirir, pelo menos, um dentre 3 tipos de doença, classificados como A, B ou C.

Os números dessa pesquisa mostraram, também, que estes indivíduos propensos à aquisição das doenças dividir-se-iam da seguinte forma:

Porcentagens em relação ao número total de doentes	
Um único tipo de doença	65%
Os 3 tipos de doença	0
Doença A	40%
Doença C	55%
Aquisição exclusiva da doença do tipo A = Aquisição exclusiva da doença do tipo C	

Além disso, estudos realizados sobre os três tipos de doença indicaram que um indivíduo com doença do tipo B teria 50% de chances de adquirir a doença do tipo C e que ao contrair dois tipos de doença, um indivíduo tornar-se-ia imune ao terceiro tipo.

Com base nos números levantados pela pesquisa encomendada e nos resultados alcançados com os estudos sobre os três tipos de doenças, espera-se que a quantidade de habitantes que venha a adquirir dois tipos de doenças seja:

- (A) 2000
- (B) 2500
- (C) 3000
- (D) 3500
- (E) 4000

**46**

Na arquitetura do modelo OSI, a camada responsável pela divisão dos pacotes de dados que serão transmitidos é a camada de:

- (A) aplicação. (B) rede.
- (C) sessão. (D) enlace.
- (E) transporte.

**47**

DC \ BA	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	1	1	0
11	0	X	1	0
10	X	0	0	X

Mapa de Karnaugh de Y

O mapa de Karnaugh mostrado na figura acima representa a seguinte função lógica:

- (A)  $Y = \overline{ABD} + \overline{ACD} + ABC$
- (B)  $Y = \overline{ABD} + \overline{ACD}$
- (C)  $Y = \overline{ABD} + ABC$
- (D)  $Y = \overline{A+B+D} + AB$
- (E)  $Y = \overline{A+B+D} + AC$

**48**

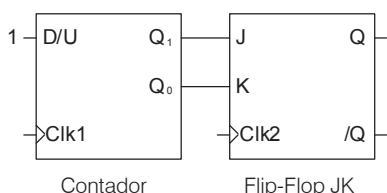
Com relação a sistemas ou circuitos combinacionais e sequenciais, analise as afirmativas a seguir.

- I. A saída de um sistema combinacional é uma função estrita das suas entradas.
- II. A presença de um circuito temporizador (*clock*) torna desnecessário o uso de elementos de memória em circuitos sequenciais.
- III. Enquanto circuitos sequenciais não apresentam nenhum tipo de realimentação, o que lhes confere a característica sequencial, circuitos combinacionais apresentam uma natureza cíclica.

Assinale:

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

**49**



A figura acima mostra um contador binário conectado a um *flip-flop* JK, ambos com entrada de *clock* acionada por borda. O contador está programado para decrementar (D/U = 1) e, no início da contagem,  $Q = Q_1 = Q_0 = 0$ , sendo  $Q_1$  mais significativo do que  $Q_0$ . Além disso, cada pulso de clock do contador (Clk1) é seguido por um pulso de clock do *flip-flop* (Clk2), havendo tempo suficiente para a estabilização das saídas de ambos os dispositivos.

Após um número razoável de pulsos de *clock* em Clk1 e Clk2, pode-se perceber uma periodicidade dos bits da saída Q do *flip-flop*, da forma:

- (A) ...000100010001...
- (B) ...001100110011...
- (C) ...010101010101...
- (D) ...001001001001...
- (E) ...011011011011...

**50**

As funções de transferência podem ser estudadas em diversos aspectos na teoria de controle clássica. Uma análise fundamental a ser executada é a estabilidade, a qual pode ser feita com alguma das técnicas disponíveis na literatura sobre controle como, por exemplo, o critério de estabilidade de Routh.

Sobre a estabilidade das funções de transferência

$$G_1(s) = \frac{10}{s^7 + 2s^6 - s^5 + 10s^4 + 3s^3 + 3s^2 + 5s - 1}$$

e  $G_2(s) = \frac{s+1}{s^4 + s^3 + 3s^2 + 4s + 2}$  é correto afirmar que:

- (A) apenas  $G_1(s)$  é estável.
- (B) apenas  $G_2(s)$  é estável.
- (C)  $G_1(s)$  é estável e  $G_2(s)$  é instável.
- (D)  $G_2(s)$  é estável e  $G_1(s)$  é instável.
- (E) ambas são instáveis.

**51**

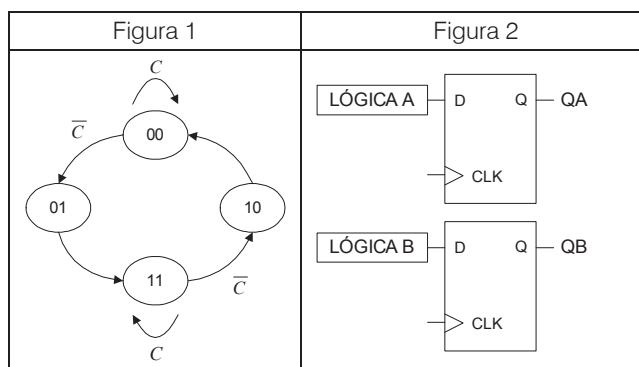
Com relação ao FPGA (*Field Programmable Gate Array*), analise as afirmativas a seguir.

- I. As lógicas são construídas pela programação de matrizes, sendo uma de portas AND e outra de portas OR.
- II. O interfaceamento do FPGA com o exterior é feito através de *buffers* unidirecionais de entrada ou de saída.
- III. Existem pacotes de desenvolvimento que permitem um projeto digital feito através de editor de esquemáticos, editor de diagrama de estados ou linguagem descritiva de *hardware* (HDL).

Assinale:

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

**52**



A Figura 1, acima, mostra um diagrama de quatro estados definidos pelos bits B e A, sendo B o mais significativo, e pelo bit de controle C.

A Figura 2, por sua vez, mostra uma implementação síncrona desse diagrama de estados com o uso de *flip-flops* D e das lógicas A e B.

Estas lógicas devem ser, respectivamente:

- (A)  $B$  e  $AC + B\bar{C}$
- (B)  $AC + B\bar{C}$  e  $A$
- (C)  $B$  e  $AC + \bar{B}\bar{C}$
- (D)  $AC + \bar{B}\bar{C}$  e  $A$
- (E)  $B$  e  $\bar{A}\bar{C} + BC$

**53**

Para representações em espaço de estado algumas propriedades são importantes e definem as possibilidades de manipulação de uma planta física. A controlabilidade e a observabilidade de um sistema são duas das propriedades fundamentais para a síntese de controladores.

Para o sistema linear contínuo  $\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$  e  $y(t) = Cx(t) + Du(t)$ , definido pelas matrizes:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a \\ 0 & b \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} c \\ d \end{bmatrix}; \quad C = [f \ g]; \quad D = 0; \quad e$$

$\{a, b, c, d, f, g\} \in \mathbb{R}$

Assinale a afirmativa correta:

- (A) o sistema não é observável e é controlável se  $a = 0$  e  $b = -1$ .
- (B) o sistema não é observável e não é controlável se  $a = 0$  e  $b = 1$ .
- (C) o sistema não é controlável se  $c = 0$  e  $a > 0$ .
- (D) o sistema não é observável se  $g = 0$  e  $f > 0$ .
- (E) o sistema não é observável e não é controlável se  $d = 1$  e  $f = 1$ .



**54**

```

ENTITY entidade IS
  PORT (a, b, c: IN bit;
        d, e: OUT bit);
END entidade;

ARCHITECTURE arquitetura OF entidade IS
BEGIN
  PROCESS (a, b, c)
  BEGIN
    IF (c = '1') THEN
      d <= a XOR b;
      e <= a AND b;
    ELSE
      d <= '0';
      e <= '0';
    END PROCESS;
  END arquitetura;

```

O código VHDL mostrado acima descreve a seguinte operação lógica:

- (A) OU EXCLUSIVO entre “a” e “b”, habilitado por “c”, com resultado em “d” e *flag* de execução com sucesso “e”.
- (B) SOMA entre “a” e “b”, com *carry* em “c”, resultado em “d” e *flag* de execução com sucesso em “e”.
- (C) SUBTRAÇÃO entre “a” e “b”, habilitada por “c”, com resultado em “d” e *flag* de execução com sucesso em “e”.
- (D) SOMA entre “a” e “b”, habilitada por “c”, com resultado em “d” e *carry out* em “e”.
- (E) SUBTRAÇÃO entre “a” e “b”, habilitada por “c”, com resultado em “d” e *carry out* em “e”.

**55**

No processo de automação industrial, alguns fatores e componentes merecem destacada consideração e análise. Em particular, os acionadores para motores de indução a corrente alternada (CA), por controlar as variáveis elétricas – tensão e corrente – nos enrolamentos do estator do motor, permitem o controle desses motores de forma a obter o desempenho desejado (supondo que o comportamento é viável tecnicamente), com ajuste de torque, velocidade e/ou posição.

Os acionadores funcionam baseados na variação da tensão, corrente, frequência ou de uma combinação destas.

Em relação aos tipos de acionadores, suas características e empregos, assinale a afirmativa correta.

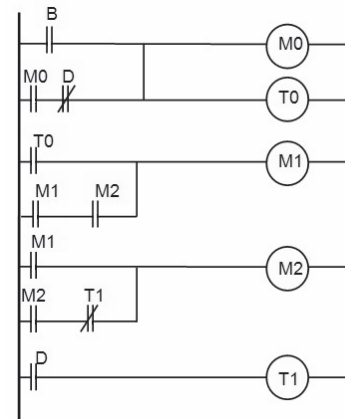
- (A) O acionador com controle escalar varia a frequência da tensão aplicada ao motor, enquanto mantém a magnitude da tensão constante.
- (B) A eletrônica de potência do acionador com frequência variável é idêntica à de um acionador para motor sem escovas, isto é, um inversor de três fases (menos no algoritmo).
- (C) Com um acionador com controle escalar, a velocidade síncrona de um motor CA é proporcional à magnitude da corrente aplicada.
- (D) O acionador com controle vetorial tem a função de variar a frequência da tensão e amplificar o campo originado pelos enrolamentos do estator.
- (E) Um acionador de motor CA não pode ser usado num motor a corrente contínua (CC) porque, neste último, a corrente controlada está no estator que induz corrente nos condutores do rotor.

**56**

Os Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) substituíram elementos e componentes eletro-eletrônicos de acionamento e são fundamentais na automação moderna. Como uma linguagem de programação similar à de diagramas lógicos de acionamento, desenvolvidos por eletrotécnicos e profissionais da área de controle, os CLPs são empregados em larga escala na indústria.

A figura a seguir apresenta, em condições ideais de funcionamento, uma programação em linguagem de contatos (ou LADDER) em que o contato normalmente aberto B é energizado por uma botoeira (por cerca de um segundo) e os contatos definidos como D estão associados a uma chave.

No esquema: T0 e T1 são temporizadores e estão associados aos tempos de t1 s e t2 s, com t2 > t1; e M0, M1 e M2 são motores. O contato D está desligado e só é acionado após os três motores estarem em funcionamento.



Desta forma, pode-se afirmar que:

- (A) M0 liga t0 s após o acionamento de B e desliga t1 s após o acionamento de D.
- (B) M0 liga t0 s após o acionamento de B e desliga logo após o acionamento de D.
- (C) M1 liga logo após o acionamento de B e desliga junto com M2.
- (D) M2 liga t0 s após o acionamento de B e desliga t1 s após o acionamento de D.
- (E) M2 liga t0 s após o acionamento de B e desliga junto com M1.

**57**

Para uma representação discreta (ou a tempo discreto) no espaço de estados, um sistema linear  $S_1$  é definido por  $\mathbf{x}(1+k) = \mathbf{A}\mathbf{x}(k) + \mathbf{B}\mathbf{u}(k)$  e  $\mathbf{y}(k) = \mathbf{C}\mathbf{x}(k) + \mathbf{D}\mathbf{u}(k)$ , em que: o vetor de estado  $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$ ; o vetor de saída  $\mathbf{y} \in \mathbb{R}^p$ ; o vetor de entrada  $\mathbf{u} \in \mathbb{R}^q$ ;  $k \in \mathbb{N}$  (incremento discreto); as matrizes são invariantes no tempo, têm dimensões compatíveis com os vetores e são formadas por números reais.

Por meio de uma transformação de similaridade de  $S_1$ , obtida utilizando uma matriz  $\mathbf{T} \in \mathbb{R}^{n \times n} | \exists \mathbf{T}^{-1}$ , define-se o sistema  $S_2$ .

Empregando as denominações de matriz de dinâmica ( $\mathbf{A}$ ), matriz de entradas ( $\mathbf{B}$ ), matriz de saída ( $\mathbf{C}$ ) e matriz de transmissão direta ( $\mathbf{D}$ ), para  $\mathbf{T} \neq \mathbf{I}$  (a matriz de transformação não é a matriz identidade), ao se comparar as propriedades, as matrizes e os vetores dos dois sistemas, verifica-se que:

- (A) para entradas iguais, as saídas dos sistemas são diferentes.
- (B) as matrizes de saída e de transmissão direta de  $S_1$  são diferentes das respectivas matrizes de  $S_2$ .
- (C) os pólos de ambas representações são iguais.
- (D) as matrizes de dinâmica dos sistemas são iguais.
- (E) apenas as matrizes de dinâmica são diferentes.

**58**

Uma planta industrial é composta por dois equipamentos que possuem modelos lineares ideais  $G_1(s)$  e  $G_2(s)$ . A montagem é feita de forma que a saída de  $G_1(s)$  é a entrada de  $G_2(s)$ , conforme ilustra a figura.



Para as funções de transferências definidas por  $G_1(s) = \frac{s-1}{s+5}$  e  $G_2(s) = \frac{s+1}{(s-1)(s+2+3i)(s+2-3i)}$  afirma-se:

I. Para uma entrada  $R(s)$  limitada, a saída  $Y(s)$  também é limitada (BIBO estabilidade) **PORQUE**

II. O produto de  $G_1(s)$  por  $G_2(s)$  resulta em uma função de transferência estável.

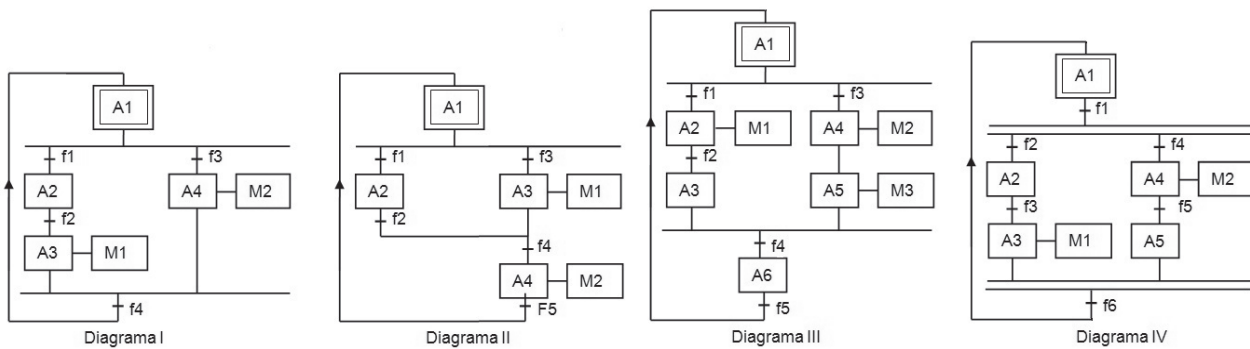
Assinale:

- (A) se ambas afirmativas estiverem corretas e a segunda justifica a primeira.
- (B) se ambas afirmativas estiverem corretas e a segunda não justifica a primeira.
- (C) se somente a primeira afirmativa estiver correta.
- (D) se somente a segunda afirmativa estiver correta.
- (E) se ambas afirmativas estiverem incorretas

**59**

O uso de controladores lógico programáveis na automação industrial é amplo e diversificado. Para a programação e análise destes controladores, a representação gráfica do comportamento dos comandos aplicados às máquinas e aos equipamentos industriais mais complexos é indispensável. Neste contexto, o *Grafcet* se destaca, empregando uma simbologia com etapas, transições, ações e receptividade das variáveis de entrada e saída. Há padrões definidos para construção utilizando o *Grafcet* que devem ser seguidos para padronização e lógica da representação feita.

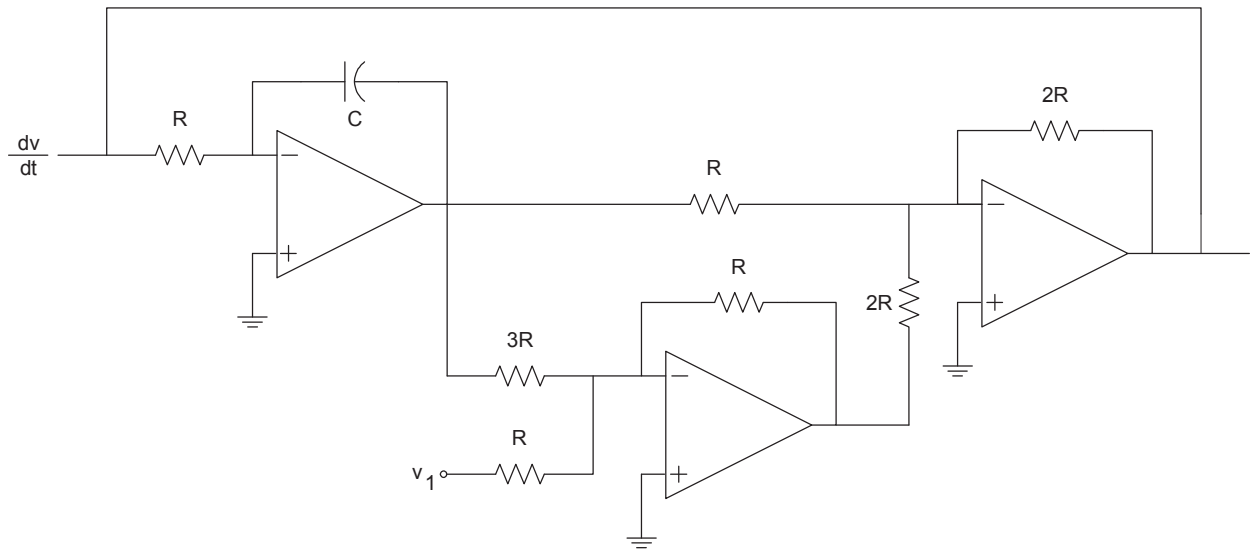
Na figura, as etapas são caracterizadas pela letra A, as transições pela letra f e as ações pela letra M.



Das sequências de comandos em *Grafcet* aqui apresentadas, estão corretamente construídas apenas a(s) que compõe(m) o diagrama(s):

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

60



Considerando  $RC = 1$ , a equação matemática implementada pelo computador analógico da figura acima é:

- (A)  $\frac{dv}{dt} = -\frac{5}{3}v + v1$
- (B)  $\frac{dv}{dt} = -\frac{5}{2}v + 2v1$
- (C)  $\frac{dv}{dt} = \frac{5}{3}v + v1$
- (D)  $\frac{dv}{dt} = \frac{5}{2}v + v1$
- (E)  $\frac{dv}{dt} = \frac{5}{2}v + 2v1$



F U N D A Ç Ã O  
GETULIO VARGAS  

---

***FGV PROJETOS***