

Concurso Público Nível Superior

Unidade de Pesquisa:

Centro de Pesquisas Renato Archer (CENPRA)

Cargo: Tecnologista Pleno 2

Código B4

CADERNO DE PROVAS OBJETIVAS

Aplicação: 26/9/2004

MANHÃ

CESPE
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Criando Oportunidades para Realizar Sonhos

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira se ele contém **cento e vinte** itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de **1 a 120**.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Recomenda-se não marcar ao acaso: a cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo, além de não marcar ponto, o candidato recebe pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 4 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 5 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração das provas é de **três horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de rascunho ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I **27/9/2004**, a partir das 10 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br — e quadros de avisos do CESPE/UnB, em Brasília.
- II **28 e 29/9/2004** – Recursos (provas objetivas): em locais e horários que serão informados na divulgação dos gabaritos.
- III **20/10/2004** – Resultado final das provas objetivas e convocação para a entrega de documentos para análise de títulos e currículo, prova oral e defesa pública de memorial: locais mencionados no item I e Diário Oficial da União.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 10 do Edital n.º 1/2004 – MCT, de 24/6/2004.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 448 0100; Internet – www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

- De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 120 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**, ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a folha de rascunho e, posteriormente, a **folha de respostas**, que é o único documento válido para a correção das suas provas.
- Nos itens que avaliam **Noções de Informática**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, que o *mouse* está configurado para pessoas destros e que expressões como clicar, clique simples e clique duplo referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse*. Considere também que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios e equipamentos mencionados.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

Na história da humanidade, alguns períodos se destacam. No extrativista — em que o homem sobrevivía com recursos oferecidos pela natureza —, quando o bem de maior valor — o alimento — escasseava, o homem se deslocava para lugares menos explorados. Em um segundo período, o homem, sentindo a escassez de alimentos, começou a cultivar e criar seu próprio sustento e a se fixar em locais previamente escolhidos. O excedente produzido era armazenado ou utilizado como bem de troca. Caracterizado como agrícola, esse período marcou o início da acumulação de riquezas. Nele, a produção de excedente fez surgir o mercantilismo. O terceiro período foi o industrial, em que surgiram a produção em escala e a sociedade de consumo. A base da economia migrou dos produtos agrícolas para os produtos industrializados, que passaram a ser os bens de maior valia. Surgiram as grandes indústrias. Nos anos que antecederam a Segunda Guerra Mundial, iniciou-se a era da informação. Quem detinha maior quantidade de informação passava a deter tecnologias que influenciavam todos os meios na escala de produção. Daí a frase “Informação é poder”.

A primeira sociedade a voltar-se para esse novo bem foi a russa, que, com isso, conseguiu o pioneirismo na corrida espacial, lançando o primeiro satélite artificial. Surgiram os primeiros computadores. O computador, além de sua comprovada eficiência e velocidade na simulação de fenômenos, resolução de cálculos numéricos, estatísticos e contábeis, vai se firmando como um excelente veículo para o armazenamento, o processamento e a transmissão da informação.

Essa conquista levou a sociedade norte-americana a reavaliar sua filosofia acerca dos bens de maior valia e a investir pesado na geração de informações por meio de pesquisas. A informação tornou-se o bem ou produto de maior valia. O átomo (elemento real) deixou de ser o principal meio para o registro e transmissão do conhecimento. Um novo componente, o *byte* (elemento virtual), aos poucos, firmou sua supremacia e quebrou muitos paradigmas vinculados à terceira dimensão. O *byte*, por ser um elemento virtual, está desvinculado das leis físicas que regem o mundo material. O *byte* é um estado (sim ou não, ligado ou desligado, aceso ou apagado). Com ele, surgiu a tecnologia digital e abriu-se o portal da quarta dimensão. Todas as teorias presas às leis físicas do mundo material (movimento, espaço e tempo) diminuíram de importância.

Hoje, vive-se a era das conexões. Surgiu uma rede de circuitos que envolvem nosso planeta, simulando a rede de neurônios que compõe o cérebro. Nessa nova dimensão ou era, passou-se a experimentar no mundo real os poderes da onipresença e da onipotência: qualquer um pode estar e agir virtualmente em infinitos lugares ao mesmo tempo. Qualquer um, em qualquer ponto do universo, pode integrar-se a essa rede e usufruir de todo conhecimento gerado e armazenado pela civilização. Isso impõe que o homem reavalie seus valores e perceba que necessita de muito pouco para a sua sobrevivência e felicidade, abrindo espaço para que deixe de submeter-se a um sistema que condiciona a felicidade à posse e ao consumo.

O domínio dos meios que abrem as portas dessa nova dimensão é tão importante quanto foi o domínio da escrita. Estamos no início de uma era em que a sobrevivência dos que não dominarem os novos recursos e técnicas de captação, transmissão e processamento do conhecimento ficará cada dia mais difícil e impraticável.

Há pouco tempo, a sociedade acordou para a importância da escrita para sua sobrevivência. Durante muito tempo, persistiu a afirmação equivocada de que o aprendizado das técnicas de escrita serviria somente para aqueles que fossem trabalhar em escritório ou que quisessem ser escritores. Equivocam-se também os que acreditam que o aprendizado da informática é útil somente aos que pretendem trabalhar em escritórios ou bancos, ou aos que têm ou pretendem adquirir um computador. Assim como a sociedade se equivocou com relação à escrita, muitos ainda não perceberam a importância do domínio desses novos meios de comunicação. Nessa nova era globalizada, cada dia será mais difícil sobreviver sem beber nas águas dessa nova fonte do conhecimento.

Internet: <<http://www.elysio.com.br/site/artigo6.htm>>. Acesso em jun./2004 (com adaptações).

Com referência ao texto acima, julgue os itens a seguir.

- 1 O primeiro parágrafo do texto comporta períodos de desenvolvimento da história da humanidade e pode ser corretamente desmembrado em quatro tópicos para novas unidades paragrafáticas.
- 2 A partir do segundo parágrafo, o texto aborda, de forma expositiva, essencialmente os avanços ocorridos durante o século XX e o início do século XXI, já em plena era da informação.

3 No terceiro parágrafo, de natureza descritiva, e no quarto parágrafo, essencialmente narrativo, o autor privilegia como mais importantes o *byte* ao átomo, o virtual ao real, as conexões em rede às interações humanas.

4 O trecho final do quarto parágrafo tem por tema a fraternidade universal, uma dimensão que leva o homem a reavaliar seus valores e a descobrir na harmonia e na paz os mais importantes bens das pessoas.

5 Os dois parágrafos finais do texto, pela temática, poderiam ser corretamente reunidos em um só, devido ao fato de aproximarem e compararem a importância da escrita ao domínio dos novos meios de comunicação, como formas de captação, transmissão e processamento do conhecimento.

Julgue os fragmentos de texto contidos nos itens seguintes quanto à correção gramatical.

6 O computador tem sua comprovada eficiência na velocidade que faz a simulação dos fenômenos, na solução de cálculos numérico, estatístico e contábil, por que vai se firmando como veículo de informações.

7 Hoje agente vive uma nova era, a era das conexões devido à rede de neurônios que compõem o cérebro, fazendo com que qualquer dos seres humanos se integrem ao conhecimento gerado e usufruam o armazenado pela humanidade do universo.

8 As teorias relacionadas com as leis físicas do mundo material — movimento, espaço e tempo — são postas em xeque perante a tecnologia digital; por exemplo: o estado do *byte*, está desvinculado das leis físicas que regem o mundo material. Ligado ou desligado, aceso ou apagado, o *byte* surge e abre o portal da quarta dimensão.

9 Estamos vivendo o princípio de uma era em que a sobrevivência dos que não conhecerem os recursos e as técnicas de captação, transmissão e processamento de dados ficará cada dia mais dificultosa em todas as áreas de trabalho.

10 No mundo globalizado, o acesso às novas formas de transmissão de conhecimentos será inviabilizado aos que não aprenderem a usufruir das tecnologias, assim como foi dificultado, antigamente, aos que não dominavam a escrita.

Itens adaptados. *Op. cit.*

Read the text below to answer items 11 to 20.

1 Stevens Minskoff, 28, a Manhattan real estate executive and a card carrying member* of the TV generation, thought he had seen and heard it all, from
4 Moonlighting on a 35-in. screen to MTV in surround-sound stereo. Then he saw a store demonstration of a company's new picture in picture VCR system, which lets viewers
7 watch two or more programs on the same TV screen. As a salesman tapped on a remote control, new stations began appearing, one at a time, until the screen was filled with
10 nine equal-size panels, each showing a different channel. "My mouth dropped" says Minskoff. "It totally blew me away". Minskoff is not alone. Anyone who has shopped for
13 a TV or a VCR this season knows that television is going through some dramatic changes.

* A card carrying member of an organization is an active and involved member.

Phillip Elmer-DeWitt. **We the people**. Science and Technology. In: **Time**, 1997 (with adaptations).

According to the text above,

11 Stevens Minskoff had not yet seen every resource available the TV is now able to display.

12 Moonlighting on a 35-in. screen and MTV in surround-sound stereo can be considered two modern advances concerning TV programs.

13 the "picture in picture" (l.6) VCR system is a new attempt to show two or more programs on a same TV screen.

14 TV and VCR are undergoing a process of non-stop advances.

15 it is rather tragic the way TV is adding new technologies to its programming.

In the text above,

16 "until" (l.9) is synonymous with **till**.

17 "each" (l.10) can be correctly replaced by **every**.

18 the expression "blew me away" (l.11-12) could be correctly replaced by **blew me up**.

19 "through" (l.14) can be correctly replaced by **though**.

20 "some" (l.14) can be correctly replaced by **any**.

Considere que uma loja venda CDs dos tipos, A, B e C, todos destinados ao armazenamento de informações. Nessa loja, uma caixa de CDs do tipo A e uma caixa de CDs do tipo C, juntas, custam R\$ 55,00. Além disso, uma caixa de CDs do tipo B e uma do tipo C, juntas, custam R\$ 75,00, enquanto uma caixa de CDs do tipo A e uma do tipo B custam, juntas, R\$ 70,00. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 21 O custo total de três caixas de CDs, uma de cada um dos tipos citados, é inferior a R\$ 90,00.
- 22 O custo de uma caixa de CDs do tipo B é maior que o de uma do tipo A ou do tipo C.

Considere um paralelepípedo retângulo cujos lados a e b da base e a altura c são dados em centímetros. Suponha que as dimensões dos lados a , b e da altura c sejam diretamente proporcionais aos números 3, 5 e 6, respectivamente, e que $a + b + c = 28$ cm. Com base nessas informações, julgue os itens subseqüentes.

- 23 A altura c é o dobro do lado a , isto é, $c = 2a$.
- 24 O volume do paralelepípedo é superior a 700 cm^3 .

Em um conjunto de 12 peças, entre as quais 5 são defeituosas, ao se escolher 3 peças ao acaso, a probabilidade de

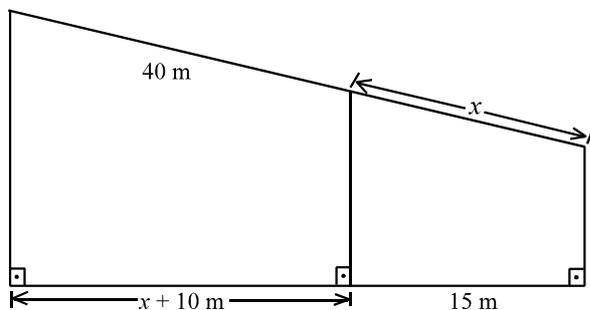
- 25 nenhuma das 3 peças escolhidas ter defeito é superior a 20%.
- 26 exatamente 1 das peças escolhidas ser defeituosa é superior a 50%.

O número de animais infectados em uma criação de 1.000 animais obedece a relação $P(t) = \frac{1.000}{2 + 3^{-t+1}}$, em que t é o tempo, expresso em horas, e $t \geq 0$. Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 27 Inicialmente, em $t = 0$, o número de animais infectados corresponde a 20% do total de animais da criação.
- 28 Se a doença não for controlada, depois de um longo período de tempo, isto é, no limite quando $t \rightarrow \infty$, todos os animais da criação estarão infectados pela doença.

Julgue os itens seguintes.

- 29 Se, na figura mostrada abaixo, as dimensões estão expressas em metros, é correto afirmar que x é igual a 25 m.



- 30 Se o espaço em metros percorridos por um objeto pode ser expresso pela função $s = 80t - 10t^2$, em que t é o tempo, em segundos, e $t \geq 0$, então a velocidade do objeto no instante $t = 3$ s será inferior a 25 m/s.

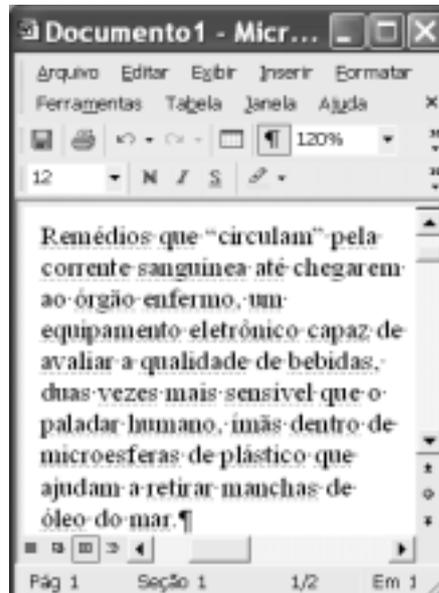
Um conjunto de carros de uma montanha-russa, conectados como os vagões em um trem, é levado ao ponto mais alto de um percurso fechado e, de lá, é largado para percorrê-lo impulsionado apenas pela força da gravidade. Considerando que o conjunto de carros não leva passageiros, julgue os itens a seguir, desprezando todas as perdas por atrito quando não explicitamente mencionadas.

- 31 Se os carros fossem liberados individualmente, é correto afirmar que a velocidade máxima atingida por cada um deles seria menor que a velocidade máxima atingida pelo conjunto.
- 32 Supondo que os carros sejam levados a uma altura de 20 m em 20 s e que o conjunto pese 900 kgf, então, é correto supor que o motor que aciona a montanha-russa possui uma potência superior a 100 kW.
- 33 Se os carros entrarem em uma trajetória espiral descendente com raio fixo, então a força centrípeta nessa espiral ganha um acréscimo proporcional à distância vertical percorrida.
- 34 A força exercida sobre a plataforma no momento em que os carros acionam os freios depende linearmente dos momentos lineares dos carros antes e depois da frenagem.

RASCUNHO

Julgue os itens subsequentes, acerca de situações que envolvem conceitos de física.

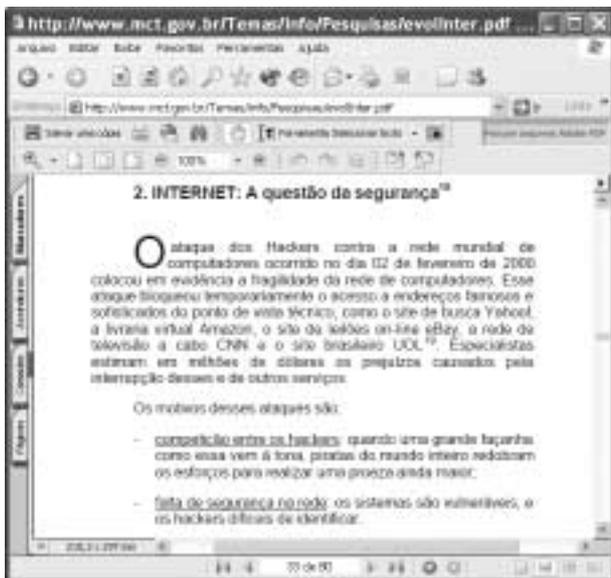
- 35 Um campo eletromagnético oscilante cujo comprimento de onda se encontra na região visível do espectro eletromagnético pode ficar confinado em uma fibra óptica caso o índice de refração da parte externa dessa fibra seja menor que o da parte interna.
- 36 Para se observar uma imagem direita e ampliada do próprio rosto em um espelho, é necessário que este seja côncavo e que o rosto esteja posicionado a uma distância do espelho superior à sua distância focal.
- 37 A iluminação de pequenos parques de diversão normalmente é feita com a conexão de muitas lâmpadas em longas extensões, popularmente conhecidas como gambiarras. Se tais extensões forem muito longas e forem feitas com um único tipo de fio e com lâmpadas iguais, é correto dizer que as lâmpadas mais distantes do ponto de alimentação brilharão menos que as mais próximas, a menos que todas as lâmpadas estejam conectadas em série.
- 38 Em um recipiente fechado contendo um pouco de água e ar, o número de colisões moleculares de vapor d'água com as paredes do recipiente aumenta linearmente com o aumento da temperatura.
- 39 O fenômeno físico que pode ser descrito pela soma de duas funções $\cos(\omega_1 t) + \cos(\omega_2 t)$, em que t representa o tempo e as frequências ω_1 e ω_2 são aproximadamente iguais ($\omega_1 \approx \omega_2$), é denominado batimento.
- 40 Todo sistema físico dinâmico descrito por uma variável física $x(t)$ por meio de uma equação diferencial do tipo $\frac{d^2x}{dt^2} - a\frac{dx}{dt} - bx = f(t)$, em que a e b são constantes, apresenta necessariamente ressonância se $f(t)$ for uma função periódica.



Julgue os itens a seguir, considerando a figura acima, que ilustra uma janela do Word 2002 contendo parte de um texto extraído e adaptado do sítio <http://agenciact.mct.gov.br>.

- 41 Para se selecionar todo o texto do documento em edição, é suficiente pressionar e manter pressionada a tecla **Ctrl**; teclar **T**; liberar a tecla **Ctrl**. Esse mesmo resultado também pode ser obtido por meio de opção encontrada no menu **Editar**.
- 42 Por meio de opção encontrada no menu **Ferramentas**, é possível criar uma lista, que é atualizada sempre que uma nova figura for inserida no documento, contendo numeração e legenda para as figuras.
- 43 Observa-se na figura que as réguas vertical e horizontal que auxiliam na alteração de recuos de parágrafos e margens de página estão ocultas. Caso se deseje visualizá-las, é suficiente clicar opção específica encontrada no menu **Exibir**.

RASCUNHO



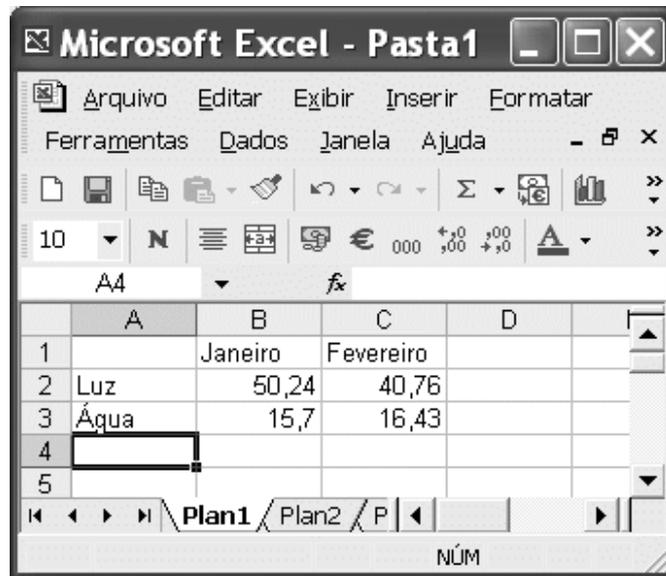
A figura acima ilustra uma janela do Internet Explorer 6 (IE6) que contém uma página *web* cujo endereço eletrônico está indicado no campo **Endereço**. Considerando essa figura, julgue os itens seguintes, relativos à Internet, ao IE6 e ao correio eletrônico.

44 A janela do IE6 mostra uma página *web* do tipo PDF, que consiste em uma página de conteúdo textual, cujas informações são criptografadas no servidor antes de serem enviadas ao cliente. Esse processo aumenta a segurança das informações na Internet, dificultando a obtenção não-autorizada do conteúdo de uma página durante a *download*.

45 Ao se clicar o botão , os *hyperlinks* associados a arquivos de música e vídeo existentes na página *web* mostrada, caso existam, serão destacados em relação aos outros elementos da página. Os recursos de multimídia do computador a partir do qual a página *web* foi acessada estarão disponíveis para executar os referidos arquivos de música e vídeo.

46 Por meio de funcionalidades acessíveis ao se clicar o botão , é possível incluir um atalho ao URL da página *web* mostrada em arquivo específico ao ambiente de manipulação de páginas favoritas do IE6.

47 Por meio de funcionalidades disponibilizadas no *menu* **Ferramentas**, dependendo da configuração da página *web* mostrada, é possível enviar a um destinatário o conteúdo dessa página como corpo de mensagem de *e-mail*.



A figura acima mostra uma janela do Excel 2002 sendo executado em um computador cujo sistema operacional é o Windows XP. A janela contém uma planilha em edição com os valores pagos por uma pessoa em contas de água e de luz, nos meses de janeiro e fevereiro. Com relação a essa figura, ao Excel 2002 e ao Windows XP, julgue os itens subseqüentes.

48 Para se calcular o valor total gasto por essa pessoa com luz e água nos meses de janeiro e fevereiro e pôr o resultado na célula D5, é suficiente realizar a seguinte seqüência de ações: clicar a célula D5, digitar soma(B2-C3) e, em seguida, teclar **Enter**.

49 Caso haja outra janela de programa aberta e a janela do Excel apresentada esteja em primeiro plano, para pôr a outra janela em primeiro plano é suficiente clicar, na barra de tarefas do Windows XP, o botão correspondente a essa janela.

50 Considere que nenhuma alteração tenha sido feita no arquivo Pasta1 desde que ele foi aberto. Nesse caso, ao se clicar , o Excel 2002 será fechado.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

O fluxo de projeto de um circuito integrado envolve representações de sua descrição em diferentes níveis de abstração. A especificação de um fluxo de projeto pode ser feita com o auxílio do diagrama Y de Gajsky. Com relação a esse assunto, julgue os itens a seguir.

- 51 O diagrama Y divide a informação relativa ao projeto em três domínios: estrutural, comportamental e temporal.
- 52 Uma descrição sob a forma de expressões booleanas situa-se no eixo comportamental do diagrama Y.
- 53 Os domínios do diagrama Y são divididos em níveis de abstração representados por círculos concêntricos. No nível de sistema, a descrição estrutural apresenta a disposição dos módulos na placa de circuito impresso.

A metodologia de projeto de circuito integrado denominada descendente (*top-down*) baseia-se em sucessivos refinamentos de uma descrição inicial abstrata em descrições mais detalhadas, até a obtenção da descrição física do circuito. Julgue os itens que se seguem, relativos a essa metodologia.

- 54 Uma vez que as características físicas do circuito só são determinadas no final do projeto, não é possível verificar a sua funcionalidade antes dessa etapa.
- 55 Constituem etapas do projeto das máscaras do circuito, de acordo com a metodologia descendente: desenho da planta baixa, verificação das regras de desenho, extração do circuito elétrico, simulação e desenho das células, que devem ser executados nessa ordem.

```
entity p2 is port (x, y : in bit; z : out bit); end p2;
```

```
architecture arch of p2 is begin
```

```
    z <= not (x and y);
```

```
end arch;
```

```
entity circ is port (x, y : in bit; z : out bit); end circ;
```

```
architecture arch of circ is begin
```

```
    signal t1, t2, t3: bit;
```

```
    u1: p2 port map(x, y, t2);
```

```
    u2: p2 port map(x, t2, t1);
```

```
    u3: p2 port map(t2, y, t3);
```

```
    u4: p2 port map(t1, t3, z);
```

```
end arch;
```

Julgue os itens seguintes, relativos à descrição VHDL apresentada acima.

- 56 A entidade “p2” descreve uma porta lógica **não-e** enquanto a entidade “circ” descreve uma porta lógica **xor** (ou-exclusivo).
- 57 A entidade “circ” corresponde a um circuito descrito na forma estrutural.
- 58 A cada entidade VHDL está associada uma e somente uma arquitetura, conforme exemplificado pela descrição acima.

- 59 A entidade “p2” implementa uma primitiva lógica universal, visto que qualquer função lógica pode ser implementada utilizando-se apenas essa entidade.
- 60 Os parâmetros “x” e “y” de “p2” são denominados variáveis em VHDL e podem assumir apenas os valores 0 e 1.
- 61 Uma arquitetura em VHDL pode conter processos que delimitam zonas de código seqüencial, em que apenas variáveis e comandos seqüenciais podem ser utilizados.

Com relação a modelos de dispositivos e a tecnologias de fabricação de circuitos integrados, julgue os itens subseqüentes.

- 62 A equação $I_D = I_s \left[e^{\frac{V_D}{\phi_T}} - 1 \right]$ permite descrever a corrente em um diodo pn ideal, relativa à tensão de saturação. No modelo Spice, são introduzidos outros parâmetros para modelar outras características do diodo, entre elas a resistividade em série introduzida pelas regiões neutras em ambos os lados da junção pn.
- 63 A tecnologia CMOS é caracterizada, entre outros fatores, pela presença de transistores NMOS, construídos sobre um substrato com dopagem do tipo p, e de transistores PMOS, construídos sobre um poço, com dopagem do tipo N, inserido no substrato tipo P.
- 64 O modelo de nível 1 de um transistor MOS no Spice implementa o modelo de Shichman-Hodges, que apresenta boa precisão para efeitos de canal curto.
- 65 A ocorrência do fenômeno denominado *latchup*, em circuitos fabricados a partir da tecnologia CMOS, está relacionada à existência, nesses circuitos, de estruturas n-p-n-p parasitas. Para minimizar a ocorrência desse fenômeno, as resistências de poço e de substrato devem ser minimizadas.
- 66 No modelo estático para pequenos sinais de transistores MOS, o valor da transcondutância g_m depende das condições de operação do transistor. Na região de operação linear, $g_m = k(V_{GS} - V_T)$, enquanto na região de saturação $g_m = kV_{DS}$.
- 67 No modelo estático para pequenos sinais de transistores bipolares, a transcondutância é dada pela expressão $\frac{I_c}{\phi_T}$.

Com relação a ferramentas de CAD, julgue os itens a seguir.

- 68** Os editores de leiaute usualmente implementam geometrias do tipo Manhattan, caracterizada pela utilização de linhas ortogonais, para a definição de retângulos, e inclinadas, restritas a 45°.
- 69** O roteamento de um circuito consiste em determinar a posição relativa de células de forma a minimizar o comprimento das interconexões entre elas.
- 70** Enquanto as ferramentas de síntese transformam uma descrição abstrata do circuito em uma descrição menos abstrata, aumentando o nível de detalhamento, as ferramentas de otimização não mudam o nível de abstração da descrição.
- 71** As ferramentas de teste são empregadas para verificar se há erro na especificação do circuito.
- 72** As ferramentas de captura de esquemático são utilizadas para especificar a estrutura do circuito, instanciando e interconectando componentes por meio de um editor gráfico.
- 73** As ferramentas de otimização lógica em dois níveis procuram reduzir ao máximo o número de transistores nos blocos p e n dos circuitos CMOS.

$$x1 = x + dx;$$

$$x2 = x1 - 1;$$

$$x3 = 3 * x1;$$

$$x4 = x3 - x2;$$

No projeto em alto nível de abstração, é usual representar o comportamento de um circuito por meio de algoritmos escritos em linguagens de programação, como C ou C++. Ignorando os problemas de entrada e de saída e assumindo que cada operação leva um ciclo de relógio e que a arquitetura do circuito deve seguir o modelo FSM, de Gajsky (unidade de controle/unidade operativa), considere o problema de projetar um *hardware* que implemente o código acima apresentado. Com relação a essa situação, julgue os seguintes itens.

- 74** Levando-se em conta o problema do reescalamento das operações, o código acima poderia ser executado em dois ciclos de relógio.
- 75** O número mínimo de registradores necessários para armazenar as variáveis do código é igual a três.
- 76** Os operadores aritméticos “+” e “-” poderiam ser agrupados em uma única unidade somador-subtrator, reduzindo assim a complexidade do circuito sem aumentar o número de passos necessários à sua execução.
- 77** Considerando que haja quatro ciclos de relógio alocados para a execução do código, então os algoritmos de escalonamento ASAP e ALAP produziram a mesma distribuição de operações pelos ciclos.

No projeto de circuitos integrados, utiliza-se uma variedade de tecnologias de implementação e de técnicas e estilos de projeto. Nesse contexto, julgue os itens que se seguem.

- 78** Na implementação de máquinas de estado, a diferença entre uma máquina de Mealy e uma de Moore é a capacidade que esta última possui de acionar as saídas de forma assíncrona com relação ao relógio.
- 79** Entre os estilos de leiaute utilizados para a geração automática de máscaras, o *linear-matrix* caracteriza-se pela presença de apenas uma trilha de difusão p e uma trilha de difusão n , dispostas em paralelo com a alimentação, sobre as quais são construídos os transistores.
- 80** O estilo de projeto *standard-cells* é caracterizado por uma matriz pré-difundida sobre a qual o circuito é implementado, ao se definir e realizar interconexões entre os dispositivos do circuito.
- 81** A tecnologia de programação de PLDs *anti-fuse* fundamenta-se na queima de contatos normalmente abertos que, após a aplicação de determinado nível de tensão, entram em curto-circuito, criando uma conexão elétrica entre dois pontos.
- 82** A lógica dominó é um tipo de lógica dinâmica utilizada para reduzir a área das portas lógicas CMOS por meio da substituição dos transistores NMOS do bloco n por um único transistor de pré-carga NMOS e pela introdução de outro transistor de pré-carga PMOS no bloco p .
- 83** Considere que $*$ e $+$ sejam as operações lógicas E e OU, respectivamente, e A , B , C e F sejam variáveis booleanas. Nessa situação, a expressão $F = A * B + C$ requereria 8 transistores se fosse implementada por meio de lógica CMOS estática, ou 6 transistores, caso a lógica pseudo-NMOS fosse utilizada.
- 84** A expressão $vai = (x \wedge y) * vem + (x * y)$, em que \wedge , $*$ e $+$ são as operações lógicas OU-EXCLUSIVO, E e OU, respectivamente, descreve corretamente a função *vai-um* de um somador completo (*full-adder*).
- 85** FPGA e CPLD são dois tipos de circuitos programáveis, diferentes no fato de o CPLD fundamentar-se em somas de produtos para realizar operações lógicas, e ter, usualmente, menos elementos de armazenamento que o FPGA.

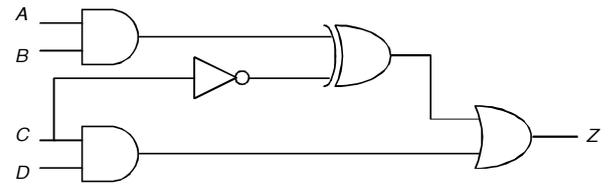
A respeito de projeto e otimização de circuitos integrados, julgue os seguintes itens.

- 86** A cobertura de uma função lógica em soma de produtos é denominada prima se nenhum dos seus produtos puder ser expandido pela eliminação de uma das variáveis que o compõem.
- 87** A expressão booleana $F=(x*y)+(x*z)+(y*z)$, em que *, + e / são, respectivamente, as operações lógicas E, OU e NÃO (negação), é uma soma de produtos irredundante.
- 88** Em uma máquina de estados, para que dois estados sejam equivalentes, é suficiente que eles produzam as mesmas saídas para todos os valores possíveis das entradas.
- 89** Uma estratégia comumente utilizada na codificação de estados é minimizar a distância de Hamming entre códigos adjacentes nas transições de estado, pois é uma heurística que reduz a complexidade das funções de transição de estado em lógica de dois níveis.
- 90** Um parâmetro a ser analisado na temporização de um circuito combinacional é o seu caminho crítico, ou seja, o caminho de maior atraso, o que passa pelo maior número de portas lógicas.
- 91** Em sistemas VLSI síncronos, o deslizamento do relógio (*clock skewing*) constitui, normalmente, um problema, porém, em certos casos, ele pode ser utilizado para acelerar a vazão em estruturas do tipo *pipeline*.
- 92** Circuitos assíncronos eliminam a necessidade de um relógio global. Esses circuitos são constituídos por módulos independentes, sincronizados aos pares por relógios locais.
- 93** Circuitos autotemporizados (*self-timed*) podem ser utilizados para acelerar estruturas em *pipeline*, na medida em que reduzem o tempo médio de execução nos estágios, enquanto que no *pipeline* síncrono o relógio é dimensionado pelo pior caso.
- 94** Um elemento de circuito autotemporizado é o elemento C de Muller. Esse elemento comporta-se como um *latch* com duas entradas, sendo que a saída só muda quando as entradas forem iguais, senão, mantém o valor anterior.

No que se refere ao teste de circuitos integrados, julgue os itens subseqüentes.

- 95** O teste para diagnóstico é utilizado durante a depuração da pastilha e seu objetivo é identificar e localizar falhas.
- 96** O teste paramétrico verifica parâmetros não-discretos, como margem de ruído e atrasos de propagação em variadas condições de trabalho. Esse teste utiliza métodos diferentes do teste funcional, que opera com valores lógicos.
- 97** Sistemas críticos em segurança, como controle de reatores nucleares e veículos espaciais, não utilizam mecanismos de teste *online* devido ao risco representado pela sobrecarga de cálculo durante o funcionamento do circuito.
- 98** Falhas permanentes ocorrem devido a defeitos de fabricação e, ao contrário de falhas intermitentes, podem ser determinadas pelos testes *offline* de produção.

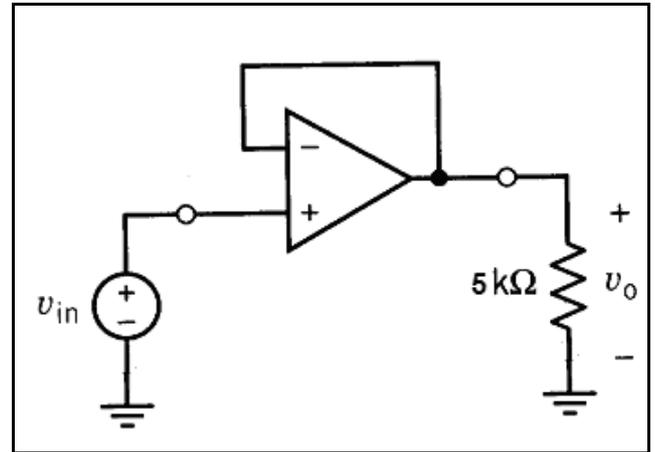
- 99** No circuito abaixo, o vetor $(A, B, C, D) = (0, 1, 1, 0)$ detecta a falha A *s-a-l*.



- 100** A simulação de falhas consiste na simulação da ocorrência de falhas de determinado modelo, comparando-se o resultado do teste com o da simulação sem falhas. Essa simulação pode ser corretamente utilizada para a verificação da cobertura de falhas, isto é, do percentual de falhas detectadas por estímulos aplicados.
- 101** A geração automática de vetores de teste é um processo que produz os vetores de saída correspondentes aos estímulos fornecidos, necessários à determinação da cobertura de falhas.
- 102** A técnica do *boundary-scan* é a base da norma de teste IEEE 1149.1, adotada em diversos produtos no mercado, e é composta, basicamente, de um registrador de instruções, um registrador de dados de teste, uma porta de acesso à infra-estrutura de teste (TAP) e seu controlador.
- 103** A controlabilidade de um sinal é um conceito relativo à testabilidade de circuitos que indica a capacidade de se propagar uma informação a partir de um nodo interno até as saídas do circuito.
- 104** O auto-teste integrado (BIST) é um mecanismo que integra funções de teste no próprio *chip*, simplificando e reduzindo o custo do teste. Por outro lado, apresenta a desvantagem de aumentar o custo da pastilha e pode reduzir o rendimento (*yield*) de fabricação.
- 105** Com relação à testabilidade, os módulos multi-*chip* (MCM) podem ser testados após o encapsulamento, o que permite reduzir o custo do teste.

A respeito de técnicas de processamento de sinais digitais e analógicos, julgue os itens a seguir.

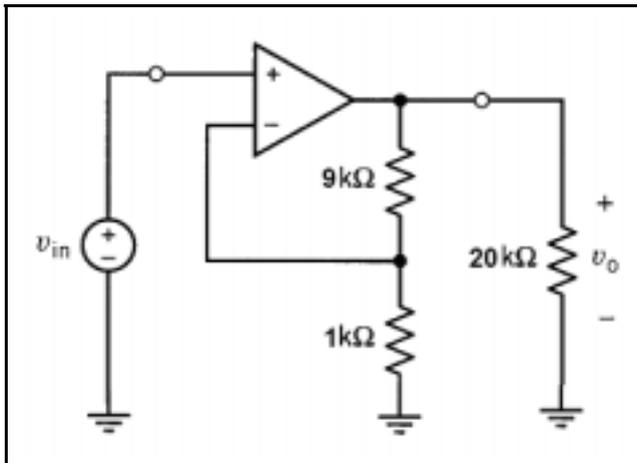
- 106 Um sinal analógico limitado em banda pode ser reconstruído a partir de suas amostras obtidas a uma taxa igual ou inferior à máxima frequência existente no espectro do sinal.
- 107 O ruído de quantização corresponde ao erro da aproximação de amplitude de um sinal analógico quando representado na forma discreta no tempo com um comprimento finito de palavra digital.
- 108 O ruído em um sinal digitalizado aumenta quando o comprimento de palavra digital do conversor analógico/digital é aumentado.
- 109 A região de convergência da transformada z de seqüências definidas à direita corresponde ao exterior de um círculo de raio superior ao pólo de maior módulo dessa seqüência.
- 110 As equações de diferenças lineares com coeficientes constantes são uma forma de se calcular a saída de sistemas discretos no tempo, quando esses são lineares e variantes ao deslocamento.
- 111 Filtros digitais IIR (*infinite impulse response*) causais, lineares e estáveis possuem seus pólos no interior do círculo unitário no plano complexo z.



Considerando o circuito mostrado na figura acima, em que se tem um amplificador operacional ideal usado em uma topologia comumente conhecida com *buffer*, julgue os itens subseqüentes.

- 117 O circuito possui alta impedância de entrada.
- 118 O circuito possui alta impedância de saída.
- 119 Se o resistor de 5 kΩ for substituído por um resistor de 10 kΩ, o ganho de tensão na saída do circuito dobrará.
- 120 O ganho de tensão em malha fechada do circuito é igual a 1.

RASCUNHO



O diagrama apresentado na figura acima mostra o esquema de um circuito relativo a uma das aplicações mais comuns do amplificador operacional (AO) em que se tem um amplificador de tensão. Considerando o AO ideal a menos do produto GB (ganho *versus* banda), que é igual a $10^6 \frac{V}{V} \text{ Hz}$, julgue os itens seguintes.

- 112 A impedância de entrada do circuito é igual 20 kΩ.
- 113 O amplificador representado no circuito utiliza realimentação negativa.
- 114 O ganho de tensão dessa configuração é igual a 10.
- 115 A frequência de corte do circuito mostrado é igual a 50 kHz.
- 116 Se o ganho de tensão em malha fechada do circuito fosse igual a 1, a sua frequência seria igual a 1 MHz.