

PROFISSIONAL DE NÍVEL SUPERIOR I - ENGENHARIA ELÉTRICA/ELETRÔNICA OU EM TELECOMUNICAÇÕES

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 (cinquenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS								CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Língua Portuguesa II		Língua Inglesa		Conhecimentos de Informática II		Raciocínio Lógico II			
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 5	1,0 cada	6 a 10	1,0 cada	11 a 15	1,0 cada	16 a 20	1,0 cada	21 a 50	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às marcações das respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a **caneta esferográfica transparente de tinta preta**.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Público o candidato que:

- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - O **TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA II

O sumiço do *pen drive*

Houve época em que a força bruta era poder. Houve uma época em que a riqueza era poder. Hoje, informação é poder. Quanto mais somos informados [...], mais poderosos somos, ao menos teoricamente.

5 Daí esta avalanche, este *tsunami* de informações. A cotação do dólar, a taxa de inflação, o número de casos de determinada doença, candidatos dos vários partidos, a escalação de times de futebol – nomes e números em profusão, que nos chegam por jornais, revistas, livros, filmes, noticiários de rádio, *internet*, e

10 que tratamos de armazenar em nossa mente. Aí surge o problema: para armazenar a informação, a natureza nos deu um cérebro, que é a sede da memória. E nessa memória queremos enfiar o máximo possível de informações. Diferente da memória do computador, porém, a nossa é governada por fatores que nada têm a ver com a informática. O estado de nossas células cerebrais, as nossas emoções; tudo isso pode representar uma limitação para nossa capacidade de lembrar. [...]

20 Felizmente a tecnologia tem vindo em nosso auxílio. Primeiro foi o computador propriamente dito, com sua memória cada vez maior; depois, vieram os dispositivos de armazenamento, os CDs, os *pen drives*. Coisa incrível, o *pen drive*: um pequeno objeto no qual cabe uma existência, ou pelo menos uma importante parte dela. Para quem, como eu, viaja bastante e tem de trabalhar em aviões ou em hotéis, é um recurso precioso. [...]

25 [...] ao chegar ao aeroporto, meti a mão no bolso para dali retirar o *pen drive*. Mas não encontrei *pen drive* algum. Encontrei um buraco, verdade que pequeno, mas de tamanho suficiente para dar passagem (ou para dar a liberdade?) ao *pen drive*. 30 Que tinha caído por ali.

35 Um transtorno, portanto. Perguntei no aeroporto, entrei em contato com o táxi que me trouxera, liguei para casa: nada. O *pen drive* tinha mesmo sumido. O buraco da camisa era, portanto, um buraco negro, aqueles orifícios do universo em que toda a energia é sugada e some. [...] De repente eu me dava conta de como nossa existência é frágil, de como somos governados pelo acaso e pelo imprevisto. Nenhuma queixa contra o *pen drive*, que veio para ficar; aliás, meu palpite é que, no dia do Juízo Final, cada um de nós vai inserir o *pen drive* de sua vida no Grande Computador Celestial. Virtudes e pecados serão instantaneamente cotejados, e o destino final, Céu ou Inferno, decidido de imediato. Pergunta: o que acontecerá com aqueles que, por causa de um buraco na camisa, perderam o *pen drive*? 50

SCLIAR, Moacyr. O sumiço do *pen drive*. Zero Hora, Rio Grande do Sul, 11 maio 2010. Adaptado.

1

Pela leitura do texto, percebe-se que o autor se refere ao *pen drive* destacando, principalmente, dois atributos do objeto, quais sejam:

- (A) excessivo e arriscado
- (B) admirável e necessário
- (C) inseguro e complicado
- (D) limitado e importante
- (E) assustador e potente

2

O autor da crônica apresenta seu ponto de vista a partir de situações partilhadas com os leitores.

A marca linguística que revela essas situações comuns ao narrador e aos leitores é o emprego de

- (A) primeira pessoa do plural
- (B) tempo passado dos verbos
- (C) informalidade no uso do vocabulário
- (D) adjetivação de natureza descritiva
- (E) pontuação livre nos parágrafos

3

As palavras podem assumir sentidos figurados, ou seja, significados diferentes das acepções e usos previstos pelos dicionários, embora facilmente compreensíveis no contexto específico em que se encontram.

A passagem do texto em que uma palavra em sentido figurado está presente é:

- (A) “Daí esta avalanche, este *tsunami* de informações.” (l. 5)
- (B) “O estado de nossas células cerebrais, as nossas emoções; tudo isso pode representar uma limitação para nossa capacidade de lembrar.” (l. 18-20)
- (C) “Para quem, como eu, viaja bastante e tem de trabalhar em aviões ou em hotéis, é um recurso precioso.” (l. 27-29)
- (D) “Mas não encontrei *pen drive* algum.” (l. 31-32)
- (E) “Perguntei no aeroporto, entrei em contato com o táxi que me trouxera, liguei para casa: nada.” (l. 36-38)

4

“Quanto mais somos informados [...], mais poderosos somos, **ao menos teoricamente**.” (l. 3-4)

Em relação à proporcionalidade expressa pelas duas orações, a expressão destacada cumpre o papel de

- (A) reforçar o sentido da primeira.
- (B) enfatizar a coesão entre as orações.
- (C) relativizar a proporção entre ambas.
- (D) indefinir o sentido do período.
- (E) expor a contradição entre as duas.

5

"Hoje, informação é poder." (ℓ. 2-3)

No fragmento acima, a vírgula é empregada para separar o adjunto adverbial de tempo deslocado.

Outro exemplo do texto em que a vírgula é utilizada com a mesma função encontra-se em:

- (A) "nomes e números em profusão, que nos chegam por jornais." (ℓ. 8-9)
- (B) "O estado de nossas células cerebrais, as nossas emoções." (ℓ. 18-19)
- (C) "Para quem, como eu, viaja bastante e tem de trabalhar em aviões ou em hotéis." (ℓ. 27-28)
- (D) "De repente eu me dava conta de como nossa existência é frágil, de como somos governados pelo acaso e pelo imprevisível." (ℓ. 41-43)
- (E) "meu palpite é que, no dia do Juízo Final, cada um de nós vai inserir o *pen drive* de sua vida no Grande Computador Celestial." (ℓ. 45-47)

LÍNGUA INGLESA

Text I

Water Wars May Lie Ahead

By Neena Rai
June 29, 2011, 9:20 AM GMT

There is a famous Chinese proverb that warns "not only can water float a boat, it can sink it also."

And with global water shortages on the horizon, climate change supporters say an extreme response will be needed from international governments to stem the potential for conflict it will create around the world.

Professor Patricia Wouters at the IHP-HELP Centre for water law, policy and science at University of Dundee, said the world could face a future of "water wars" as deterioration in climatic patterns and global population growth leave people struggling to stake their claim to the natural resource.

The World Bank in a report said that 1.4 million people could be facing water scarcity by 2025. But the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) forecast is even more gloomy. It estimates that 47% of the world's population could face water stress in the same period – equivalent to more than three billion people.

The issue isn't restricted to countries that typically see temperatures soar, such as Cyprus, which in 2009 was forced to import water in tankers and ration its use. Northern hemisphere nations like the U.K. are also finding themselves in the midst of a drought in some regions, forcing governments to start to take action. The U.K. government, for instance, plans to issue a Water White Paper this December that will focus on the future challenges facing the water

industry and measures to increase protection of river flows during summer months.

Parts of the U.K. are currently marked as having drought status and other areas of the country are deemed to be at risk of drought. The U.K.'s Department for Environment Food and Rural Affairs held a second drought summit Monday, at which Secretary of State Caroline Spelman warned the prospect of a dry summer and dry winter could have a serious impact on the country's water reserves.

"We're going to keep working with farmers, water companies and environmental groups to minimize the impacts of drought, because this year is sign of things to come," she said. "The climate is changing and these extreme weather events will become more common. How we deal with that problem will be one of the key parts of our Water White Paper, which will be published later this year."

This may be a far cry from a declaration of war on other more water-abundant nations, but reaching this stage in some countries isn't beyond the realms of imagination. Egypt and Ethiopia have been battling the issue for the share of the Nile's water reserves, and Israel – already fighting Palestine for territory that includes precious water reserves – has started to charge the agricultural sector high rates for using the resource.

Even in the U.K., the armed forces are being prepared for potential conflicts over water.

Professor Wouters said that military plans are being prepared on a 30-year horizon, but that the water security topic had somewhat fallen off the table since the financial crisis. Portugal and Spain are facing serious water scarcity issues but the agricultural sector there is having to shout loudly for its voice to be heard above the noise of the countries' current financial woes.

Maybe Israel's entrepreneurial approach to the issue is the way forward. Nevertheless, the fact remains that water scarcity is now firmly on the agenda of the world's governments, and isn't going to vanish overnight.

Available at: <[www.http://blogs.wsj.com/source/2011/06/29/water-wars-may-lie-ahead/](http://blogs.wsj.com/source/2011/06/29/water-wars-may-lie-ahead/)>. Retrieved on: March 11, 2012.

6

The author's main purpose in Text I is to

- (A) expose some secret military plans to save water for the future.
- (B) alert about the harmful impact of water shortages in the future.
- (C) justify the war between Ethiopia and Egypt for a larger share of the Nile.
- (D) defend the high charges for use of water in agricultural areas in the Middle East.
- (E) complain about the inefficiency of international governments in dealing with water wars.

7

In Text I, the excerpt, “the world **could** face a future of “water wars”” (lines 9-10), the verb form in bold expresses the idea of

- (A) advice
- (B) suggestion
- (C) necessity
- (D) obligation
- (E) possibility

8

Based on the meanings in Text I, the two items are synonymous in

- (A) stem (line 5) – stop
- (B) gloomy (line 16) – encouraging
- (C) soar (line 21) – drop
- (D) prospect (line 36) – impossibility
- (E) vanish (line 70) – emerge

9

In terms of numerical reference in Text I,

- (A) 1.4 million (line 13) refers to the number of people who have been involved in conflicts over water.
- (B) 47% (line 17) refers to the percentage of countries in the world already facing water scarcity.
- (C) more than three billion people (line 19) refers to the number of people who might suffer from water shortage by 2025.
- (D) 2009 (line 22) refers to the only year when Cyprus faced an unparalleled rise in temperature.
- (E) 30-year horizon (line 59) refers to the period of time the financial crisis in Europe will last.

10

According to Professor Wouters, in Text I, paragraph 10 (lines 58-65),

- (A) Portugal and Spain are more worried about water shortage than about political and financial problems.
- (B) security issues regarding water problems have been somewhat put aside because of the economic crisis.
- (C) the agricultural sector is not really worried about the problems that may come up if the water resources dry up.
- (D) in the UK, the army is fully prepared to fight the countries interested in the British hydroenergy sources.
- (E) the military forces intend to overlook the serious challenges to control the oceans and rivers in the next decade.

CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA II

11

Os novos recursos de Open Type incluídos no Microsoft Word 2010 podem ser usados com fontes que possuam suporte a esses recursos.

Os recursos de Open Type incluem, entre outros, conjuntos estilísticos e

- (A) barras
- (B) empilhamentos
- (C) ligaturas
- (D) pirâmides
- (E) superfícies

12

Considerados como um tipo de trojan, nem sempre detectados apenas por antivírus, os rootkits, entre outras funções maliciosas, permitem ao cracker o acesso a informações digitadas pelos usuários em seus computadores, como senhas e nomes.

Essa função é executada por um

- (A) bug
- (B) bulldog
- (C) firewall
- (D) keylogger
- (E) spammer

13

Em um computador com o sistema operacional Windows XP, a área de armazenamento formatada com um sistema de arquivos e identificada por uma letra é denominada

- (A) unidade
- (B) location
- (C) disco
- (D) buffer
- (E) arquivo

14

Na versão 2010 da suíte Microsoft Office, o aplicativo Excel

- (A) demora mais para ser iniciado do que em versões anteriores, como a 2007.
- (B) permite a incorporação de pequenos gráficos individuais em células de uma planilha por meio do recurso Minigráficos.
- (C) permite a exibição do histórico de e-mails através do Excel Social Connector.
- (D) implementa um bloco de anotações digital para compartilhar textos, imagens e arquivos de áudio e vídeo da planilha.
- (E) tem como padrão a opção para aplicação das barras de ferramentas clássicas da versão 2003.

15

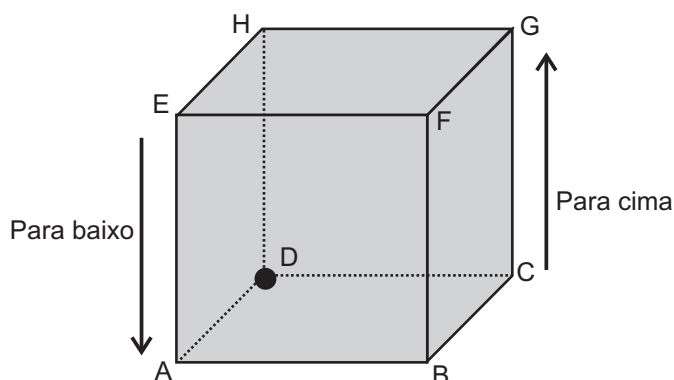
O Internet Explorer 9 é um software para navegação na internet que, entre outras capacidades, pode gerenciar e habilitar o uso de complementos, tais como os do tipo

- (A) Duplicar guia
- (B) Trabalhar Offline
- (C) Código-Fonte
- (D) Navegação por Cursor
- (E) Provedores de pesquisa

RACIOCÍNIO LÓGICO II

16

Considere um prédio que possui forma cúbica, representado pelo cubo ABCDEFGH, mostrado na figura.



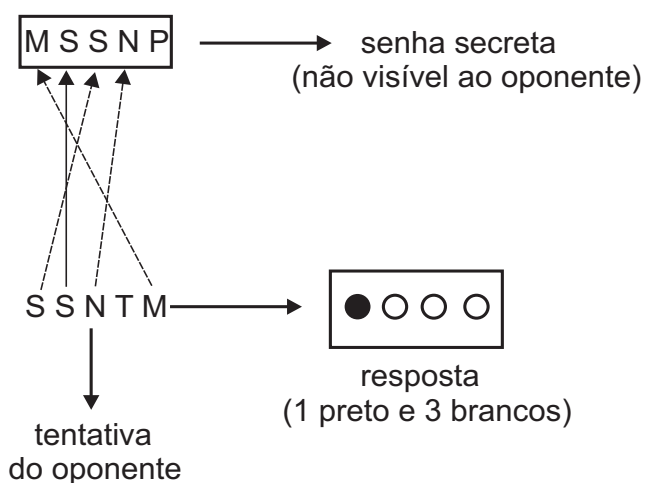
Um “elevador”, especificamente construído para tal prédio, se deslocará sobre as arestas, ao receber ordens dos seus passageiros, como: “para cima” e “para baixo” (na orientação indicada na figura), “para direita” e “para a esquerda” (na orientação dos passageiros do elevador que estão voltados de frente para o centro geométrico do cubo). Ao receber uma ordem, o elevador se deslocará sobre a aresta que viabiliza o sentido do movimento ordenado e parará ao alcançar um vértice, aguardando uma nova ordem.

Se o elevador estiver inicialmente sobre o vértice D e receber as ordens “para a direita”, “para cima”, “para a esquerda”, “para a esquerda”, “para baixo”, “para direita”, “para direita” e “para a direita”, ele **não** passará pelo vértice

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) F
- (E) G

17

Em um jogo para dois jogadores, um deles escolhe uma senha secreta formada por cinco letras, distintas ou não, selecionadas entre M, N, P, Q, R, S e T. Tal senha deverá ser descoberta pelo outro jogador, chamado oponente. O oponente dispõe suas tentativas (senhas formadas por cinco letras) sobre o tabuleiro, e o jogador que criou a senha secreta deve informar se as letras da tentativa fazem parte da senha e se estão na posição certa através de pinos brancos e pretos. Uma letra que consta na tentativa do oponente recebe um pino branco quando ela pertence à senha secreta, mas sua posição não está correta; recebe um pino preto quando pertence à senha e sua posição está correta. Letras que não pertencem à senha não são qualificadas por pinos. Cada letra da senha secreta que constar na tentativa do oponente deverá ser qualificada por apenas um pino, branco ou preto. O exemplo da figura mostra uma tentativa do oponente que obteve como informação 1 pino preto (Letra S na posição correta) e 3 pinos brancos (Letras S, N e M em posições erradas).



Se a senha secreta for MNMMP e o oponente tentar uma senha usando essas mesmas 5 letras, mas não necessariamente na mesma ordem, qual será o maior número de pinos brancos que ele poderá receber na informação (resposta)?

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

18

Se hoje for uma segunda ou uma quarta-feira, Pedro terá aula de futebol ou natação. Quando Pedro tem aula de futebol ou natação, Jane o leva até a escolinha esportiva. Ao levar Pedro até a escolinha, Jane deixa de fazer o almoço e, se Jane não faz o almoço, Carlos não almoça em casa. Considerando-se a sequência de implicações lógicas acima apresentadas textualmente, se Carlos almoçou em casa hoje, então hoje

- (A) é terça, ou quinta ou sexta-feira, ou Jane não fez o almoço.
- (B) Pedro não teve aula de natação e não é segunda-feira.
- (C) Carlos levou Pedro até a escolinha para Jane fazer o almoço.
- (D) não é segunda, nem quarta, mas Pedro teve aula de apenas uma das modalidades esportivas.
- (E) não é segunda, Pedro não teve aulas, e Jane não fez o almoço.

19

Se A e B são conjuntos quaisquer e $C(A, B) = A - (A \cap B)$, então $C(A, B)$ é igual ao conjunto

- (A) \emptyset
- (B) B
- (C) $B - A$
- (D) $A - B$
- (E) $(A \cup B) - A$

20

Sejam P, Q e R conjuntos não vazios quaisquer para os quais são verdadeiras as seguintes premissas:

premissa 1: $P \cap Q = \emptyset$

premissa 2: $Q \subset R$

Se a notação \bar{X} indica o complementar do conjunto X, então tem-se que

- (A) $R \subset \bar{P}$
- (B) $R \cap \bar{Q} \neq \emptyset$
- (C) $R \cap \bar{P} \neq \emptyset$
- (D) $Q \cap \bar{P} = \emptyset$
- (E) $P \cap R \neq \emptyset$

RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Um canal de comunicação é modelado por um filtro FIR (Finite Impulse Response), cuja resposta ao impulso, $h[n]$, é dada por $h[n] = P\delta[n] + Q\delta[n-1] + R\delta[n-2]$, sendo P , Q e R constantes reais.

Sabendo-se que os zeros de $H[Z]$, onde $H[Z]$ é a Transformada Z de $h[n]$, são reais e que a resposta ao impulso em questão possui fase linear, tem-se que

- (A) $P=Q=R$
- (B) $P>Q>R$
- (C) $R=P$ e $Q^2 > 4P^2$
- (D) $R=P/2$ e $Q>P$
- (E) $R>P$ e $Q<-P$

22

Sinais analógicos devem ser digitalizados antes de serem transmitidos em sistemas de comunicação digital. Muitas técnicas foram desenvolvidas com essa finalidade, sendo a PCM (*Pulse-Code Modulation*) uma das mais conhecidas.

Considere as seguintes afirmativas a respeito do PCM:

- I – O aumento da quantidade de níveis de quantização tende a reduzir o ruído de quantização e a aumentar a taxa na saída do PCM.
- II – O aumento da taxa de amostragem tende a reduzir a taxa na saída do PCM.
- III – Para não perder informação no processo de amostragem, o amostrador do PCM deve operar em uma taxa maior ou igual à de Nyquist do sinal a ser amostrado.

É correto **APENAS** o que se afirma em

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

23

O sinal primário básico de uma hierarquia digital de um sistema telefônico hipotético é formado multiplexando canais de voz no domínio do tempo, cada um deles codificado a uma taxa de 64 kbps. O sinal básico inclui dois canais de controle, além dos canais de voz.

Sabendo-se que os sinais de controle e de voz são iguais e que a taxa do sinal básico é de 2048kbps, a quantidade de canais de voz contidos no sinal básico é

- (A) 22
- (B) 24
- (C) 30
- (D) 32
- (E) 36

24

Atualmente existe uma grande demanda por sistemas de comunicações digitais em canais sem fio. Isso vem impulsionando o desenvolvimento de técnicas capazes de tornar o uso do espectro cada vez mais eficiente. Algumas dessas técnicas são listadas abaixo.

Associe as referidas técnicas às funcionalidades apresentadas a seguir.

- | | |
|----------------------------|--|
| I – Equalização adaptativa | P – Reduz redundâncias dos dados a serem transmitidos. |
| II – Codificação de canal | Q – Introduz redundâncias nos sinais a serem transmitidos para possibilitar a correção de erros ocorridos durante a transmissão. |
| III – Codificação de fonte | R – Combate o efeito de interferência intersimbólica. |
| | S – Elimina a interferência entre canais adjacentes. |

As corretas associações são:

- (A) I - P , II - Q , III - R
- (B) I - Q , II - R , III - P
- (C) I - Q , II - P , III - S
- (D) I - S , II - P , III - Q
- (E) I - R , II - Q , III - P

25

Modulação em amplitude (AM), modulação em amplitude com faixa lateral dupla (DSB), modulação em amplitude com faixa lateral única (SSB) e modulação em amplitude de faixa lateral vestigial (VSB) são técnicas de modulação analógica em que a informação a ser transmitida é codificada na amplitude da portadora. Essas técnicas se diferenciam pelas características de desempenho, custo e complexidade.

Com relação à eficiência de uso do espectro e à potência de transmissão, as técnicas de modulação mais e menos eficientes são, respectivamente,

- (A) AM e SSB
- (B) SSB e AM
- (C) VSB e DSB
- (D) SSB e VSB
- (E) DSB e SSB

26

A abertura efetiva, importante parâmetro de uma antena, depende da frequência de operação.

O valor da área efetiva é

- (A) inversamente proporcional à frequência de operação
- (B) inversamente proporcional ao quadrado da frequência de operação
- (C) diretamente proporcional à frequência de operação
- (D) diretamente proporcional ao quadrado da frequência de operação
- (E) diretamente proporcional ao cubo da frequência de operação

27

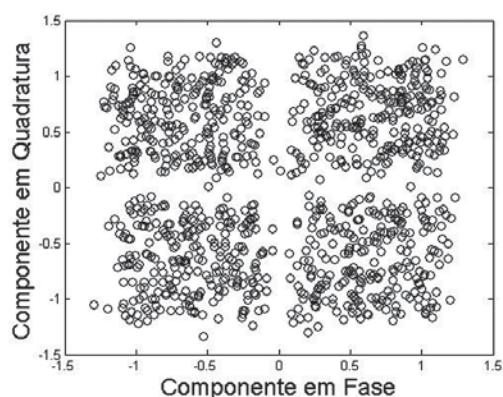


Figura I

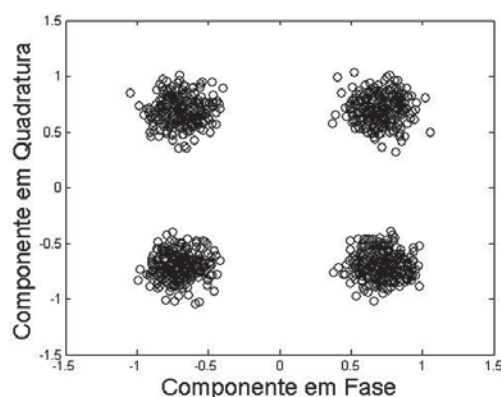


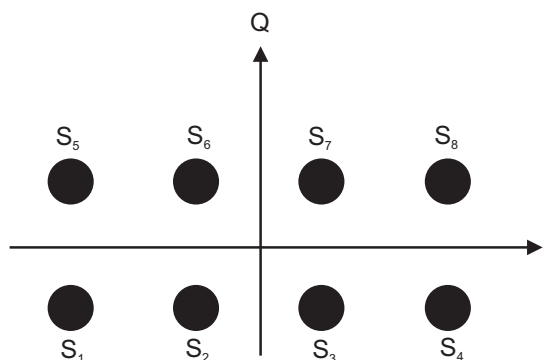
Figura II

Um sistema de comunicação digital, cuja constelação no receptor é mostrada na Figura I, apresenta alta taxa de erro. Reduzindo a velocidade de transmissão do sistema sem, no entanto, modificar a modulação, obtém-se a constelação mostrada na Figura II e uma taxa de erro menor.

Comparando-se as constelações, o que pode justificar o baixo desempenho do enlace na Figura I é a

- (A) presença de interferência entre símbolos na entrada do decisor
- (B) baixa potência do sinal na entrada do receptor
- (C) inadequada escolha da modulação digital
- (D) elevada potência do ruído no receptor
- (E) ineficiência do código corretor de erro

28



A figura apresenta uma constelação 8-QAM cujos símbolos (S_i com $i = 1, 2, \dots, 8$) mapeiam sequências de bits de acordo com o código de Gray. Sabe-se que os símbolos S_2 e S_5 representam as sequências binárias $[0\ 0\ 1]$ e $[1\ 0\ 0]$, respectivamente.

Das sequências binárias apresentadas a seguir, aquela que pode ser codificada no símbolo S_1 é

- (A) $[0\ 0\ 0]$
- (B) $[1\ 1\ 1]$
- (C) $[1\ 1\ 0]$
- (D) $[0\ 1\ 1]$
- (E) $[0\ 1\ 0]$

29

A técnica de múltiplo acesso de um sistema de comunicação móvel é baseada no uso de espalhamento espectral. Assim sendo, esse sistema emprega a técnica de múltiplo acesso conhecida como

- (A) TDMA
- (B) CDMA
- (C) FDMA
- (D) WDMA
- (E) SDMA

30

Os sistemas telefônicos que empregam transformadores e os repetidores digitais que recuperam o sinal de relógio a partir do próprio sinal transmitido devem utilizar técnicas de codificação de linha, cujos sinais exibem a seguinte característica:

- (A) existência de componente DC e espectro de frequência com grande largura de banda
- (B) existência de nível DC e pequena taxa de cruzamento em torno do nível zero
- (C) ausência de componente DC e espectro de frequência com pequena largura de banda
- (D) ausência de componente DC e grande taxa de cruzamento em torno do nível zero
- (E) espectro de frequência com pequena largura de banda

31

Um enlace de comunicação estabelecido entre o transmissor X e o receptor Y utiliza uma fibra óptica cuja atenuação é de 0,8 dB/Km. Em cada um dos conectores utilizados nas extremidades da fibra, ocorre uma atenuação de 0,5 dB. Caso fosse utilizada uma fibra com 0,2 dB/Km, a perda total (atenuação na fibra e nos conectores) no enlace seria reduzida em 60%.

A distância, em km, entre o transmissor X e o receptor Y é

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

32

Canais de comunicações móveis podem apresentar distúrbios que degradam severamente o desempenho de sistemas de transmissão digital, como, por exemplo, o desvanecimento plano. Diversas técnicas vêm sendo desenvolvidas para combater esse distúrbio, destacando-se uma que se caracteriza por apresentar taxa de bits variável de acordo com a qualidade do canal.

Essa técnica é conhecida como

- (A) receptor RAKE
- (B) sistema MIMO
- (C) equalização de Viterbi
- (D) modulação adaptativa
- (E) codificação Turbo

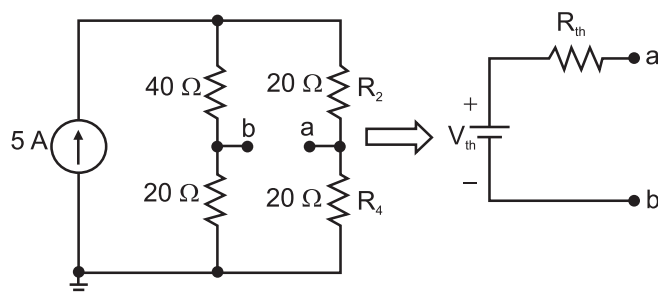
33

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981) constitui, em seu artigo primeiro, o Sistema Nacional de Meio Ambiente, o qual, por seu turno, de acordo com o artigo sexto da supracitada lei, é estruturado nos seguintes órgãos: superior, consultivo e deliberativo, central, executor, seccionais e locais.

De acordo com a lei em tela, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (Ibama) é órgão

- (A) local
- (B) central
- (C) executor
- (D) seccional
- (E) consultivo e deliberativo

34

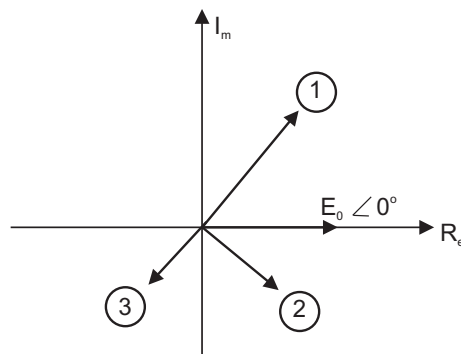


A figura mostra um circuito elétrico resistivo, alimentado por uma fonte de corrente e, à direita, o circuito equivalente de Thevenin entre os pontos a e b.

A resistência R_{th} , em Ω , e a tensão V_{th} , em V, respectivamente, são

- (A) 28 e 80
- (B) 24 e 20
- (C) 24 e 16
- (D) 10 e 40
- (E) 10 e 20

35



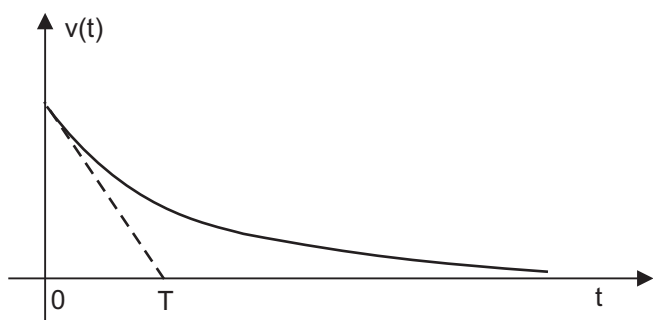
A figura mostra o esboço do diagrama fasorial de tensões de um circuito RLC série, alimentado por uma fonte senoidal de valor eficaz $E_0 \angle 0^\circ$.

Identificam-se, no diagrama, as tensões, em V, no resistor, no indutor e no capacitor, respectivamente, V_R , V_L e V_C , da seguinte maneira:

	①	②	③
(A)	V_R	V_L	V_C
(B)	V_L	V_R	V_C
(C)	V_C	V_R	V_L
(D)	V_R	V_C	V_L
(E)	V_C	V_L	V_R

Continua

36



A figura mostra um sinal oriundo de uma descarga de capacitor, onde:

$$\begin{cases} v(t) = Ke^{-\beta t} & \text{para } t \geq 0 \\ v(t) = 0 & \text{para } t < 0 \end{cases}$$

Onde β é uma constante positiva. A tangente à curva no ponto em que $t = 0$ está representada pela reta pontilhada.

O valor da constante T , mostrada no gráfico, é

- (A) $K\beta$
 (B) β
 (C) $\frac{1}{\beta}$
 (D) K
 (E) $\frac{\beta}{K}$

37

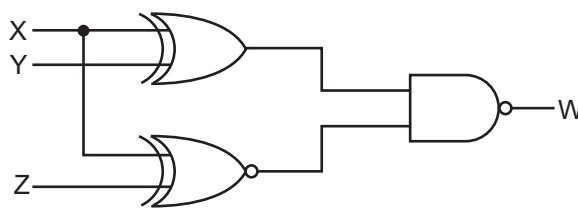
Um sistema linear, discreto e causal tem seu modelo representado pela função de transferência $G(z)$. A resposta ao impulso unitário discreto desse sistema, que é obtida pela transformada Z inversa da função $G(z)$, é:

$$\begin{cases} g(n) = 1 + (2)^n & \text{para } n \geq 0 \\ g(n) = 0 & \text{para } n < 0 \end{cases}$$

A expressão de $G(z)$ é

- (A) $G(z) = \frac{z}{z-2}$
 (B) $G(z) = \frac{2z^2}{z^2 - 3z + 2}$
 (C) $G(z) = \frac{2z^2 - 3z}{z^2 - 3z + 2}$
 (D) $G(z) = \frac{z}{z^2 - 3z + 2}$
 (E) $G(z) = \frac{2z^2 - 3z + 5}{z^2 - 3z + 2}$

38

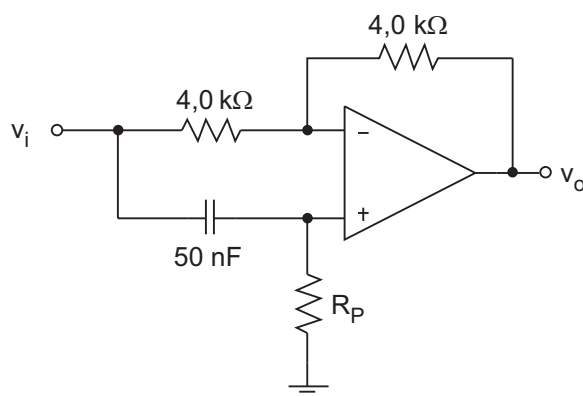


A função lógica booleana realizada pelo circuito lógico combinacional apresentado acima é dada por

- (A) $\bar{X}(\bar{Y} + \bar{Z}) + X(Y + Z)$
 (B) $X(Y + Z) + \bar{X}(\bar{Y} + \bar{Z})$
 (C) $\bar{X}(Y + Z) + X(\bar{Y} + \bar{Z})$
 (D) $X(\bar{Y} + \bar{Z}) + \bar{X}(Y + Z)$
 (E) $X(Y + \bar{Z}) + \bar{X}(\bar{Y} + Z)$

39

O circuito apresentado na figura realiza a função de um filtro passa-tudo de primeira ordem, onde o amplificador operacional é considerado ideal.



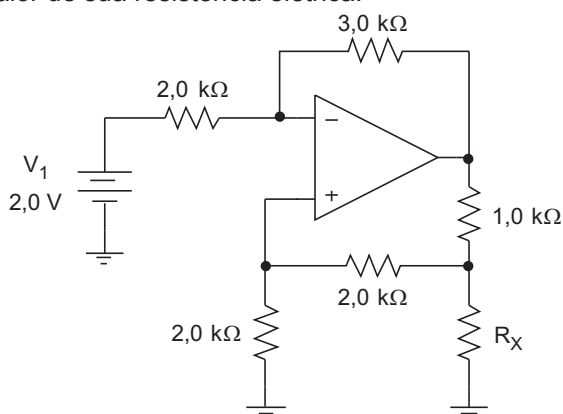
Sabe-se que o filtro acima deve produzir uma saída v_o , defasada de 90° em relação a um sinal puramente senoidal, com frequência igual a 10^4 rad/s, aplicado à entrada v_i .

Assim, para que o filtro atenda a essa especificação, o resistor R_p deve apresentar uma resistência elétrica, em $k\Omega$, igual a

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

40

O objetivo do circuito representado na figura é produzir uma corrente elétrica através do resistor R_X independente do valor de sua resistência elétrica.



Portanto, considerando-se o amplificador operacional ideal, a corrente elétrica que circula pelo resistor R_X no circuito, em mA, vale

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

41

Deseja-se medir a corrente elétrica em alguns ramos de um determinado circuito, onde se espera que as correntes estejam na faixa de 0 a 100 mA. No entanto, dispõe-se de apenas um galvanômetro com fundo de escala em 2 mA e resistência interna de 490 Ω .

Dessa forma, para ser possível medir correntes de até 100 mA, deve-se conectar em paralelo a esse galvanômetro uma resistência *shunt* de, no máximo,

- (A) 3 Ω
- (B) 7 Ω
- (C) 10 Ω
- (D) 30 Ω
- (E) 33 Ω

42

Em um microcontrolador, dispõe-se de um temporizador (*timer*), implementado a partir de um contador de oito *bits*, onde a frequência de *clock* empregada no circuito do *timer* é de 4 MHz.

Um projetista necessita empregar esse *timer* para disparar uma rotina de interrupção no microcontrolador a cada 1,0 ms.

Desse modo, o menor fator de escala que deve ser utilizado no *prescaler* do *timer* em questão é de

- (A) 8
- (B) 16
- (C) 32
- (D) 64
- (E) 128

43

A memória *cache* de um microprocessador possui capacidade de 512 *Kbytes* e está organizada em 8.192 linhas de 64 *bytes* cada uma, conforme mostrado na figura.

← 64 bytes →	
	Linha 0000h
	Linha 0001h
	Linha 0002h
	Linha 0003h
	Linha 0004h
	Linha 0005h
	Linha 0006h
	Linha 0007h
	⋮
	Linha 1FFCh
	Linha 1FFDh
	Linha 1FFEh
	Linha 1FFFh

Quando o processador precisa acessar um *byte* na memória RAM, armazenado na faixa de endereços que vai de 000000h até 07FFFFh, o controlador do *cache* verifica se o dado do endereço desejado está copiado em alguma das linhas da memória *cache* na faixa de 0000h até 0003h. Caso o dado desejado esteja copiado em alguma linha dessa faixa, o dado é lido diretamente da memória *cache*, evitando o acesso à memória RAM dinâmica.

Caso o dado desejado não esteja copiado em alguma das linhas da memória *cache* na faixa de 0000h até 0003h, então o controlador de *cache* deve copiar a linha inteira de 64 *bytes* da memória RAM, que contém o *byte* desejado para uma das linhas de memória *cache* na faixa de 0000h até 0003h, pois é grande a probabilidade de o microprocessador futuramente necessitar acessar outro dado armazenado nessa mesma linha.

Com base na descrição acima, conclui-se que o microprocessador em questão emprega um mapeamento de *cache* denominado

- (A) associativo por grupo
- (B) totalmente associativo
- (C) pseudoassociativo
- (D) indireto
- (E) direto

44

O programa descrito a seguir foi executado em um microprocessador com arquitetura x86 de 32 bits:

```
xor AH, BH
and AL, DL
sub AX, BX
```

Na tabela abaixo, é apresentado o conteúdo dos registradores do microprocessador em questão antes da execução do programa acima. Os números estão em formato hexadecimal.

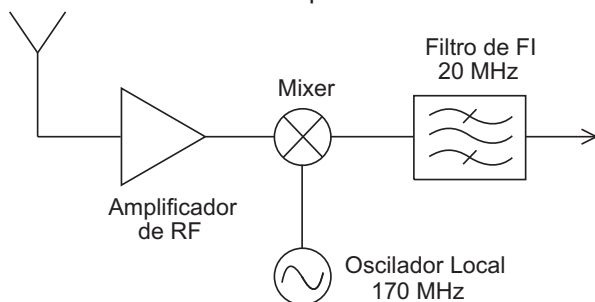
Registrador	Conteúdo
AX	0BA3
BX	15C9
DX	62DA

Dessa forma, ao final da execução do programa acima, o conteúdo do registrador AX, em formato hexadecimal, é dado por

- (A) EC81
- (B) F747
- (C) 137F
- (D) 08B9
- (E) ECA1

45

Na figura, está representado o diagrama de blocos de um receptor super-heterodino, onde o amplificador de RF possui uma banda passante muito ampla, o oscilador local foi ajustado para a frequência de 170 MHz, e o filtro de FI está sintonizado na frequência de 20 MHz.



Na configuração representada, é **INCORRETO** concluir que o receptor super-heterodino

- (A) tem a vantagem de reduzir a complexidade do projeto de um receptor em virtude de dispensar o emprego de um filtro altamente seletivo sintonizável em uma ampla faixa de frequências.
- (B) é capaz de sintonizar um sinal de rádio com frequência de portadora em 150 MHz.
- (C) é capaz de sintonizar um sinal de rádio com frequência de portadora em 190 MHz.
- (D) está sintonizado em um sinal de rádio com frequência igual à do oscilador local.
- (E) necessita filtrar o sinal de RF para evitar o problema da frequência imagem.

46

No que diz respeito ao protocolo DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) empregado em redes TCP/IP, considere as afirmações abaixo.

- I - O chamado *pool* de endereços corresponde ao conjunto de endereços IP que fazem parte do escopo, mas que não pertencem ao intervalo de exclusão.
- II - Quando uma estação de trabalho se conecta à sub-rede, ela recebe do servidor DHCP a concessão de um endereço IP, que é mantida até que a referida estação se desconecte da rede.
- III - Uma reserva é realizada, associando-se um endereço IP ao endereço MAC de uma estação de trabalho conectada à rede, de modo que essa estação receba sempre o mesmo endereço IP quando se conectar à rede.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

47

Os diodos semicondutores são componentes eletrônicos empregados em diversos circuitos. Tais componentes são formados pela junção de dois materiais semicondutores com dopagens tipo N e tipo P, denominada junção PN.

Algumas características físicas do diodo dependem da concentração de dopantes que foi adicionada a cada um dos dois materiais da junção PN, durante o processo de fabricação do dispositivo.

Com relação a essas características físicas, considere as afirmações abaixo.

- I - Submetendo dois diodos às mesmas condições de temperatura e tensão reversa, o diodo construído com materiais semicondutores contendo maior concentração de dopantes conduzirá a maior corrente reversa.
- II - A tensão de ruptura (*breakdown*) pode ser reduzida, para a fabricação de diodos *Zener*, aumentando-se a dopagem dos materiais que constituem a junção PN.
- III - A largura da região de depleção de uma junção PN, que tem impacto sobre a capacitância interna do diodo, é tão maior quanto maior a dopagem dos materiais que constituem a junção PN.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

48

A seguir, são apresentadas tabelas contendo as configurações de protocolo TCP/IP dos computadores CP1, CP2 e CP3, conectados a uma mesma sub-rede. Sabe-se que o computador CP1 consegue comunicar-se com os demais computadores da sub-rede e também consegue comunicar-se com outras redes, inclusive a internet. Além disso, considere que essa sub-rede contém apenas um único roteador para acessar a internet.

CP1	
Endereço IP	187.142.16.15
Máscara de Sub-rede	255.255.255.192
Gateway Padrão	187.142.16.2

CP2	
Endereço IP	187.142.16.45
Máscara de Sub-rede	255.255.255.224
Gateway Padrão	187.142.16.2

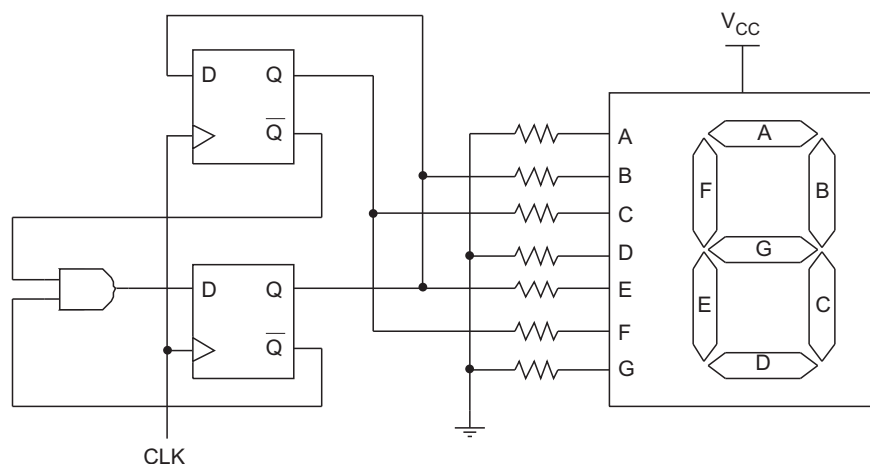
CP3	
Endereço IP	187.142.16.8
Máscara de Sub-rede	255.255.255.192
Gateway Padrão	187.142.16.3

De acordo com as configurações apresentadas nas tabelas, o computador

- (A) CP2 é capaz de se comunicar com CP1.
- (B) CP2 está configurado com uma máscara de rede correta.
- (C) CP2 tem um endereço IP que não faz parte da faixa de endereços suportada pela mesma sub-rede de CP1 e CP3.
- (D) CP3 consegue comunicar-se com a internet.
- (E) CP3 é capaz de se comunicar com CP1 normalmente.

49

Um circuito digital sequencial é empregado para acionar um *display* de sete segmentos numérico e padrão, conforme mostrado na figura.



O *display* de sete segmentos está configurado de maneira que o LED de um segmento será aceso quando um sinal em nível baixo de tensão for aplicado ao resistor conectado em série com a entrada correspondente ao segmento. Além disso, ambos os *flip-flops* partem de um estado inicial onde $Q = 0$.

Assim, a sequência completa dos números que irão aparecer representados no *display*, quando um sinal de *clock* (CLK) periódico foi aplicado ao circuito, será a seguinte:

- (A) 8, 5 e 2
- (B) 8, 6 e 9
- (C) 8, 2, 5 e 6
- (D) 8, 6, 5 e 2
- (E) 8, 5, 2 e 9

50

Entre as ferramentas recomendadas para a elaboração de um cronograma de projeto pelo *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), estão o método do caminho crítico e o método da cadeia crítica.

Sobre esses métodos, considere as afirmações abaixo.

- I – O método do caminho crítico realiza o cálculo teórico das datas de início e fim adiantadas e as de início e fim atrasadas para cada tarefa, sem levar em consideração as possíveis limitações de recursos.
- II – O propósito do método da cadeia crítica é alterar o cronograma de projeto de modo a levar em consideração as limitações de recursos na duração das atividades.
- III – O método da cadeia crítica pode obter um cronograma com um caminho crítico diferente daquele obtido pelo método do caminho crítico.

Está correto o que se afirma em

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

RASCUNHO

RASCUNHO