

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR ELETRÔNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESIA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
				Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às 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 na cor 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 na cor 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 em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

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 Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) 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;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** 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 E 30 (TRINTA) MINUTOS**, 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>).

RASCUNHO

LÍNGUA PORTUGUESA

TODAS AS QUESTÕES SERÃO AVALIADAS COM BASE NO REGISTRO CULTO E FORMAL DA LÍNGUA.

1

Em relação às regras de acentuação gráfica, a frase que **NÃO** apresenta erro é:

- (A) Ele não pode vir ontem à reunião porque fraturou o pé.
 (B) Encontrei a moeda caída perto do sofá da sala.
 (C) Alguém viu, além de mim, o helicóptero que sobrevoava o local?
 (D) Em péssimas condições climáticas você resolveu viajar para o exterior.
 (E) Aqui so eu é que estou preocupado com a saúde das crianças.

2

A frase em que o complemento verbal destacado **NÃO** admite a sua substituição pelo pronome pessoal oblíquo átono lhe é:

- (A) Após o acordo, o diretor pagou **aos funcionários** o salário.
 (B) Ele continuava desolado, pois não assistiu **ao debate**.
 (C) Alguém informará o valor **ao vencedor** do prêmio.
 (D) Entregou o parecer **ao gerente** para que fosse reavaliado.
 (E) Contaria a verdade **ao rapaz**, se pudesse.

3

- I – _____ ontem, na reunião, as questões sobre ética e moral.
 II – _____ muito, atualmente, sobre política.
 III – _____ considerar as ponderações que ela tem feito sobre o assunto.

As palavras que, na sequência, completam corretamente as frases acima são:

- (A) Debateram-se / Fala-se / Devem-se
 (B) Debateu-se / Fala-se / Devem-se
 (C) Debateu-se / Falam-se / Deve-se
 (D) Debateram-se / Fala-se / Deve-se
 (E) Debateu-se / Fala-se / Deve-se

4

A colocação do pronome átono destacado está **INCORRETA** em:

- (A) Quando **se** tem dúvida, é necessário refletir mais a respeito.
 (B) Tudo **se** disse e nada ficou acordado.
 (C) Disse que, por vezes, temos equivocado-**nos** nesse assunto.
 (D) Alguém **nos** informará o valor do prêmio.
 (E) Não devemos preocupar-**nos** tanto com ela.

5

Considere as frases abaixo.

- I – Há amigos de infância de quem nunca nos esquecemos.
 II – Deviam existir muitos funcionários despreparados; por isso, talvez, existissem discordâncias entre os elementos do grupo.

Substituindo-se em I o verbo haver por existir e em II o verbo existir por haver, a sequência correta é

- (A) existem, devia haver, houvesse.
 (B) existe, devia haver, houvessem.
 (C) existe, devia haver, houvesse.
 (D) existem, deviam haver, houvesse.
 (E) existe, deviam haver, houvessem.

6

A concordância nominal está corretamente estabelecida em:

- (A) Perdi muito tempo comprando aquelas blusas verde-garrafas.
 (B) As milhares de fãs aguardavam ansiosamente a chegada do artista.
 (C) Comenta-se como certo a presença dele no congresso.
 (D) As mulheres, por si só, são indecisas nas escolhas.
 (E) Um assunto desses não deve ser discutido em público.

7

O verbo destacado **NÃO** é impessoal em:

- (A) **Fazia** dias que aguardava a sua transferência para o setor de finanças.
 (B) Espero que não **haja** empecilhos à minha promoção.
 (C) **Fez** muito frio no dia da inauguração da nova filial.
 (D) Já **passava** das quatro horas quando ela chegou.
 (E) Embora **houvesse** acertado a hora, ele chegou atrasado.

8

Sob Medida
 Chico Buarque

Se você **crê** em Deus
Erga as mãos para os céus e **agradeça**
 Quando me **cobiçou**
 Sem querer **acertou** na cabeça

No fragmento acima, passando as formas verbais destacadas para a segunda pessoa do singular, a sequência correta é

- (A) crês, ergues, agradecei, cobiçais, acertais.
 (B) crês, ergue, agradece, cobiçaste, acertaste.
 (C) credes, ergueis, agradeceis, cobiçaste, acertaste.
 (D) credes, ergas, agradeças, cobiçais, acertais.
 (E) creis, ergues, agradeces, cobiçaste, acertaste.

9

O emprego da palavra/expressão destacada está **INCORRETO** em:

- (A) Estava **mau-humorado** quando entrou no escritório.
 (B) Indaguei a razão **por que** se empenhou tanto na disputa pelo cargo.
 (C) Ninguém conseguiu entender **aonde** ela pretendia chegar com tanta pressa.
 (D) Não almejava mais nada da vida, **senão** dignidade.
 (E) Ultimamente, no ambiente profissional, só se fala **acerca de** eleição.

10

Em qual dos pares de frases abaixo o **a** destacado deve apresentar acento grave indicativo da crase?

- (A) Sempre que possível não trabalhava **a** noite. / Não se referia **a** pessoas que não participaram do seminário.
 (B) Não conte **a** ninguém que receberei um aumento salarial. / Sua curiosidade aumentava **a** medida que lia o relatório.
 (C) Após o julgamento, ficaram frente **a** frente com o acusado. / Seu comportamento descontrolado levou-o **a** uma situação irremediável.
 (D) O auditório IV fica, no segundo andar, **a** esquerda. / O bom funcionário vive **a** espera de uma promoção.
 (E) Aja com cautela porque nem todos são iguais **a** você. / Por recomendação do médico da empresa, caminhava da quadra dois **a** dez.

LÍNGUA INGLESA

Experts Try to Gauge Health Effects of Gulf Oil Spill

Wednesday, June 23, 2010

WEDNESDAY, June 23 (HealthDay News) - This Tuesday and Wednesday, a high-ranking group of expert government advisors is meeting to outline and anticipate potential health risks from the Gulf oil spill - and find ways to minimize them.

The workshop, convened by the Institute of Medicine (IOM) at the request of the U.S. Department of Health and Human Services, will not issue any formal recommendations, but is intended to spur debate on the ongoing spill.

"We know that there are several contaminations. We know that there are several groups of people — workers, volunteers, people living in the area," said Dr. Maureen Lichtveld, a panel member and professor and chair of the department of environmental health sciences at Tulane University School of Public Health and Tropical Medicine in New Orleans. "We're going to discuss what the opportunities are for exposure and what the potential short- and long-term health effects are. That's the essence of the workshop, to look at what we know and what are the gaps in science," Lichtveld explained.

High on the agenda: discussions of who is most at risk from the oil spill, which started when BP's Deepwater Horizon rig exploded and sank in the Gulf of Mexico on April 20, killing 11 workers. The spill has already greatly outdistanced the 1989 Exxon Valdez spill in magnitude.

"Volunteers will be at the highest risk," one panel member, Paul Liroy of the University of Medicine & Dentistry of New Jersey and Rutgers University, stated at the conference. He was referring largely to the 17,000 U.S. National Guard members who are being deployed to help with the clean-up effort.

Many lack extensive training in the types of hazards — chemical and otherwise — that they'll be facing, he said. That might even include the poisonous snakes that inhabit coastal swamps, Liroy noted. Many National Guard members are "not professionally trained. They may be lawyers, accountants, your next-door neighbor," he pointed out.

Seamen and rescue workers, residents living in close proximity to the disaster, people eating fish and seafood, tourists and beach-goers will also face some risk going forward, Dr. Nalini Sathiakumar, an occupational epidemiologist and pediatrician at the University of Alabama at Birmingham, added during the conference.

Many of the ailments, including nausea, headache and dizziness, are already evident, especially in clean-up workers, some of whom have had to be hospitalized.

"Petroleum has inherent hazards and I would say the people at greatest risk are the ones actively working in the region right now," added Dr. Jeff Kalina, associate medical director of the emergency department at The Methodist Hospital in Houston. "If petroleum gets into the lungs, it can cause quite a bit of damage to the lungs [including] pneumonitis, or inflammation of the lungs."

"There are concerns for workers near the source. They do have protective equipment on but do they need respirators?" added Robert Emery, vice president for safety, health, environment and risk management at the University of Texas Health Science Center at Houston.

Physical contact with volatile organic compounds (VOCs) and with solvents can cause skin problems as well as eye irritation, said Sathiakumar, who noted that VOCs can also cause neurological symptoms such as confusion and weakness of the extremities.

"Some of the risks are quite apparent and some we don't know about yet," said Kalina. "We don't know what's going to happen six months or a year from now."

Copyright (c) 2010 HealthDay. All rights reserved.
http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/news/fullstory_100305.html,
 retrieved on September 9th, 2010.

11

The main purpose of the article is to

- (A) point out ways of healing the diseases caused by the recent oil disaster in the U.S.
- (B) report on the damage to the fauna caused by the oil spill in the Gulf of Mexico.
- (C) inform about a conference to evaluate the dangers of oil spills to the health of the population of surrounding areas.
- (D) inform that the meeting held in New Orleans to discuss effects of the oil spill was unsuccessful.
- (E) complain about the lack of research in university labs on effects of oil spills in the environment.

12

According to the text, all the examples below are illnesses directly associated with the recent oil spill in the Gulf of Mexico, **EXCEPT**

- (A) heart stroke.
- (B) lung diseases.
- (C) food poisoning.
- (D) skin and eye irritation.
- (E) vertiginous sensations.

13

According to Dr. Paul Lioy in paragraphs 5 and 6, volunteers

- (A) have been recruited to replace the National Guard members.
- (B) are subject to several risks in trying to aid in the recovery of the areas affected.
- (C) could not be affected by chemical poisoning since this is a risk that only strikes oil workers.
- (D) can cooperate in cleaning the area only after they undergo extensive professional training.
- (E) should not be part of the rescue force because they can be better employed as lawyers or accountants.

14

Based on the meanings in the text,

- (A) "...Gauge..." (title) cannot be replaced by *estimate*.
- (B) "...issue..." (line 8) is the opposite of *announce*.
- (C) "...spur..." (line 9) and *stimulate* are antonyms.
- (D) "...outdistanced..." (line 27) and *exceeded* are synonyms.
- (E) "...deployed..." (line 34) and *dismissed* express similar ideas.

15

The word **may** in "They may be lawyers, accountants, your next-door neighbor," (lines 40-41) expresses

- (A) ability.
- (B) advice.
- (C) certainty.
- (D) necessity.
- (E) possibility.

16

In terms of reference,

- (A) "...them." (line 5) refers to "...advisors..." (line 3).
- (B) "which..." (line 24) refers to "discussions..." (line 23).
- (C) "Many..." (line 35) refers to "...members..." (line 33).
- (D) "They..." (line 40) refers to "...hazards" (line 36).
- (E) "...whom..." (line 51) refers to "...ailments," (line 49).

17

In paragraph 9, Dr. Jeff Kalina affirms that "Petroleum has inherent hazards..." (line 53) because he feels that

- (A) it is neurologically harmful for the family of workers in oil rigs.
- (B) the health risks associated with oil prospection are completely unpredictable.
- (C) the damages it causes on the environment are intrinsic to the way oil is being explored.
- (D) direct exposure to the chemicals it contains can cause different kinds of health disorders.
- (E) all of the risks associated with the oil production are known but are not made public.

18

In replacing the word "if" in the sentence "If petroleum gets into the lungs, it can cause quite a bit of damage to the lungs [including] pneumonitis, or inflammation of the lungs." (lines 57-60), the linking element that would significantly change the meaning expressed in the original is

- (A) in case.
- (B) assuming that.
- (C) supposing that.
- (D) in the event that.
- (E) despite the fact that.

19

In the fragments "to **look at** what we know and what are the gaps in science," (lines 20-21) and "They may be lawyers, accountants, your next-door neighbor", he **pointed out**." (lines 40-41), the expressions **look at** and **pointed out** mean, respectively,

- (A) face – revealed.
- (B) seek – deduced.
- (C) examine – adverted.
- (D) investigate – estimated.
- (E) glance at – mentioned.

20

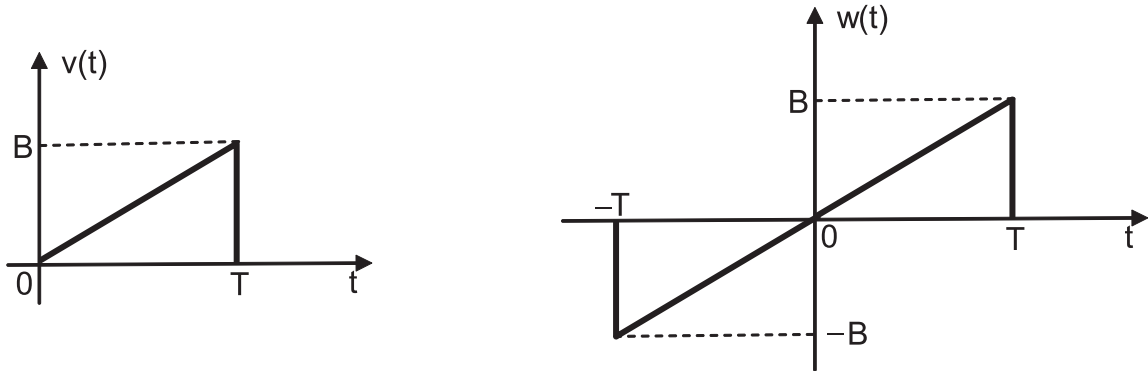
Based on the information in the text, it is **INCORRECT** to say that

- (A) Dr. Maureen Litchveld feels that it is important to learn more about the immediate and future effects of oil extraction on the workers and surrounding population.
- (B) Dr. Nalini Sathiakumar considers that the civilians in the neighboring cities do not need to worry about seafood being contaminated.
- (C) Dr. Jeff Kalina believes that production workers involved in the field where the oil spill occurred run the risk of suffering from respiratory problems.
- (D) Dr. Robert Emery speculates whether the workers in the field of the disaster might need other devices to prevent further health problems.
- (E) Dr. Paul Lioy remarks that not all volunteers cleaning up the damage to the environment have received proper training on how to deal with such situations.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

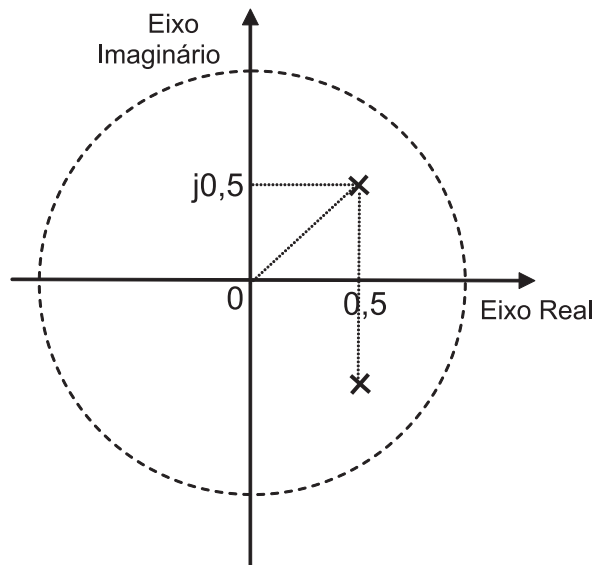
21



A figura acima mostra dois sinais, na forma de pulsos limitados no tempo. Considere que a transformada de Fourier de $v(t)$ é dada pela expressão, na forma polar, $V(\omega) = |V(\omega)|e^{j\phi(\omega)}$. Com base nas propriedades da transformada de Fourier e considerando as semelhanças e simetrias entre os dois pulsos, a expressão da transformada de $w(t)$ é

- (A) $W(\omega) = 2|V(\omega)|$
- (B) $W(\omega) = 2|V(\omega)|\cos[\phi(\omega)]$
- (C) $W(\omega) = j2|V(\omega)|\text{sen}[\phi(\omega)]$
- (D) $W(\omega) = j2|V(\omega)|\cos[\phi(\omega)]$
- (E) $W(\omega) = 2|V(\omega)|\text{sen}[\phi(\omega)]$

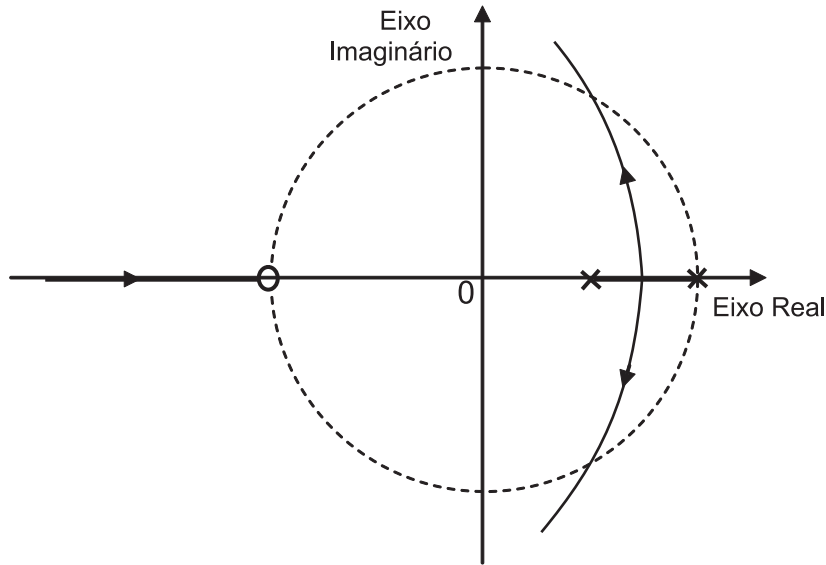
22



Um sistema discreto de 2ª ordem é composto por dois polos complexos, conjugados, que estão representados no diagrama de polos e zeros da figura acima. O círculo unitário está traçado com linha pontilhada. A resposta ao impulso desse sistema gera um sinal, discreto, senoidal amortecido e que oscila na frequência de 25π rad/s. Nessas condições, o período de amostragem, em ms, usado na discretização desse sistema, é

- (A) 5,0
- (B) 10,0
- (C) 12,0
- (D) 15,5
- (E) 20,2

23



O modelo discreto de um sistema, em malha aberta, é representado pela função de transferência $G(z) = \frac{K(z+1)}{z^2 - 1,5z + 0,5}$. A figura acima mostra o esboço do lugar das raízes, no plano Z, para esse sistema, em malha fechada, com realimentação de saída e com o ganho variando no intervalo $0 \leq K < +\infty$. O círculo unitário está traçado com linha pontilhada. O valor do ganho K, para que o sistema em malha fechada esteja no limiar da instabilidade, é

- (A) 5,0 (B) 2,5 (C) 1,0 (D) 0,5 (E) 0,25

24

Um sistema de 2ª ordem é dado pela sua função de transferência $G(s) = \frac{64}{s^2 + 8s + 64}$. Sabe-se que o tempo de subida, medido sobre a curva de resposta ao degrau aplicado nesse sistema, é dado por $T_R = \frac{\pi - \phi}{\omega_n \sqrt{1 - \zeta^2}}$, onde

- $\zeta = \cos(\phi)$ é a razão de amortecimento; e
- ω_n é a frequência natural não amortecida.

Para discretizar esse sistema e aplicar um controle digital, o período de amostragem deve ser tal que ocorram 10 amostras durante o tempo de subida. O valor aproximado desse período é

- (A) $\frac{\pi}{10\sqrt{3}}$ (B) $\frac{\pi\sqrt{3}}{180}$
- (C) $\frac{\pi}{100}$ (D) $\frac{2\pi\sqrt{3}}{225}$
- (E) $\frac{\pi}{250}$

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 25 e 26.

O controle de atitude de um satélite em órbita consiste em ajustar, automaticamente, o ângulo de seu eixo, de modo a direcionar sua antena para a região desejada na superfície da Terra. O modelo simplificado desse sistema consta de um sinal de entrada, que é o torque $\tau(t)$, e de um sinal de saída, que é o ângulo $\theta(t)$. Considerando o vetor de estado $X(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}$ definido com $x_1(t) = \theta(t)$, posição angular e $x_2(t) = \dot{\theta}(t) = \frac{d\theta}{dt}$, a velocidade angular, obtém-se o seguinte modelo em espaço de estado.

$$\dot{X}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} X(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \tau(t) \quad \text{e} \quad y(t) = [1 \ 0] X(t)$$

25

Aplicando uma realimentação de estado, com a lei de controle dada por $\tau(t) = -KX(t) = -[k_1 \ k_2]X(t)$, o valor do vetor de ganhos K , que conduz os polos em malha fechada para as posições -2 e -3 , é

- (A) [5 6] (B) [2 3] (C) [6 5] (D) [-5 -6] (E) [-2 -3]

26

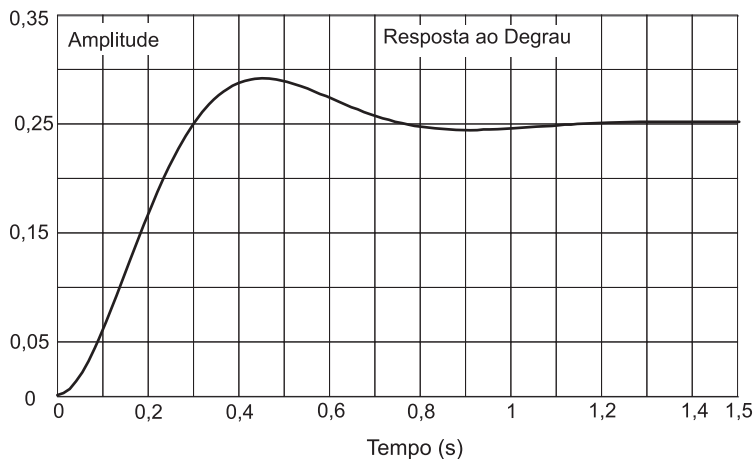
Discretizando este modelo, pelo método ZOH, com o período de amostragem T , obtém-se o modelo discreto dado por:

$$X(k+1) = \Phi X(k) + \Gamma \tau(k) \quad \text{e} \quad y(k) = CX(k)$$

A matriz Φ é

- (A) $\begin{bmatrix} 1 & T \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} 1 & T/2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (C) $\begin{bmatrix} T & T/2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ T & 2T \end{bmatrix}$ (E) $\begin{bmatrix} 0 & T \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

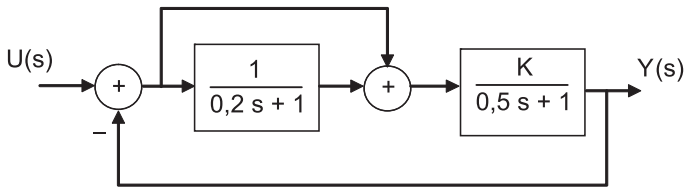
27



O gráfico da figura acima corresponde à resposta ao degrau unitário aplicado na entrada de um sistema de 2ª ordem, cuja função de transferência é $G(s) = \frac{16}{s^2 + 8s + b}$. Com base nos dados da figura, os polos desse sistema são complexos, conjugados e iguais a

- (A) $-4 \pm j8$ (B) $-4 \pm j4$ (C) $-4 \pm j8\sqrt{3}$ (D) $-4 \pm j4\sqrt{3}$ (E) $-4 \pm j3$

28



O diagrama em blocos da figura acima mostra um sistema em malha fechada, onde $U(s)$ é o sinal de entrada e $Y(s)$, o sinal de saída. O valor do ganho K , para que os polos da função de transferência $\frac{Y(s)}{U(s)}$ sejam complexos, conjugados e com parte real igual $-6,5$, é

- (A) 20
- (B) 15
- (C) 8
- (D) 3
- (E) 1

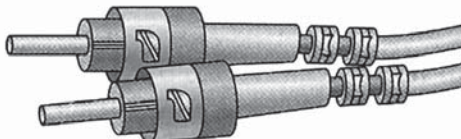
29

Nas redes de computadores Ethernet, os servidores utilizam um serviço que permite a alocação dinâmica de endereços IPs. O servidor seleciona um endereço IP a partir do *pool* de endereços disponíveis, atribuindo um endereço ao cliente e acrescentando uma entrada no banco de dados dinâmico. Essa situação normalmente acontece quando um *host* muda de uma rede para outra ou é conectado e desconectado de uma rede, como no caso de um provedor de serviços. Nesse esquema, endereços IP são fornecidos de forma temporária por um período de tempo limitado. Esse serviço é conhecido pela sigla

- (A) DNS
- (B) SSH
- (C) NAT
- (D) WINS
- (E) DHCP

30

A figura abaixo mostra um conector usado para conectar o cabo de fibra óptica aos dispositivos de rede.



Ele utiliza um sistema de travamento de baioneta, mais confiável que o sistema conhecido como empurra/puxa. Esse conector é conhecido pela sigla

- (A) ST
- (B) SC
- (C) MT-RJ
- (D) SMA
- (E) VF-45

31

Uma sub-rede de computadores foi implementada com acesso à Internet, sendo configurada por meio da notação CIDR, com o IP 192.227.75.160/28. A máscara que essa sub-rede está utilizando e seu endereço de *broadcasting* são, respectivamente,

- (A) 255.255.255.224 e 192.227.75.175
- (B) 255.255.255.224 e 192.227.75.191
- (C) 255.255.255.240 e 192.227.75.255
- (D) 255.255.255.240 e 192.227.75.191
- (E) 255.255.255.240 e 192.227.75.175

32

Observe a figura abaixo. Ela indica dois esquemas de codificação digital, utilizados em redes de computadores.

- Em I, a codificação mantém um pulso de voltagem constante pela duração de um tempo de *bit*. Os dados em si são codificados como a presença ou ausência de uma transição de sinal no início do tempo de *bit*. Uma transição no início de um tempo de *bit* denota um 1 binário, enquanto que nenhuma transição indica um 0 binário. Essa codificação é utilizada em conexões ISDN de baixa velocidade.
- Em II, existe uma transição no meio de cada período de *bit*. A transição de meio de *bit* serve como um mecanismo de sincronização e também como dados. Uma transição de alto para baixo representa 0, enquanto que uma transição de baixo para alto representa 1. Essa codificação é utilizada em LANs Ethernet.



(a) codificação I



(b) codificação II

As codificações I e II são conhecidas, respectivamente, como

- (A) NRZ-I e Manchester Diferencial.
- (B) NRZ-I e Manchester.
- (C) NRZ-I e NRZ-L.
- (D) NRZ-L e Manchester.
- (E) NRZ-L e Manchester Diferencial.

33

A resposta de um sistema linear à aplicação de um impulso $\delta(t)$ (delta de Dirac) é dada por $h(t) = A\delta(t - t_0)$, onde A e t_0 são constantes positivas. Admitindo-se que este sistema tenha como entrada um sinal senoidal definido por $x(t) = B \cos(2\pi f_0 t)$, o espectro do sinal de saída, correspondente a essa entrada, é dado pela expressão

- (A) $\frac{AB}{2} (e^{j2\pi f t_0} + e^{-j2\pi f t_0})$
 (B) $AB \cos(2\pi f t_0)$
 (C) $\frac{AB}{2} \delta(f) \cos(2\pi f t_0)$
 (D) $\frac{AB}{2} [\delta(f - f_0) + \delta(f + f_0)] e^{-j2\pi f t_0}$
 (E) $\frac{AB}{2} \delta(f - f_0) \cos(2\pi f t_0)$

34

Deseja-se transmitir, digitalmente, um sinal de vídeo cujo espectro é limitado à faixa de 0 a 4 MHz. Na conversão A/D desse sinal, utilizam-se um amostrador que opera na taxa de Nyquist e um codificador que gera na saída, para cada amostra na sua entrada, uma palavra binária de comprimento fixo igual a 12 bits. Para que a interferência entre símbolos (IES) no receptor seja desprezível, admite-se que a largura de banda do canal deve ser, no mínimo, igual a $\frac{1}{T_s}$, onde T_s é o intervalo de sinalização na saída do modulador, ou, em outras palavras, o intervalo entre símbolos (sinais) gerados pelo modulador.

Dispondo-se de um canal com largura de banda de 25 MHz, o método de modulação que atende à condição para que a IES seja desprezível é o

- (A) BPSK
 (B) QPSK
 (C) FSK-2
 (D) PSK-8
 (E) QAM-16

35

Considere um sistema de segunda ordem com a seguinte função de transferência:

$$G(s) = \frac{9}{s^2 + 6s + 9}$$

A partir da análise de estabilidade e de desempenho, afirma-se que $G(s)$ é

- (A) estável, com a frequência natural amortecida igual a 6, e o sistema é subamortecido.
 (B) estável, com o coeficiente de amortecimento igual a 1, e o sistema é criticamente amortecido.
 (C) estável, com o coeficiente de amortecimento igual a 3, e o sistema é superamortecido.
 (D) instável, com a frequência natural não amortecida igual a 3, e o sistema é subamortecido.
 (E) instável, com frequência natural não amortecida igual a 6, e o sistema é criticamente amortecido.

36

Para análise de estabilidade em sistemas lineares, considere

a função de transferência de um sistema em malha fechada,

dada por $H(s) = \frac{s^3 - 4s - 11}{s^5 + s^4 + 4s^3 + 2s^2 + 3s + k - 1}$, onde

a constante $k \in \mathbb{R}$. Para garantir a estabilidade desse

sistema, o intervalo de variação de k deve ser

- (A) $0 < k < 2$ (B) $1 < k < 2$
 (C) $k > -2$ (D) $k > -1$
 (E) $k > 0$

37

Em um determinado processo industrial, sabe-se que a temperatura de uma de suas etapas varia entre 10 °C e 50 °C. O instrumento de medição usado para medir essa temperatura possui sua faixa de medida de -50 °C a 50 °C, com uma zona morta de 1%. Diante do exposto, afirma-se que o instrumento de medição

- (A) não apresentará variações de temperaturas inferiores ou iguais a 0,5 °C.
 (B) não apresentará variações de temperaturas inferiores ou iguais a 1 °C.
 (C) não é adequado para a medição na qual é empregado, visto que pode apresentar distorções na medição da temperatura se a mesma estiver entre 49 °C e 50 °C.
 (D) mede, embora sem confiabilidade na precisão, temperaturas variando em até 0,5 °C além de sua faixa de medida nominal.
 (E) mede, embora sem confiabilidade na precisão, temperaturas variando em até 1 °C além de sua faixa de medida nominal.

38

Um instrumento de medição industrial, segundo as informações de seu manual, possui faixa de medida de 100 V a 300 V, com a exatidão de 0,4% do *span*. Ao se medir a tensão entre dois terminais elétricos, a leitura observada no citado instrumento foi de 250 V. Com base nas características citadas, o verdadeiro valor da tensão medida, em volts, estará no intervalo cujos extremos mínimo e máximo são, respectivamente,

- (A) 248,8 e 251,2
- (B) 249 e 251
- (C) 249,2 e 250,8
- (D) 249,4 e 250,6
- (E) 249,6 e 250,4

39

Um determinado instrumento de medição industrial traz, em seu manual, como especificação técnica, que sua faixa de medida é de 200 °C a 800 °C. Com base nessa informação e de acordo com a terminologia técnica, conclui-se, sobre o equipamento, que

- (A) o alcance é de 500 °C.
- (B) o alcance é de 600 °C.
- (C) o alcance é de 800 °C.
- (D) a faixa nominal é de 800 °C.
- (E) a faixa nominal é de 1000 °C.

40

A respeito dos dispositivos e instrumentos utilizados na instrumentação industrial, aplicados aos processos de medição, considere as afirmativas abaixo.

- I - O sistema supervisório é um sistema que recebe informações de diversos instrumentos, com possibilidade de monitorar, controlar, manter e operar uma planta industrial, incorporando funções de controle supervisório.
- II - Transmissor é um instrumento que recebe um sinal em um padrão industrial de grandeza física e o converte em um sinal de outra grandeza, proporcionalmente.
- III - Histerese é a diferença máxima apresentada por um instrumento, para um mesmo valor, em qualquer ponto da faixa de trabalho, quando a variável percorre toda a escala no sentido ascendente e descendente.

Está correto, de acordo com a terminologia técnica, **APENAS** o que se afirma em

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

BLOCO 2

41

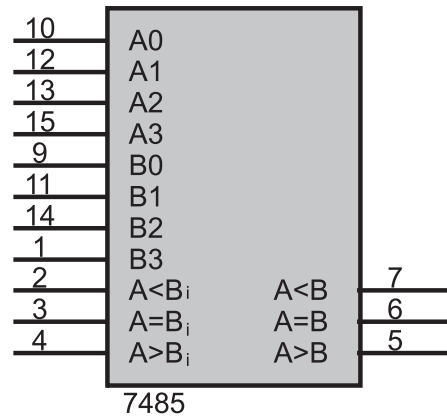
Tabela de operação do contador:
 Saída do contador: $Q = Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$
 Entrada de carregamento do contador: $D = D_3 D_2 D_1 D_0$
 Se $UP = 1$, $EN = 1$ e $LOAD = 0 \Rightarrow$ contador incrementa
 Se $UP = 0$, $EN = 1$ e $LOAD = 0 \Rightarrow$ contador decrementa
 Se $LOAD = 1 \Rightarrow$ contador carrega entrada D

Ligações realizadas no contador:
 $EN = 1$
 $UP = 1$
 $D = 1000$
 $CLR = Q_3 \cdot Q_0$ (Q_3 and Q_0)
 $LOAD = Q_2$

Considere um contador binário de 4 bits, cujas tabelas de operação e de ligações estão mostradas acima. O contador dispõe de sinais LOAD (carregamento paralelo sincronizado pelo *clock*), CLR (*clear* síncrono) e EN (habilitador de contagem a cada *clock*), todos ativados em nível alto, além do sinal UP, que define a direção de contagem. Sabendo-se que a habilitação de LOAD tem prioridade sobre a habilitação de contagem, o número de estados da sequência permanente implementada é

- (A) 6
- (B) 7
- (C) 8
- (D) 9
- (E) 12

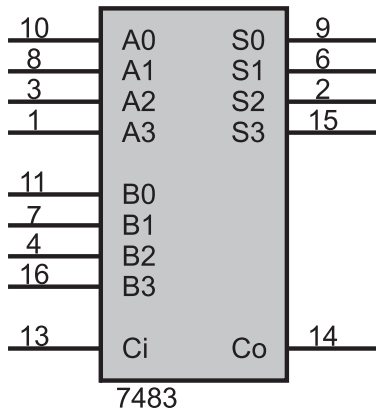
42



Deseja-se comparar o número $P_3 P_2 P_1 P_0$ (com sinal – representado de -8 a +7) com o número $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ (sem sinal – representado de 0 a 15), usando-se um comparador sem sinal tipo 7485. Para isso, basta zerar $A > B_i$ e $A < B_i$, ativar $A = B_i$ e tomar as saídas do comparador, desde que as entradas $A_3 A_2 A_1 A_0$ e $B_3 B_2 B_1 B_0$ sejam, respectivamente,

- (A) $0P_2 P_1 P_0$ e $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$
- (B) $P_3 P_2 P_1 P_0$ e $1Q_2 Q_1 Q_0$
- (C) $0P_2 P_1 P_0$ e $1Q_2 Q_1 Q_0$
- (D) $0P_2 P_1 P_0$ e $(P_3 + Q_3)Q_2 Q_1 Q_0$
- (E) $(P_3 + Q_3)P_2 P_1 P_0$ e $0Q_2 Q_1 Q_0$

43



Deseja-se projetar um circuito, usando-se apenas um somador de 4 bits tipo 7483, que converta um número $D_4D_3D_2D_1D_0$, em representação BCD de 5 bits (0 a 19), para um número $B_4B_3B_2B_1B_0$, em representação binária de 5 bits. Para isso, basta zerar Ci e tomar as saídas do somador, desde que as entradas $A_3A_2A_1A_0$ e $B_3B_2B_1B_0$ sejam, respectivamente,

- (A) $D_3D_2D_1D_0$ e 1010
- (B) $D_3D_2D_1D_0$ e 0110
- (C) $D_3D_2D_1D_0$ e D_40D_40
- (D) $D_3D_2D_1D_0$ e $0D_4D_40$
- (E) $D_3D_2D_1D_0$ e $D_4D_4D_4D_4$

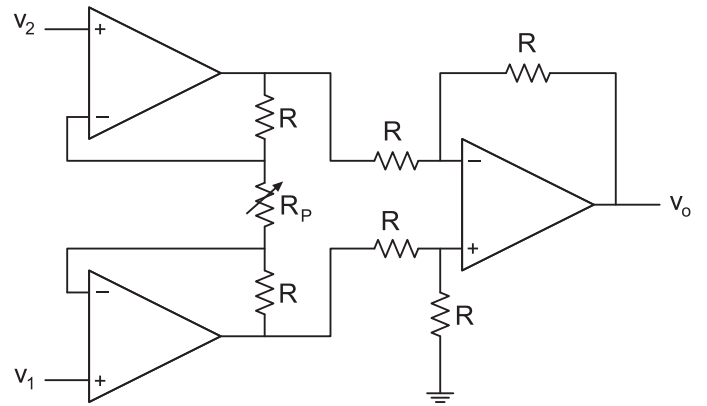
44

	BA		
C	00	01	11
0	D	D	1
1	1	1	\bar{D}

Desconsiderando-se os inversores, a menor soma de produtos que implementa o mapa acima possui

- (A) 3 portas AND de 2 entradas e 1 porta OR de 3 entradas.
- (B) 3 portas AND de 3 entradas e 1 porta OR de 3 entradas.
- (C) 2 portas AND de 2 entradas e 1 porta OR de 2 entradas.
- (D) 2 portas AND de 2 entradas, 1 porta AND de 3 entradas e 1 porta OR de 3 entradas.
- (E) 1 porta AND de 2 entradas, 2 portas AND de 3 entradas e 1 porta OR de 3 entradas.

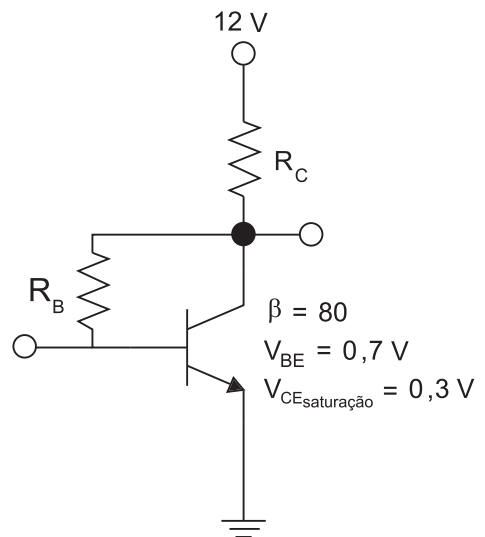
45



A figura acima mostra um circuito amplificador que fornece uma saída v_o , baseada na diferença entre duas entradas ($v_1 - v_2$). O valor da resistência do potenciômetro R_p , em função de R , para que se tenha $V_o = 3(V_1 - V_2)$, é

- (A) R
- (B) $2R$
- (C) $\frac{R}{2}$
- (D) $\frac{2R}{3}$
- (E) $\frac{3R}{2}$

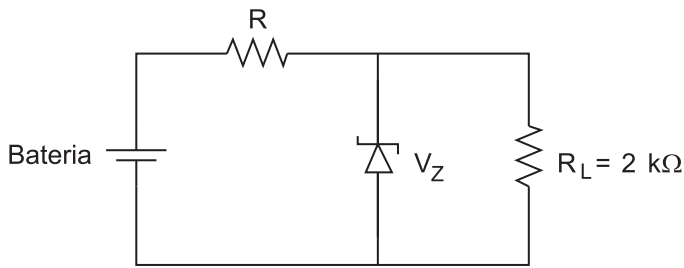
46



O circuito da figura acima mostra os dados de polarização de um transistor NPN. Para que a corrente CC de coletor seja de 2 mA e seja garantida uma excursão, no sinal de coletor, de 2 V (pico a pico), alcançando-se o limiar de transição para a região de saturação do transistor, os valores de R_B e R_C são, em $k\Omega$, respectivamente,

- (A) 16 e 6,25
- (B) 16 e 5,35
- (C) 24 e 5,35
- (D) 28 e 5,35
- (E) 28 e 6,25

47



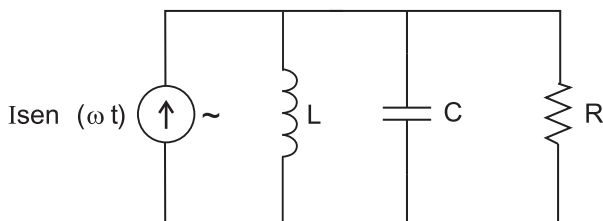
No circuito da figura acima, os valores de R e da tensão nominal do diodo zener, V_Z , são desconhecidos. Para determiná-los, utilizaram-se duas baterias diferentes, verificando-se as potências dissipadas pelos resistores. Os valores obtidos estão na tabela abaixo.

Bateria	P_R	P_{R_L}
10 V	12 mW	8 mW
18 V	48 mW	18 mW

Com base nos dados acima apresentados, os valores de R e V_Z são, respectivamente,

- (A) 2 kΩ e 4 V
- (B) 3 kΩ e 6 V
- (C) 2 kΩ e 6 V
- (D) 3 kΩ e 4 V
- (E) 2 kΩ e 10 V

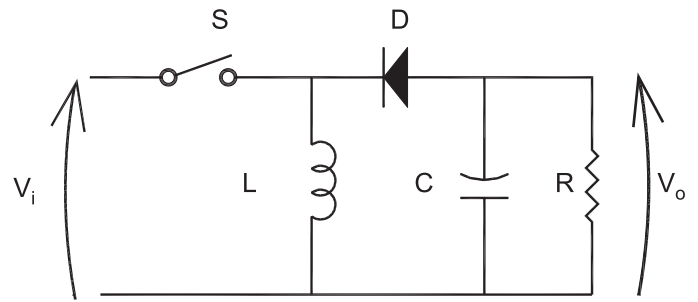
48



No circuito da figura acima, o resistor dissipará a potência máxima quando a frequência ω do sinal da fonte de corrente senoidal, em rad/s, for

- (A) 0 (corrente contínua)
- (B) $\frac{1}{RC}$
- (C) $\frac{1}{\sqrt{RC}}$
- (D) $\frac{1}{LC}$
- (E) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

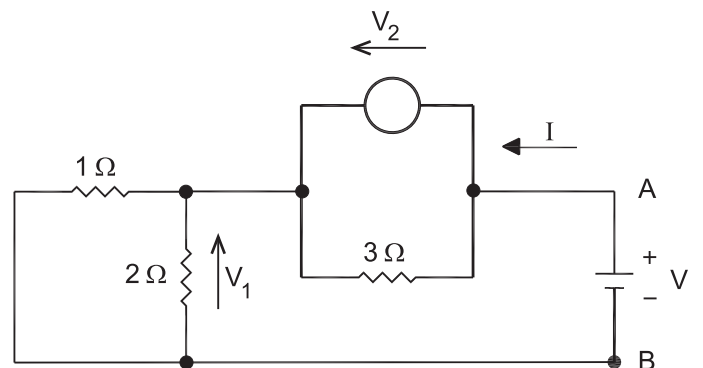
49



A figura acima apresenta um conversor *buck boost*, que opera com modulação por largura de pulso, onde o *duty cycle* $D = 0,6$. Para uma entrada DC $V_i = 15$ V e considerando o funcionamento do circuito em regime permanente, o valor médio da tensão de saída V_o , em volts, é

- (A) -37,5
- (B) -22,5
- (C) 3,75
- (D) 22,5
- (E) 37,5

50



No circuito apresentado na figura acima, a fonte V_2 é uma fonte de tensão controlada por tensão, cujo valor é $2V_1$ e onde V_1 é a diferença de potencial aplicada ao resistor de 2 Ω. Para esse circuito, o valor da corrente I, em função da tensão V, é

- (A) -3V
- (B) -2V
- (C) $-\frac{3}{2}V$
- (D) 2V
- (E) 3V

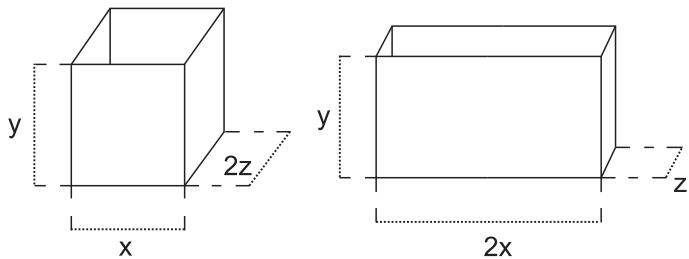
51

A NR-1 define, entre outras normatizações, as obrigações de empregados, empregadores e de instituições públicas de fiscalização. Segundo a citada Norma, cabe aos empregados

- (A) usar o equipamento de proteção individual (EPI), fornecido pelo empregador.
- (B) prover seu equipamento de proteção individual (EPI).
- (C) elaborar os procedimentos a serem adotados, em caso de acidente relacionado ao trabalho.
- (D) informar ao empregador os riscos profissionais que possam originar-se no local de trabalho.
- (E) informar ao empregador os resultados dos exames médicos, previstos nas Normas Reguladoras aos quais forem submetidos.

52

Na figura abaixo, são apresentados dois recipientes em forma de paralelepípedos, com paredes rígidas, cheios de água, que diferem nas medidas de algumas de suas arestas (múltiplos de x , y e z).



Sobre a pressão exercida pelo líquido no fundo dos recipientes, com base nas dimensões dadas, considere as afirmações abaixo.

A pressão é idêntica nos dois recipientes.

PORQUE

A pressão depende da dimensão da superfície sobre a qual o líquido repousa.

A esse respeito, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmação são falsas.

53

No estudo de mecânica dos fluidos, líquidos e gases são modelados e classificados a partir de características básicas. Dentre essas, tem-se que

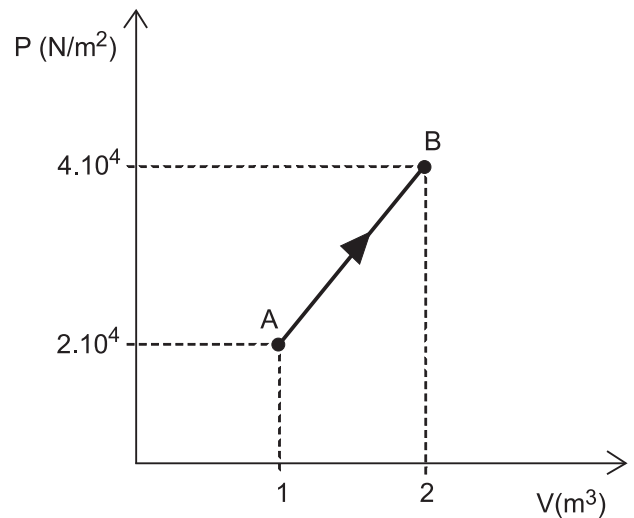
- (A) líquidos não são dilatáveis, e gases são dilatáveis.
- (B) líquidos não são dilatáveis, e gases são incompressíveis.
- (C) líquidos são dilatáveis, e gases são incompressíveis.
- (D) líquidos são dilatáveis, e gases são compressíveis.
- (E) líquidos e gases são compressíveis.

54

Um gás ideal, colocado no interior de um êmbolo, é comprimido até o seu volume ficar igual a um quarto do volume inicial. Considere P o valor da pressão atmosférica no local. Sabendo-se que todas as unidades estão no Sistema Internacional, o trabalho realizado sobre o gás, em joules, e em função de P , é

- (A) $0,25 P$
- (B) $0,50 P$
- (C) $0,70 P$
- (D) $0,75 P$
- (E) $0,80 P$

55



O gráfico da figura acima representa a transformação de 100 mols de um gás ideal. A temperatura do gás no estado A, em Kelvin, é igual a

Dados: constante dos gases $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.

- (A) 24,1
- (B) 28,2
- (C) 30,3
- (D) 32,6
- (E) 38,7

BLOCO 3

56

Um motor elétrico monofásico, de tensão nominal igual a 100 V, possui potência mecânica de 2 HP (1 HP = 746 W), rendimento de 0,70 e fator de potência de 0,86 indutivo. Os valores aproximados da potência ativa de entrada, em W, e da corrente elétrica demandada por esse motor, em A, são, respectivamente,

- (A) 1.734,9 e 17,3
- (B) 1.734,9 e 24,8
- (C) 2.131,4 e 21,1
- (D) 2.131,4 e 24,8
- (E) 2.478,4 e 24,8

57

Um motor trifásico 220 V, 1.800 rpm, demanda da rede uma corrente de 30 A, opera com fator de potência igual a 0,92 e possui um rendimento de 90%. Nessas condições de operação, o torque desenvolvido pelo motor, em Nm, é, aproximadamente,

- (A) 30 (B) 40
(C) 50 (D) 60
(E) 100

58

Computadores possuem diversos recursos que só podem ser usados por um processo a cada vez. Considere um conjunto de processos no qual cada um está esperando por um evento que somente outro processo, pertencente ao conjunto, poderá fazer acontecer. Nesse contexto, pelo fato de todos os processos estarem esperando, nenhum deles poderá fazer acontecer qualquer um dos eventos que podem vir a acordar um dos demais membros do conjunto. Assim sendo, todos os processos do conjunto vão ficar eternamente bloqueados. Essa situação descrita é denominada

- (A) *lockdown*.
(B) *lockage*.
(C) *blockage*.
(D) *padlock*.
(E) *deadlock*.

59

Um autoteste nos sistemas operacionais é realizado, executando as seguintes rotinas quando um microcomputador é ligado: identificação de configuração, inicialização dos circuitos e do vídeo, teste de memória e teclado, carregamento do sistema operacional na DDR e entrega do controle do microprocessador ao sistema operacional. Esse autoteste é denominado

- (A) AUTOEXEC
(B) CONFIG
(C) BIOS
(D) POST
(E) SETUP

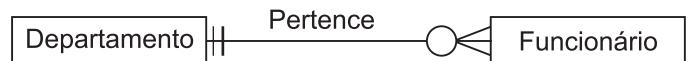
60

No que diz respeito ao gerenciamento de memória realizado pelos sistemas operacionais, em sistemas *batch*, a organização de memória em partições fixas é simples e eficiente. Em sistemas *time sharing*, há mais usuários que memória suficiente para armazenar todos os processos, de forma que os excedentes devem ser mantidos em disco. Para rodar, tais processos devem ser trazidos para a memória. O movimento de processos entre a memória e o disco e vice-versa é denominado

- (A) segmentação.
(B) paginação.
(C) relocação.
(D) *swapping*.
(E) *overlay*.

61

Uma das ferramentas mais importantes em projetos de bancos de dados relacionais é o Modelo Entidade-Relacionamento (MER). A sua utilização serve para o projetista representar, graficamente, a forma como as entidades identificadas se relacionam durante o processo de análise e como fazem parte do sistema de informações. Nesse sentido, observe a figura abaixo relacionada a situações normalmente encontradas quando se elabora um MER.



Considerando a figura e a notação utilizada, conclui-se que

- (A) um departamento pode ter de 0 a N funcionários, e cada funcionário pertencer, obrigatoriamente, a um departamento.
(B) um departamento tem N funcionários, e cada funcionário pertence, obrigatoriamente, a mais de um departamento.
(C) a um departamento estão associados vários funcionários, e cada funcionário está associado, exclusivamente, a um só departamento.
(D) em cada departamento um funcionário tem apenas um chefe, mas um chefe pode ter N funcionários sob sua responsabilidade.
(E) em um departamento existe, obrigatoriamente, um só funcionário, e um funcionário pertence, obrigatoriamente, a um só departamento.

62

Em bancos de dados relacionais, as restrições de integridade são regras de consistência de dados que devem ser garantidas pelo SGBD, sem auxílio de validações externas ou de qualquer aplicação externa. Um dos tipos de integridade apresenta as seguintes características:

- tem por objetivo manter os dados sincronizados entre tabelas que estejam relacionadas.
- a relação é feita entre a chave primária de uma tabela e a chave estrangeira de outra tabela.
- o valor dos campos que constituem a chave estrangeira de uma tabela deve estar também presente na chave primária da tabela que referenciam ou, quando muito, podem ter o valor NULL.

O tipo descrito é denominado Integridade

- (A) referencial.
(B) globalizada.
(C) cruzada.
(D) de domínio.
(E) de entidade.

63

Um registro de dados é composto, na seguinte ordem, por:

- 3 inteiros de 32 bits;
- 1 vetor fixo de 3 caracteres;
- 1 vetor fixo de 2 inteiros de 16 bits.

Caso o compilador esteja alinhando seus dados por *doublewords*, o tamanho, em *bytes*, de uma variável desse tipo de registro é

- (A) 19
- (B) 20
- (C) 22
- (D) 24
- (E) 25

64

Com relação ao uso de sub-rotinas por programas, analise as afirmativas a seguir.

- I – Rotinas da API, que usam o recurso de “Chamadas ao Sistema” dos processadores x86, só podem receber um número fixo de parâmetros.
- II – Funções de uma DLL escrita em Pascal, inviabilizam sua utilização por programas escritos em C.
- III – Rotinas chamadas com empilhamento de parâmetros da direita para a esquerda podem receber um número variável de parâmetros.

Está correto o que se afirma em

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

65

Numa rotina implementada através de um serviço de interrupção por *software*, a passagem de parâmetros acontece via

- (A) arquivo.
- (B) registrador.
- (C) pilha.
- (D) semáforo.
- (E) variáveis globais.

66

Laço: Para inicialmente $i = 0$ e $x = 0$, enquanto $i < 7$

```

x = x * (-1)
Se x < i então
    x = x + i
Fim Se
i = i + 1

```

Fim Laço

Após o laço acima, o valor de X será

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

67

```

mov     bl, 50h
movzx  cx, bl
mov     bl, 0A0h
movsx  ax, bl
add    ax, cx

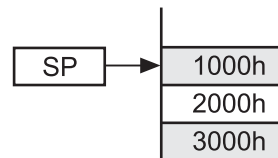
```

As instruções `movsx` e `movzx` são utilizadas para fazer a cópia de dados de registradores de 8 bits, como BL, para registradores de 16 bits, como AX e CX, respectivamente com extensão de sinal (`movsx`) e com enchimento de zeros (`movzx`). O valor do registrador AX, ao final da execução da sequência de instruções acima, será

- (A) FFF0h
- (B) FFFFh
- (C) 00F0h
- (D) 50A0h
- (E) A050h

68

Figura I



```

mov  ax, 4000h
pop  dx
add  ax, dx
push ax
mov  ax, 6000h
pop  dx
add  ax, dx
pop  dx
add  ax, dx

```

Dada a configuração inicial da pilha mostrada na Figura I, o valor do registrador `ax`, ao final da execução da sequência de instruções acima, será

- (A) 3000h
- (B) 5000h
- (C) B000h
- (D) C000h
- (E) D000h

69

Uma rotina manipuladora de interrupção de um processador x86, em um PC, termina com as seguintes instruções:

```

mov  al, 20h
out  20h, al
iret

```

Nesse contexto, considere as afirmativas abaixo.

- I – A instrução `out` envia um comando de “Fim de Interrupção” ao Controlador de Interrupções, permitindo que esse possa realizar novos pedidos de interrupção à CPU.
- II – A instrução `iret` vai habilitar a aceitação de novos pedidos de interrupção por parte da CPU, pois fará $IF = 1$.
- III – A instrução `iret` fará com que a execução do programa principal interrompido seja retomada.

Está correto o que se afirma em

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

70

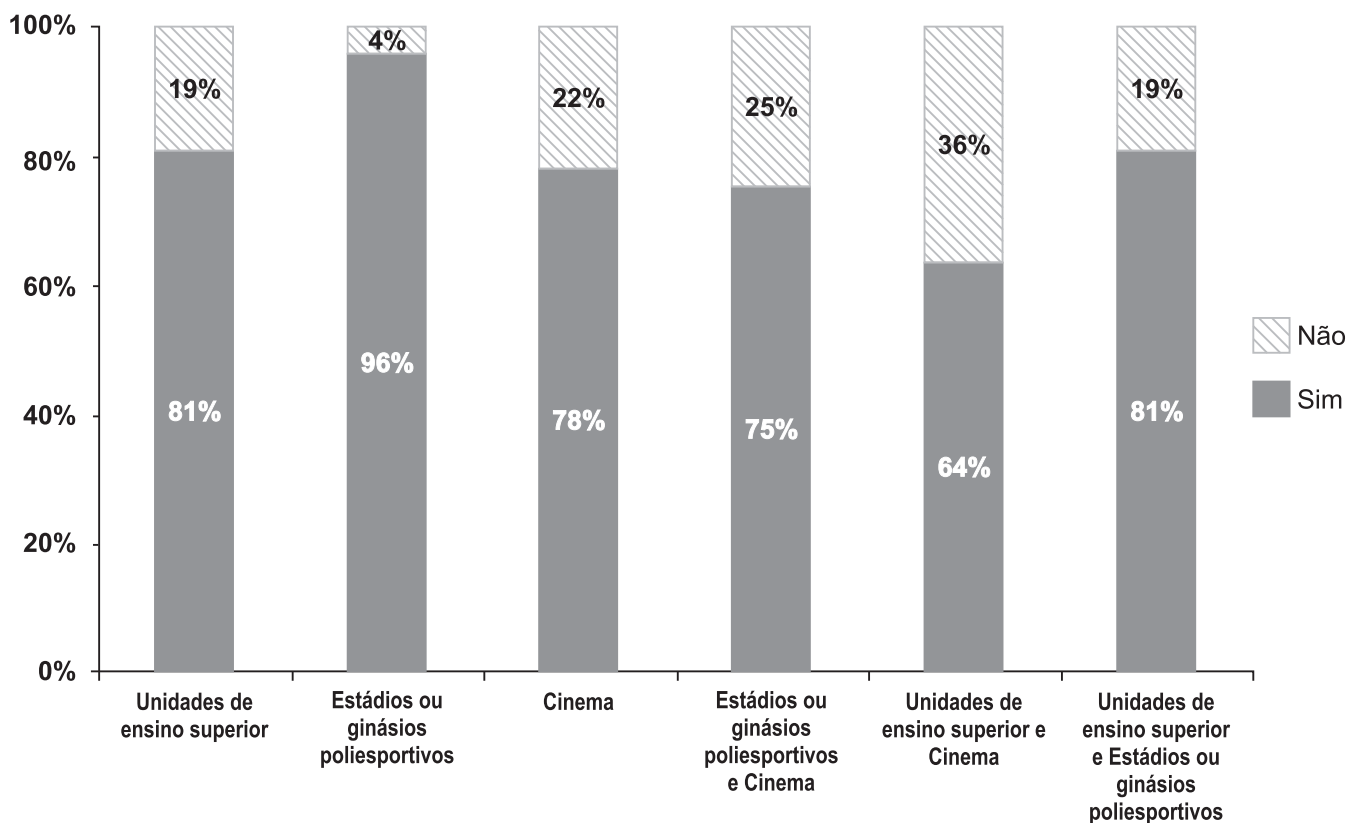
Considere as seguintes distribuições:

Distribuição do número de municípios segundo faixas da população

Faixas de população	Número de municípios
Até 5.000 habitantes	1.267
De 5.001 a 20.000 habitantes	2.675
De 20.001 a 100.000 habitantes	1.356
De 100.001 a 500.000 habitantes	229
Mais de 500.000 habitantes	37
Total de municípios	5.564

IBGE. Pesquisa Perfil dos Municípios Brasileiros, 2009. (Dados adaptados)

Existência de certas características nos municípios com população acima de 100.000 habitantes em (%)



Sabe-se que 1% dos municípios com mais de 100.000 habitantes não possuem unidades de ensino superior, estádios ou ginásios poliesportivos, nem cinema. Nessa faixa de população, o número de municípios que possuem as três características, é, aproximadamente,

- (A) 94
- (B) 170
- (C) 210
- (D) 226
- (E) 255