

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR ELETRÔNICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

| LÍNGUA PORTUGUESA |           | MATEMÁTICA |           | 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 50  | 1,0 cada  | 51 a 60  | 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:
- 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**.
- 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>).



## LÍNGUA PORTUGUESA

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

## O SER HUMANO DESTRÓI O QUE MAIS DIZ AMAR

## As grandes perdas acontecem por pequenas decisões

Se leio a frase “O ser humano destrói o que mais diz amar”, pensando na loucura que a humanidade vive hoje, não me sinto assim tão mal. Mas se, ao repetir mentalmente a frase, me lembro da discussão  
5 que tive ontem com minha mulher porque não aceitei que não sei lidar com críticas, ou da forma bruta com que tratei um dos meus filhos porque não consegui negociar e apelei para o meu pátrio-poder, ou da forma como repreendo as pessoas que trabalham  
10 comigo quando não atingimos as metas da empresa, sinto que essa afirmação tem mais verdade do que eu gostaria de admitir.

AYLMER, Roberto. **Escolhas:** algumas delas podem determinar o destino de uma pessoa, uma família ou uma nação. (Adaptado)

1

Em relação ao texto, é **INCORRETO** o que se afirma em:

- (A) O texto é construído a partir de uma situação hipotética.
- (B) O segundo período em relação ao primeiro, semanticamente, estabelece uma relação de oposição.
- (C) No segundo período, os dois últimos fatos apresentados estão, gramaticalmente, relacionados a “me lembro” (l. 4).
- (D) Semanticamente, o primeiro período ressalta a irrelevância do problema apresentado.
- (E) A oração “porque não consegui negociar” (l. 7-8) estabelece, com a anterior, uma relação de causa e consequência na linha argumentativa do texto.

2

Os vocábulos “discussão”, “atingimos” e “empresa” são grafados, respectivamente, com **ss**, **g** e **s**.

São grafadas, respectivamente, com essas mesmas letras as seguintes palavras:

- (A) a\_\_\_ambarcar, o\_\_\_eriza, requi\_\_\_ito.
- (B) la\_\_\_idão, impin\_\_\_ir, irri\_\_\_ório.
- (C) ob\_\_\_ecado, here\_\_\_e, he\_\_\_itar.
- (D) re\_\_\_uscitar, gor\_\_\_eta, parali\_\_\_ar.
- (E) can\_\_\_aço, la\_\_\_e, morali\_\_\_ar.

3

A frase em que ocorre **ERRO** quanto à acentuação gráfica é:

- (A) Eles têm confiança no colega da equipe.
- (B) Visitou as ruínas do Coliseu em Roma.
- (C) O seu sustento provém da aposentadoria.
- (D) Descoberta a verdade, ele ficou em maus lençóis.
- (E) Alguns itens do edital foram retificados.

4

Considere as frases abaixo.

- I – A candidata \_\_\_\_\_ a possibilidade de ingresso na empresa, quando soube do resultado do concurso.
- II – Conquanto ele se \_\_\_\_\_ a confirmar o fato, sua posição foi rejeitada pela equipe.

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

- (A) entreveu, predisposse.
- (B) entreveu, predispusse.
- (C) entreviu, predispora.
- (D) entreviu, predispusse.
- (E) entreveu, predispusera.

5

A concordância verbal está corretamente estabelecida em:

- (A) Foi três horas de viagem para chegar ao local do evento.
- (B) Há de existir prováveis discussões para a finalização do projeto.
- (C) Só foi recebido pelo coordenador quando deu cinco horas no relógio.
- (D) Fazia dias que participavam do processo seletivo em questão.
- (E) Choveu aplausos ao término da palestra do especialista em Gestão.

6

Substituindo o verbo destacado por outro, a frase, quanto à regência verbal, torna-se **INCORRETA** em:

- (A) O líder da equipe, finalmente, **viu** a apresentação do projeto. / O líder da equipe, finalmente, assistiu à apresentação do projeto.
- (B) Mesmo não concordando, ele **acatou** as ordens do seu superior. / Mesmo não concordando, ele obedeceu às ordens do seu superior.
- (C) Gostava de **recordar** os fatos de sua infância. / Gostava de lembrar dos fatos de sua infância.
- (D) O candidato **desejava** uma melhor colocação no *ranking*. / O candidato aspirava a uma melhor colocação no *ranking*.
- (E) Naquele momento, o empresário **trocou** a família pela carreira. / Naquele momento, o empresário preferiu a carreira à família.

7

A flexão de número dos substantivos está correta em

- (A) florezinhas – troféis.
- (B) salário-famílias – coraçãozinhos.
- (C) os vaivéns – anães.
- (D) paisezinhos – beija-flores.
- (E) limãos – abdômenes.

8

A frase em que a concordância nominal está **INCORRETA** é:

- (A) Bastantes feriados prejudicam, certamente, a economia de um país.
- (B) Seguem anexo ao processo os documentos comprobatórios da fraude.
- (C) Eles eram tais qual o chefe nas tomadas de decisão.
- (D) Haja vista as muitas falhas cometidas, não conseguiu a promoção.
- (E) Elas próprias resolveram, enfim, o impasse sobre o rumo da empresa.

9

Leia as frases abaixo.

- I – Convém que entregue o relatório o mais rápido possível. (me)
- II – Amanhã, anunciarei as novas rotinas do setor. (lhes)
- III – Sentindo ofendido, retirou-se do plenário. (se)
- IV – Quem informará as suas novas designações? (lhe)

A exigência da próclise ocorre **APENAS** nas frases

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

10

Há **ERRO** quanto ao emprego dos sinais de pontuação em:

- (A) Ao dizer tais palavras, levantou-se, despediu-se dos convidados e retirou-se da sala: era o final da reunião.
- (B) Quem disse que, hoje, enquanto eu dormia, ela saiu sorrateiramente pela porta?
- (C) Na infância, era levada e teimosa; na juventude, tornou-se tímida e arredia; na velhice, estava sempre alheia a tudo.
- (D) Perdida no tempo, vinham-lhe à lembrança a imagem muito branca da mãe, as brincadeiras no quintal, à tarde, com os irmãos e o mundo mágico dos brinquedos.
- (E) Estava sempre dizendo coisas de que mais tarde se arrependeria. Prometia a si própria que da próxima vez, tomaria cuidado com as palavras, o que entretanto, não acontecia.

## MATEMÁTICA

11

O valor máximo da função de variável real  $f(x) = 4(1 + x)(6 - x)$  é

- (A) 44
- (B) 46
- (C) 48
- (D) 49
- (E) 50

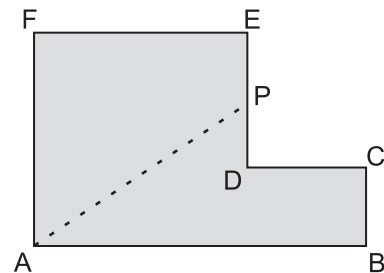
12

Maria quer comprar uma bolsa que custa R\$ 85,00 à vista.

Como não tinha essa quantia no momento e não queria perder a oportunidade, aceitou a oferta da loja de pagar duas prestações de R\$ 45,00, uma no ato da compra e outra um mês depois. A taxa de juros mensal que a loja estava cobrando nessa operação era de

- (A) 5,0%
- (B) 5,9%
- (C) 7,5%
- (D) 10,0%
- (E) 12,5%

13



A figura acima mostra uma peça de metal de espessura constante. Todos os ângulos são retos, e as medidas em centímetros são:  $AB = 12$ ,  $BC = 3$  e  $AF = FE = 8$ . Essa peça deverá ser cortada na linha tracejada AP de forma que as duas partes da peça tenham a mesma área. A medida, em centímetros, do segmento EP da figura é

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

14

Certo cometa, descoberto em 1760, foi novamente visível da Terra por poucos dias nos anos de 1773, 1786, 1799, etc., tendo mantido sempre essa regularidade. Esse cometa será novamente visível no ano de

- (A) 2016
- (B) 2017
- (C) 2018
- (D) 2019
- (E) 2020

15

João tem 100 moedas, umas de 10 centavos, e outras de 25 centavos, perfazendo um total de R\$ 20,20.

O número de moedas de 25 centavos que João possui é

- (A) 32
- (B) 56
- (C) 64
- (D) 68
- (E) 72

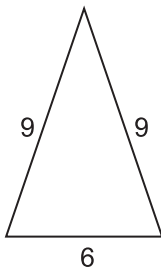
16

Se  $i$  a unidade imaginária e escrevendo o complexo

$z = \frac{(3+i)^2}{1+i}$  na forma  $z = a + bi$  tem-se que  $a + b$  é igual a

- (A) -1
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 6
- (E) 8

17



A figura acima mostra um triângulo com as medidas de seus lados em metros. Uma pirâmide de base quadrada tem sua superfície lateral formada por quatro triângulos iguais aos da figura acima. O volume dessa pirâmide, em metros cúbicos, é, aproximadamente

- (A) 95
- (B) 102
- (C) 108
- (D) 120
- (E) 144

18

Em um setor de uma empresa, trabalham 3 geólogos e 4 engenheiros. Quantas comissões diferentes de 3 pessoas podem ser formadas com, pelo menos, 1 geólogo?

- (A) 28
- (B) 31
- (C) 36
- (D) 45
- (E) 60

19

Considere que a distância da Terra ao Sol seja, em certo dia, de 150 milhões de quilômetros. Sabendo que a velocidade da luz no vácuo é de 300 mil quilômetros por segundo, o tempo que a luz emitida do Sol demora para chegar ao nosso planeta é de

- (A) 8 minutos e 20 segundos.
- (B) 9 minutos.
- (C) 12 minutos e 40 segundos.
- (D) 15 minutos e 30 segundos.
- (E) 20 minutos.

20

Conversando com os 45 alunos da primeira série de um colégio, o professor de educação física verificou que 36 alunos jogam futebol, e 14 jogam vôlei, sendo que 4 alunos não jogam nem futebol nem vôlei. O número de alunos que jogam tanto futebol quanto vôlei é

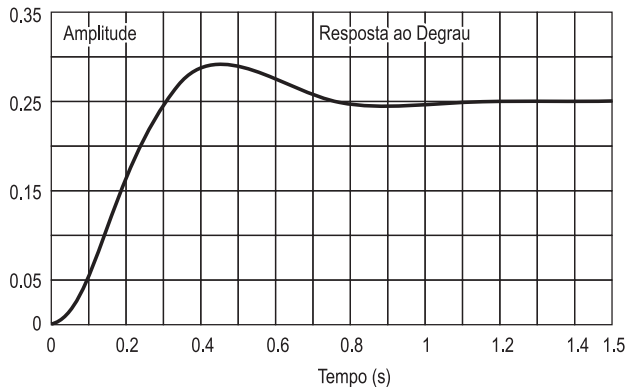
- (A) 5
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 11
- (E) 13



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

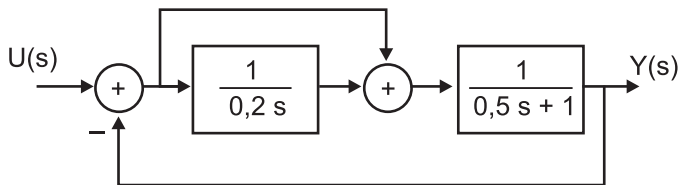


O gráfico da figura acima corresponde à resposta ao degrau unitário de um sistema de 2ª ordem, cuja função de

transferência é  $G(s) = \frac{16}{s^2 + as + b}$ . Com base nos dados

da figura, o valor da Frequência Natural Não Amortecida é  
 (A) 64 (B) 40 (C) 32 (D) 16 (E) 8

22



O diagrama em blocos da figura acima mostra um sistema linear com entrada  $U(s)$  e saída  $Y(s)$ . Com base nos dados do diagrama, os polos desse sistema em malha fechada são

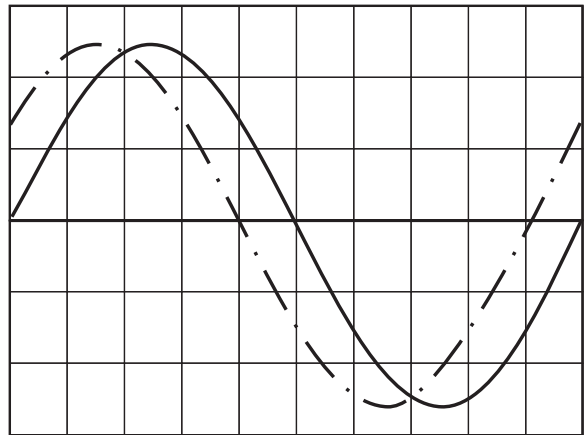
- (A)  $-2 + j\sqrt{6}$  e  $-2 - j\sqrt{6}$
- (B)  $-4 + j\sqrt{2}$  e  $-4 - j\sqrt{2}$
- (C)  $-2 + j$  e  $-2 - j$
- (D)  $-4$  e  $-5$
- (E)  $-8$  e  $-5$

23

Quanto à utilização do multímetro analógico de bobina móvel para a medição de tensões e correntes, ao operar como

- (A) amperímetro, ele é ligado em série com o circuito e apresenta uma resistência interna muito alta.
- (B) amperímetro, ele é ligado em paralelo com o circuito e apresenta uma resistência interna muito baixa.
- (C) voltímetro, ele é ligado em série com o circuito e apresenta uma resistência interna muito alta.
- (D) voltímetro, ele é ligado em paralelo com o circuito e apresenta uma resistência interna muito baixa.
- (E) voltímetro, ele é ligado em paralelo com o circuito e apresenta uma resistência interna muito alta.

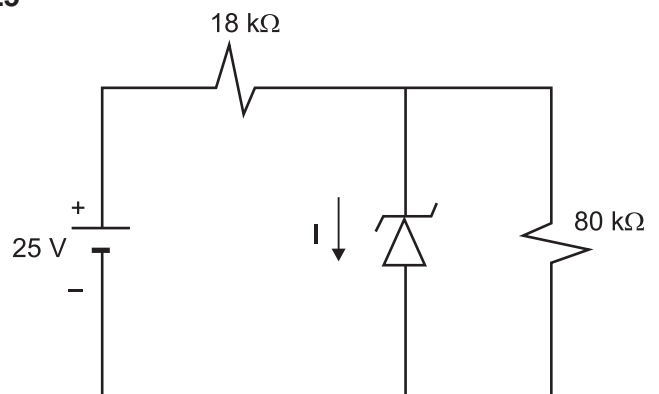
24



A figura acima mostra a tela de um osciloscópio, cujas escalas são 5 volt/div na vertical e 10  $\mu$ s/div na horizontal. Na tela, observam-se dois sinais senoidais de mesma frequência e mesma amplitude, mas defasados no tempo. Verifica-se, com base nas curvas e nos dados do osciloscópio, que a curva tracejada, em relação à curva contínua, está

- (A) atrasada  $\frac{\pi}{5}$  radianos.
- (B) atrasada  $\frac{\pi}{3}$  radianos.
- (C) adiantada  $\frac{\pi}{10}$  radianos.
- (D) adiantada  $\frac{\pi}{5}$  radianos.
- (E) adiantada  $\frac{\pi}{3}$  radianos.

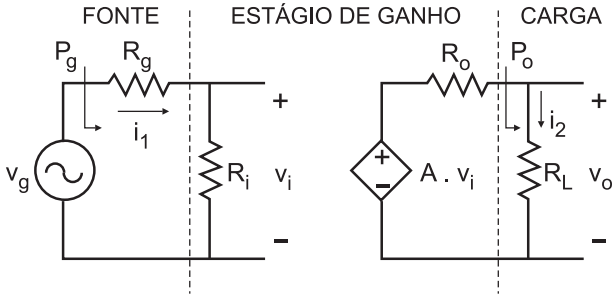
25



O diodo zener mostrado no circuito da figura acima, é considerado ideal e tem tensão nominal de 16 V. Com base nos valores dos elementos do circuito, qual o valor, em ampères, da corrente  $I$  sobre o diodo zener?

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

26



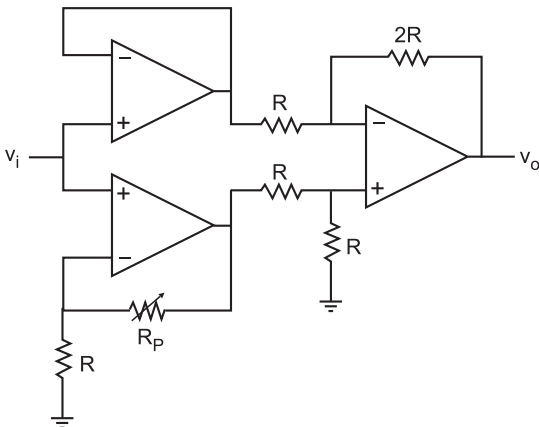
O estágio de ganho do amplificador, mostrado na figura acima, utiliza uma fonte de tensão controlada. Com base no circuito, considere as afirmativas a seguir.

- I - Para que o ganho de tensão  $v_o/v_g$  seja, aproximadamente, igual ao ganho  $A$  fornecido pelo estágio de ganho, as resistências  $R_i$  e  $R_o$  devem ser muito maiores do que  $R_g$  e  $R_L$ , respectivamente.
- II - Sendo  $P_g$  a potência fornecida pela fonte,  $P_o$  a potência entregue à carga, e  $i_1$  e  $i_2$  correntes,  $P_o/P_g = (v_o/v_g) (i_2/i_1)$ .
- III - Uma vez que o estágio de ganho tenha como elemento base um transistor bipolar de junção, as suas capacitâncias internas limitam o ganho em baixas frequências.

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

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

27



O circuito da figura acima usa amplificadores operacionais, considerados ideais. Com base nos elementos do circuito, o valor da resistência do potenciômetro  $R_p$ , para que a tensão de saída  $v_o$  seja nula, é

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

28

Observe as figuras abaixo.

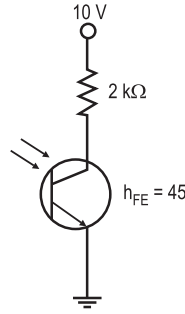


Figura 1

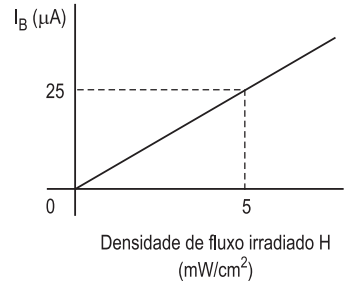
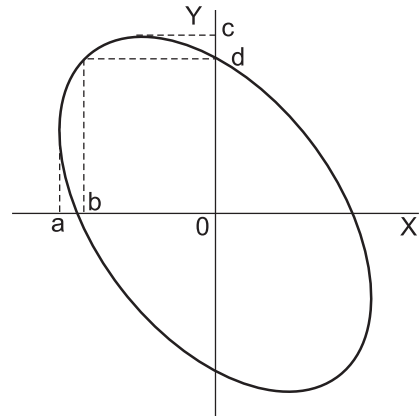


Figura 2

A Figura 1 mostra um circuito que utiliza um fototransistor de área sensível igual a  $20 \text{ mm}^2$ . A Figura 2 mostra a curva da corrente de base em função da densidade de fluxo irradiado desse fototransistor, aproximada por uma reta. Se o fototransistor for irradiado com  $2 \text{ mW}$  de potência, sua tensão  $V_{CE}$ , em Volts, será igual a

- (A) 2,25
- (B) 4,5
- (C) 4,75
- (D) 5,5
- (E) 7,75

29



A curva de Lissajous da figura acima aparece na tela de um osciloscópio que opera em modo X-Y e em cujas entradas 1 e 2 são aplicados sinais senoidais de mesma frequência. Esses sinais são representados, respectivamente, por  $V_1 \text{sen}(\omega t)$  e  $V_2 \text{sen}(\omega t + \Delta\theta)$ . Considerando-se os dados da figura, a relação entre os valores de pico  $V_1$  e  $V_2$ , é

- (A)  $\frac{V_1}{V_2} = \left| \frac{a}{b} \right|$
- (B)  $\frac{V_1}{V_2} = \left| \frac{b}{d} \right|$
- (C)  $\frac{V_1}{V_2} = \left| \frac{a-b}{c-d} \right|$
- (D)  $\frac{V_1}{V_2} = \left| \frac{a-b}{d} \right|$
- (E)  $\frac{V_1}{V_2} = \left| \frac{a}{c-d} \right|$

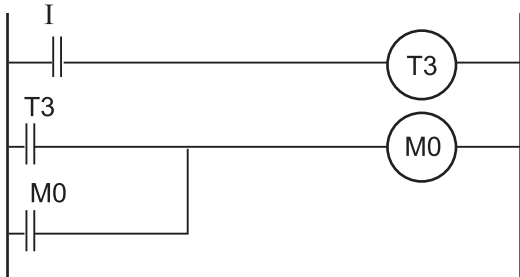






34

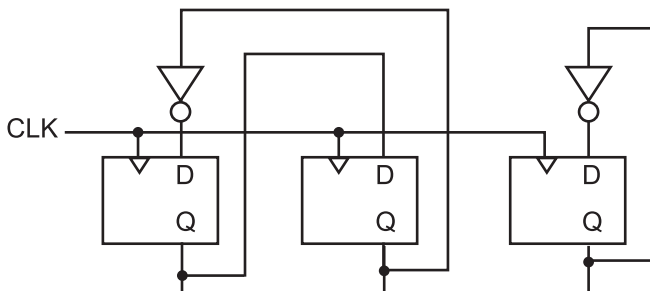
Na automação industrial, para a programação de Controladores Lógico Programáveis (CLP), representando graficamente o processamento dos sinais elétricos e do comando enviados a outros equipamentos industriais, uma possibilidade bastante empregada é o uso de linguagem de contato (LADDER).



A figura acima apresenta uma pequena parte de um programa para CLP mais complexo. Nas condições ideais de funcionamento, o contato, normalmente aberto I, é energizado por uma botoeira, por cerca de 0,5 segundo. T3 é um temporizador associado a 3 segundos, e M0 é um motor. Considerando-se o diagrama e as informações acima, afirma-se que M0

- (A) é energizado imediatamente após I e desliga 3 s depois da partida.
- (B) liga 3 s após a energização de I e desliga 3 s depois de sua partida.
- (C) liga 3 s após a energização de I e não é mais desligado.
- (D) desliga 3 s após a energização de I e não é mais ligado.
- (E) desliga imediatamente após a energização de I e religa 3 s depois de seu desligamento.

35



Considere que os *flip-flops* do circuito digital da figura acima começam zerados após a energização. O número de estados que se repetem indefinidamente na sequência permanente é

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 8

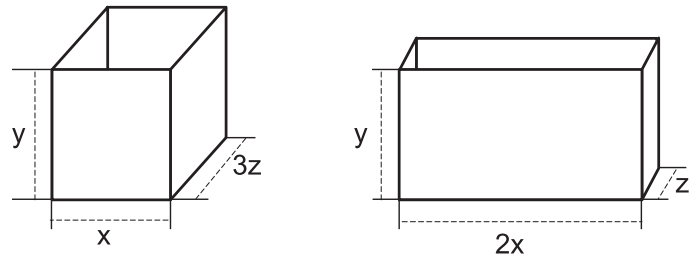
36

Na arquitetura de um PC, o componente ligado diretamente ao processador é a(o)

- (A) Memória principal.
- (B) Ponte Sul.
- (C) Ponte Norte.
- (D) Conector PCI Express.
- (E) Conector de vídeo.

37

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 possui valores diferentes em cada um dos recipientes.

**PORQUE**

A pressão depende da capacidade cúbica do recipiente.

- Analisando-se as afirmações acima, 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 afirmações são falsas.

38

**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

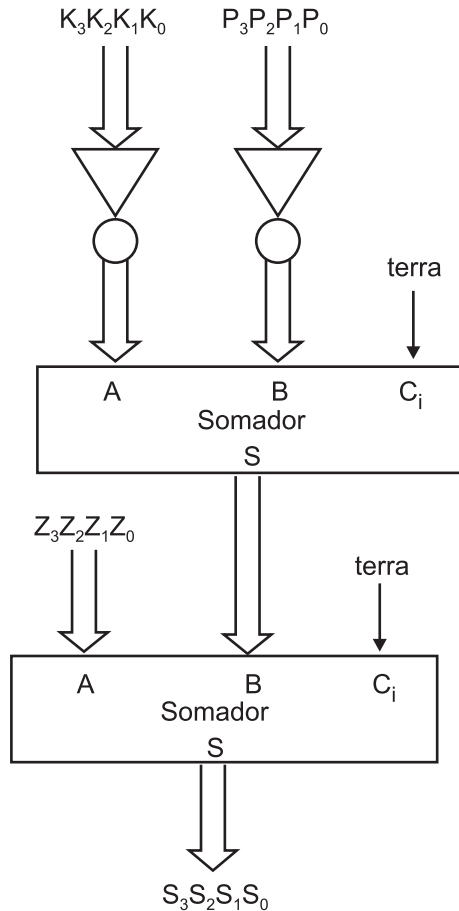
**Ligações realizadas no contador:**

$EN = 1$   
 $UP = 0$   
 $D = 0011$   
 $LOAD = Q_3$   
 $CLR = Q_3 \overline{Q_0}$  ( $Q_3$  and  $\overline{Q_0}$ )

Considere um contador binário de 4 bits, cujas tabelas de operação e de ligações estão mostradas acima. O contador dispõe dos 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 que a habilitação de LOAD tem prioridade sobre a habilitação de contagem, o número de estados da sequência permanente implementada é

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 8

39



Sabendo-se que  $K=K_3K_2K_1K_0$ ,  $P=P_3P_2P_1P_0$  e  $Z=Z_3Z_2Z_1Z_0$  são números de 4 bits, a saída S da unidade aritmética da figura é

- (A)  $Z - K - P$
- (B)  $Z - K - P - 1$
- (C)  $Z - K - P - 2$
- (D)  $Z - K - P + 1$
- (E)  $Z - K - P + 2$

40

O número de mintermos (combinações dos sinais Y, X, W e V) que ativam a função  $F(Y,X,W,V)=(VW)+(\bar{X}Y)$ , é

- (A) 4
- (B) 7
- (C) 8
- (D) 9
- (E) 12

## BLOCO 2

41

O PROFIBUS é um padrão de rede de campo aberto e independente de fornecedores, onde a interface entre eles permite uma ampla aplicação em processos, manufatura e automação predial. Esse padrão é garantido segundo as Normas EN 50170 e EN 50254. Aos requisitos de uso genérico, tais como alta confiabilidade de transmissão, grandes distâncias a serem cobertas e alta velocidade de transmissão, somam-se às exigências específicas da área de automação de processos, tais como operação em área classificada, transmissão de dados e alimentação no mesmo meio físico. Atualmente, dos tipos básicos de meios físicos de comunicação disponíveis no PROFIBUS, além da fibra óptica para aplicações em sistemas que demandam grande imunidade a interferências e grandes distâncias, dois são destacados abaixo:

- I - para uso universal, em especial em sistemas de automação da manufatura;
- II - para aplicações em sistemas de automação em controle de processo.

Esses dois tipos de meios físicos são conhecidos, respectivamente, por

- (A) RS485 e IEC 14543-3
- (B) RS485 e IEC 61158-2
- (C) RS422 e IEC 61158-2
- (D) RS422 e IEC 14543-3
- (E) RS232-C e IEC 61158-2

42

Modbus é um protocolo de comunicação de dados utilizado em sistemas de automação industrial, que opera na camada 7 do modelo OSI, fornecendo comunicação cliente/servidor entre dispositivos conectados em diferentes tipos de redes. O modo de transmissão define o conteúdo de bit da mensagem a ser transmitida na rede e como a informação da mensagem será empacotada na mensagem e descompactada. O padrão Modbus emprega dois modos de transmissão. No primeiro, a cada byte de carácter em uma mensagem são enviados dois caracteres sem geração de erros; e no segundo, cada mensagem de 8 bits contém dois caracteres hexadecimais de 4 bits. Esses modos são, respectivamente,

- (A) ASCII e *Remote Terminal Unit* (RTU).
- (B) ASCII e *Remote Desktop Service* (RDS).
- (C) HAMMING e *Remote Terminal Unit* (RTU).
- (D) EBCDIC e *Remote Desktop Service* (RDS).
- (E) EBCDIC e *Remote Terminal Unit* (RTU).

43

Em Metrologia, respeitando-se o número de algarismos significativos, o resultado da divisão de 7.917 por 168 é

- (A) 47,125
- (B) 47,13
- (C) 47,1
- (D) 47
- (E) 50

44

A Norma ISA-S5.1 foi concebida para ser uma padronização de simbologia e identificação de instrumentos e equipamentos de processo, tendo abrangência mundial. Esta Norma é utilizada na elaboração de fluxogramas de processo mecânico, diagramas de sistemas de instrumentação, especificações, listas de instrumentos, identificação de instrumentação e funções de controle. Observe, abaixo, o símbolo e a descrição de um dispositivo.

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>SÍMBOLO</b>     |  |
| <b>DISPOSITIVO</b> | Dispositivo que conecta, desconecta ou transfere um ou mais circuitos, manualmente ou automaticamente, e sua saída poderá ser utilizada para acionar alarmes, lâmpadas pilotos, intertravamentos ou sistemas de segurança. |

Sobre o símbolo e o dispositivo, afirma-se que o símbolo é utilizado para

- (A) computador de processo, e o dispositivo é conhecido por Relé.
- (B) computador de processo, e o dispositivo é conhecido por *Switch*.
- (C) solenoide duplo, e o dispositivo é conhecido por *Switch*.
- (D) solenoide duplo, e o dispositivo é conhecido por Relé.
- (E) unidade de derivação digital, e o dispositivo é conhecido por Relé.

45



Figura 1

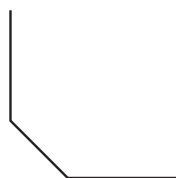
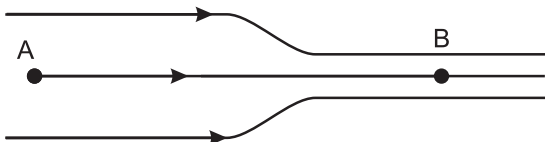


Figura 2

O comando em Autocad, para que as duas linhas perpendiculares apresentadas na Figura 1 passem a ter o formato apresentado na Figura 2, é o

- (A) *copy*.
- (B) *extend*.
- (C) *trim*.
- (D) *chamfer*.
- (E) *cut*.

46



Um conduto utilizado para o transporte de um fluido incompressível sofre um estreitamento, conforme a figura acima, passando de um raio  $r_A = 24$  mm, onde a velocidade do fluido é de 2 m/s, para um raio  $r_B = 8$  mm. A velocidade do fluido na parte mais estreita do conduto é dada, em m/s, por

- (A) 0,8
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 18
- (E) 80

47



Figura 1

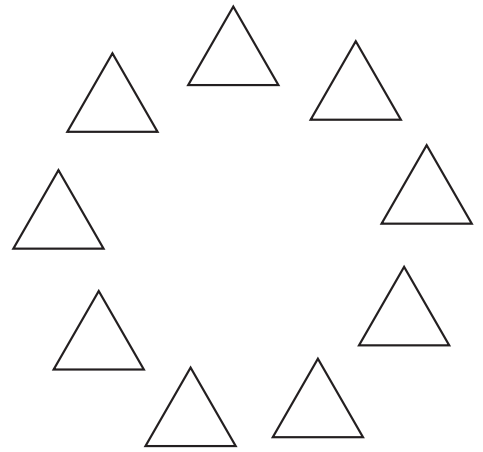


Figura 2

O comando no Autocad, que permite transformar o triângulo apresentado na Figura 1 no arranjo mostrado na Figura 2, é o

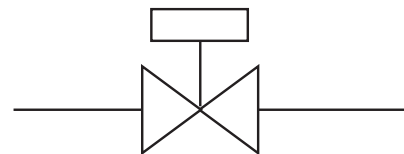
- (A) *expand*.
- (B) *trim*.
- (C) *array*.
- (D) *rotate*.
- (E) *stretch*.

48

Em Metrologia, cometem-se erros quando se medem valores das grandezas físicas. Os erros que aparecem, insistentemente, em uma série de medidas, podendo ocorrer tanto na construção ou aferição dos instrumentos de medida, como no método de medida utilizado são os erros

- (A) grosseiros.
- (B) sistemáticos.
- (C) acidentais.
- (D) absolutos.
- (E) relativos.

49



A figura acima corresponde a uma convenção para fluxograma de uma válvula acionada

- (A) manualmente.
- (B) por solenoide.
- (C) por êmbolo.
- (D) por diafragma.
- (E) por motor.

50



A figura acima corresponde a uma convenção para plantas de uma válvula

- (A) rosqueada.
- (B) flangeada.
- (C) para solda de topo.
- (D) com haste para cima.
- (E) com haste horizontal.

BLOCO 3

51

No planejamento do PERT/CPM para um projeto, a determinação do tempo médio de uma atividade é ponderada com os seguintes tempos estimados para a sua conclusão: o mais provável, o otimista e o pessimista. Sabendo-se que, numa certa atividade, os valores desses tempos são, respectivamente, 4, 2 e 6 unidades de tempo (UT), o tempo médio calculado, em UT, é

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

52

$$PFD_{\text{média}} = \frac{\lambda_D TI}{2} + \lambda_D MTTR$$

$$\lambda_D = \frac{1}{MTBF} \rightarrow \text{Taxa de falhas inseguras diagnosticadas;}$$

MTBF → Tempo médio entre falhas = 60 dias;

TI → Intervalo entre testes = 1200 horas;

MTTR → Tempo médio para reparo = 48 horas.

| SIL | PFD <sub>média</sub> |
|-----|----------------------|
| 4   | >0,01%               |
| 3   | 0,01 a 0,1%          |
| 2   | 0,1 a 1%             |
| 1   | 1 a 10%              |

De acordo com os dados acima, calculando-se a probabilidade de falha sob demanda (PFD<sub>média</sub>), para um sistema fictício, o nível de integridade de segurança (SIL) correspondente é

- (A) SIL 1.
- (B) SIL 2.
- (C) SIL 3.
- (D) SIL 4.
- (E) fora da faixa de classificação.

53

Em Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS), está correta a correspondência entre a sigla e seu significado:

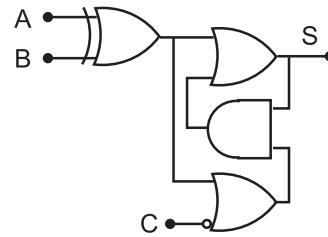
- (A) SAFE - avaliação de função de segurança.
- (B) LOPA - camada de proteção em nível de operação.
- (C) MTTF – tempo médio entre falhas.
- (D) HAZOP - gerenciamento de reparos na operação.
- (E) MOC - gerenciamento de falas.

54

O padrão de comunicação industrial que permite que os sistemas supervisórios troquem informações entre si e com equipamentos de controle e aquisição de dados do campo, sem a necessidade de uso de *drivers* proprietários, é conhecido por

- (A) VPN
- (B) PIMS
- (C) OPC
- (D) DDC
- (E) ETHERNET

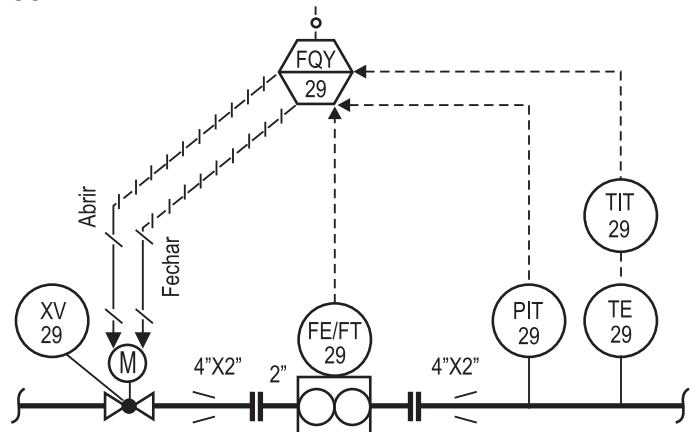
55



O diagrama lógico acima é parte de um sistema de controle de alarmes. A esse respeito, afirma-se que

- (A) caso A seja nível lógico 1, B seja nível lógico 0 e C seja nível lógico 0, o ponto S será nível lógico 1.
- (B) caso A seja nível lógico 0, B seja nível lógico 1 e C seja nível lógico 1, o ponto S será nível lógico 0.
- (C) caso A e C sejam nível lógico 1 e B seja nível lógico 0, o ponto S será nível lógico 0.
- (D) caso A e B sejam nível lógico 0 e C seja nível lógico 1, o ponto S será nível lógico 1.
- (E) caso A, B e C sejam nível lógico 0, o ponto S será nível lógico 1.

56



O fluxograma de engenharia acima representa parte de um processo industrial que atende às Normas ISA. A esse respeito, analise as afirmativas abaixo.

- I - O transmissor indicador de temperatura envia um sinal elétrico para o computador de processo, que está montado em uma localização primária ou principal, normalmente acessível ao operador.
- II - O transmissor indicador de pressão envia um sinal pneumático para o computador de processo montado no campo.
- III - O transmissor de fluxo é do tipo deslocamento positivo.
- IV - A válvula de bloqueio é do tipo globo atuada pneumáticamente.

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

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

**57**

Uma troca de óleo programada, a troca de um fusível queimado, o controle semanal do desgaste dos pneus e a avaliação da voltagem de um quadro de baterias automotivas utilizando um multímetro caracterizam, respectivamente, os seguintes processos de manutenção:

- (A) preventiva, corretiva, preditiva e preditiva.
- (B) preventiva, corretiva, corretiva e preditiva.
- (C) preditiva, corretiva, corretiva e corretiva.
- (D) preditiva, preventiva, corretiva e corretiva.
- (E) corretiva, preventiva, preditiva e corretiva.

**58**

Sobre segurança no trabalho, considere as afirmativas a seguir.

- I – O equipamento de segurança, que é baseado na ionização de uma câmara interna ou óptico, interferindo na propagação da luz, é o detector de calor.
- II – A medida preventiva com o fim de impedir a entrada de vapores, poeiras e fumos de chumbo no organismo do trabalhador é a utilização de aparelhos de exaustão junto ao chão.
- III – Embora existam muitas vantagens no uso de sistema fixo de CO<sub>2</sub> na indústria naval, uma séria desvantagem é que pessoas poderão ficar sufocadas num ambiente CO<sub>2</sub>.

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.

**59**

A respeito de aspectos relacionados à saúde, que interferem na segurança no trabalho, considere as afirmativas abaixo.

- I – O trabalho de um músculo fadigado prejudica mais o organismo do que um trabalho em condições normais, ainda que maior.
- II – A fadiga é considerada aguda quando o organismo submetido a trabalho pesado não consegue eliminar as toxinas a fim de se recuperar.
- III – A fadiga crônica é a que decorre da insuficiência do repouso diário.

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.

**60**

Num sistema supervisório em modo de execução, é proporcionado ao usuário um ambiente gráfico que permite

- (A) vincular as *tags* de variáveis às propriedades dos objetos gráficos e aos efeitos de animação nas telas.
- (B) modificar, de forma *on-line*, os parâmetros dos PID das malhas de controle de processo.
- (C) criar, copiar e modificar telas e *tags*, conforme as especificações do projeto.
- (D) programar as sequências em que os dados são armazenados, para efeito de histórico, ou atualizados para as demais telas do sistema.
- (E) alterar as definições das *tags* de variáveis na base de dados do sistema.