

TÉCNICO(A) DE PROJETOS, CONSTRUÇÃO E MONTAGEM JÚNIOR - INSTRUMENTAÇÃO

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>).

RASCUNHO

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

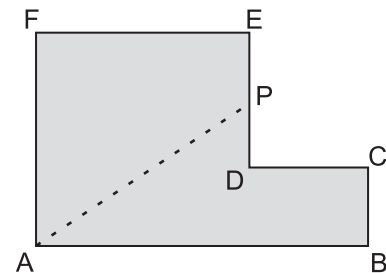
12

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

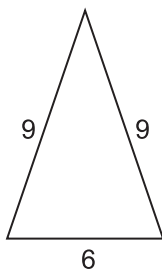
16

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

Segundo a Norma ISA S5.1, o instrumento identificado como FCV21001C é um(a)

- (A) dos três controladores de vazão localizados na área 2100.
- (B) das três válvulas controladoras e registradoras de vazão localizadas na área 21 e malha 001.
- (C) das três válvulas controladoras de vazão localizadas na área 210 e malha 01.
- (D) válvula controladora de vazão localizada na área 1C.
- (E) válvula controladora de fluxo localizada na área 21001C.

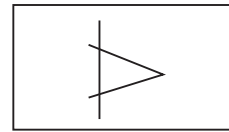
22



Segundo a Norma ISA S5.1, a figura acima representa um sinal

- (A) sônico com transmissão guiada.
- (B) eletromagnético com transmissão não guiada.
- (C) binário elétrico.
- (D) pneumático.
- (E) hidráulico.

23



Segundo a Norma ISA S5.1, a figura acima representa um símbolo de processamento de sinais com a função de estabelecer

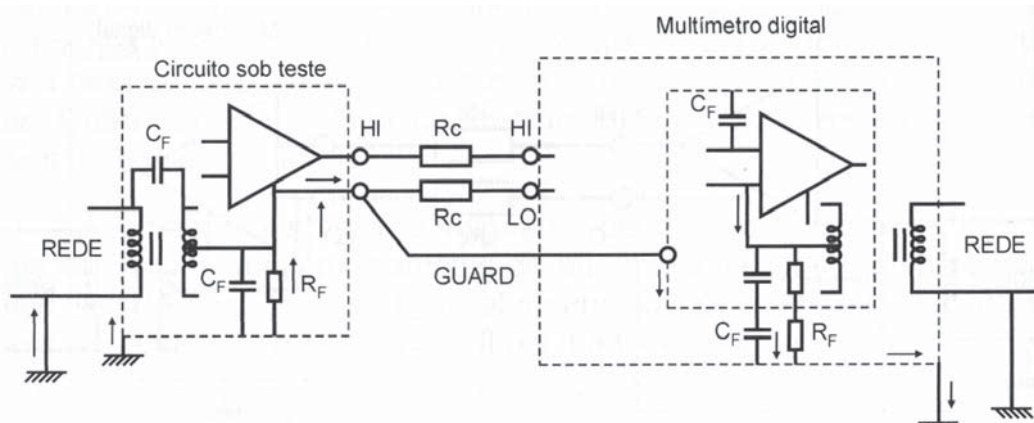
- (A) um seletor de sinal baixo.
- (B) um seletor de sinal alto.
- (C) o limite inferior.
- (D) o limite superior.
- (E) a polarização.

24

Uma medição em dB foi realizada em um instrumento com escala baseada em uma impedância de 600 Ω, resultando em uma leitura de 0 dB. Se a carga real é de 600 Ω, qual o valor real da leitura?

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

25



LIRA, F. A. **Metrologia na Indústria**. São Paulo: Érica, 2007, p.196.

A técnica ilustrada acima é denominada GUARD. Em que condição o terminal GUARD deve ser ligado no terminal LO do circuito sob teste?

- (A) Em caso de não existir tensão de modo comum.
- (B) Quando as medidas não forem de alta exatidão.
- (C) Quando as pontas de prova tiverem baixa impedância.
- (D) Quando as pontas de prova forem curtas.
- (E) Havendo tensão de modo comum.

26

Uma carga de 1.000 N é sustentada por um pistão hidráulico de área igual a 0,01 m². Qual o valor da pressão?

- (A) 1 bar
- (B) 10 bar
- (C) 100 bar
- (D) 1.000 bar
- (E) 10.000 bar

27

Qual dos medidores de vazão abaixo é do tipo deprimogênio?

- (A) Turbina
- (B) Placa de orifício
- (C) Venturi
- (D) Lâminas rotativas
- (E) Bocal de vazão

28

De uma associação em paralelo de dois termopares iguais de F.E.M. (Força Eletromotriz) E1 e E2, respectivamente, resultará uma F.E.M. equivalente a

- (A) $E = E_1 + E_2$
- (B) $E = (E_1 + E_2)/2$
- (C) $E = E_1 \cdot E_2 / (E_1 + E_2)$
- (D) $E = E_1 - E_2$
- (E) $E = (E_1 + E_2) / (E_1 \cdot E_2)$

29

Um técnico em instrumentação, ao analisar um texto sobre válvulas de controle e seus atuadores, verificou a existência de uma informação **INCORRETA**, a qual afirmava que

- (A) em uma válvula de controle com atuador tipo mola e diafragma de ação direta ocorre fechamento da válvula com o aumento da pressão.
- (B) em uma válvula de controle com atuador tipo mola e diafragma de ação indireta ocorre abertura da válvula em caso de falha de suprimento de ar comprimido.
- (C) os atuadores tipo mola e diafragma normalmente se destinam ao acionamento de válvulas de curso linear, tendo como exemplo as válvulas globo.
- (D) os atuadores tipo pistão com retorno por mola se destinam, normalmente, ao bloqueio de fluxo, por questões de segurança de processo e de equipamentos, sendo que, neste caso, a válvula pode assumir a posição aberta ou fechada.
- (E) as válvulas solenoide de comando são válvulas que, por construção, promovem o desvio do fluxo de ar do atuador da válvula principal.

30

Ao buscar o catálogo de um fabricante de válvulas, qual característica deve ser procurada para definir a capacidade dessas válvulas?

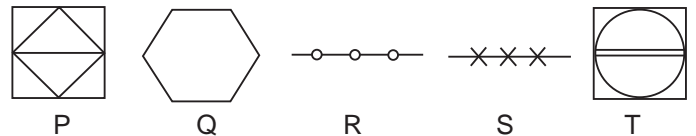
- (A) Pressão de trabalho
- (B) Pressão de descarga
- (C) Perda de carga
- (D) Coeficiente de vazão
- (E) Curso da haste

31

As válvulas globo do tipo corpo dividido (*split body*) apresentam

- (A) características de controle baixas.
- (B) estanqueidade baixa e limitada.
- (C) construção complexa e de alto risco.
- (D) manutenção difícil devido à desmontagem.
- (E) queda de pressão limitada pela construção.

32



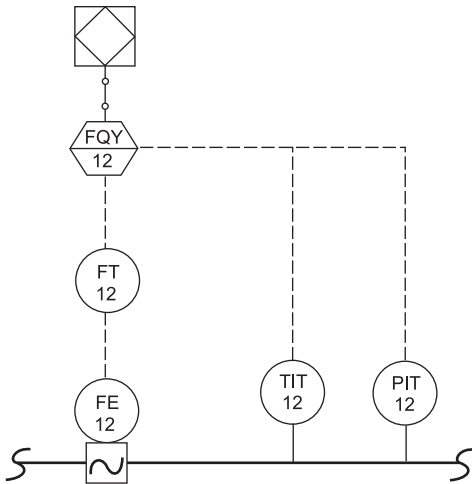
Para o desenvolvimento de um fluxograma de engenharia, a utilização da Norma ISA S5.1 padroniza algumas informações, tais como as apresentadas nas figuras acima. Nesse contexto, associe as figuras acima às respectivas definições, apresentadas a seguir.

- I - Tubo capilar
- II - Função de computador de processo montado no campo
- III - Ligação configurada internamente ao sistema (ligação por *software*)
- IV - Computador programável montado em localização principal normalmente acessível ao operador

A associação correta é

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

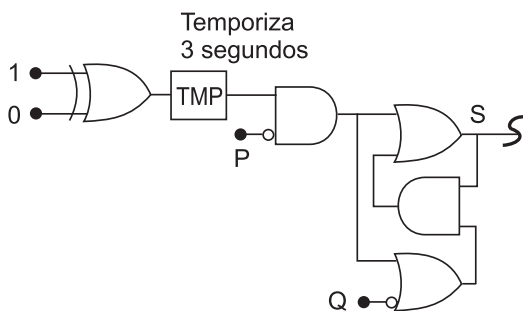
33



A figura acima representa uma parte de um fluxograma de engenharia. A partir de sua análise, conclui-se que o

- transmissor indicador de temperatura envia um sinal elétrico para o computador de processo, montado em uma localização auxiliar normalmente acessível ao operador.
- transmissor indicador de pressão envia um sinal pneumático para o computador de processo montado no campo.
- elemento primário ou sensor de fluxo utiliza o princípio sônico para sua medição.
- controlador lógico programável está conectando ao computador de processo por um sinal elétrico.
- computador de processo está conectando ao transmissor de fluxo por um sinal de dados ou *software*.

34



O diagrama lógico acima é parte de um sistema maior de controle de alarmes. Por meio de uma análise adequada desse diagrama, conclui-se que, caso

- P e Q sejam nível lógico 0, após 3 segundos, o ponto S será nível lógico 1.
- P e Q sejam nível lógico 1, antes de completarem os 3 segundos, o ponto S será nível lógico 1.
- P e Q sejam nível lógico 0, após 3 segundos, o ponto S será nível lógico 0.
- P e Q sejam nível lógico 1, após 3 segundos, o ponto S será nível lógico 1.
- P seja nível lógico 0, e Q seja nível lógico 1, após 3 segundos, o ponto S será nível lógico 0.

35

Um transmissor de pressão diferencial capacitivo é utilizado em processos para medir e transmitir variáveis como vazão e nível, por meio da variação da capacitância medida. Considere as informações a seguir.

$\epsilon = 6$ F/mm, permissividade absoluta do dielétrico;
 $A = 2$ mm², área de contato entre as placas; e
 $d = 30$ mm, distância entre as placas.

Com base nos dados acima, calcule a capacitância medida no instrumento, em unidade do S.I.

- 0,2
- 0,4
- 1,4
- 90,0
- 180,0

36

Os transmissores industriais são dispositivos capazes de transmitir um determinado valor de variável de processo a certas distâncias. Nesse contexto, afirma-se que

- a nomenclatura TIT indica que o instrumento tem função de transmissor indicador de tensão, segundo a Norma ISA S5.1.
- o sinal referente à variável de processo trafega pelo mesmo cabo de alimentação, na alimentação a dois fios.
- os padrões de redes de campo somente podem ser incorporados em transmissores pneumáticos.
- uma vantagem de se utilizar um sinal de 0 a 10 V é a possibilidade de implementação da rede HART.
- 75% de um sinal que varia entre 4 e 20 mA equivale a 15 mA.

37

Os transmissores podem ser definidos como dispositivos que preparam o sinal de saída de um transdutor para utilização a distância. A esse respeito, afirma-se corretamente que

- 25% de um sinal que varia entre 4 e 20 mA equivale a 6 mA.
- a nomenclatura LIT, segundo a Norma ISA S5.1, denota que a variável de processo indicada e transmitida é uma tensão.
- um Pt 100 acoplado a um transmissor de temperatura recebe este nome por ser feito de uma liga de platina cujo valor de resistência elétrica a 100 °C equivale a 100 Ω .
- são padrões utilizados para transmissão de sinais analógicos 4 a 20 mA, 3 a 150 PSI e 0 a 100 V.
- são protocolos de redes de campo o HART, Profibus e *Foundation Fieldbus*.

38

Para um sensor de temperatura com range de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $330\text{ }^{\circ}\text{C}$, e valor medindo $150\text{ }^{\circ}\text{C}$, o intervalo provável do valor real para uma classe de exatidão de 1% da largura de faixa (*Span*) corresponde a

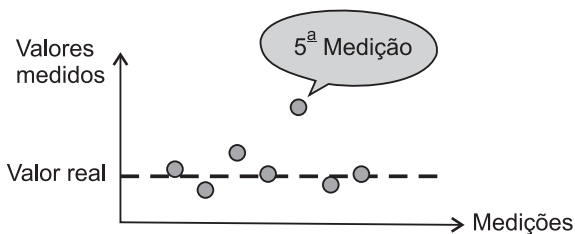
- (A) $146,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $153,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (B) $146,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $156,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (C) $146,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $153,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (D) $146,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $153,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (E) $146,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $153,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

39

Em uma cadeia de rastreabilidade, há diferentes níveis. Dentre os expostos a seguir, o nível mais alto está representado pelas(os)

- (A) empresas.
- (B) utilizadores finais.
- (C) laboratórios de pesquisa.
- (D) laboratórios acreditados.
- (E) laboratórios primários.

40



No gráfico acima, são representadas 7 medições de um mesmo mensurando, estando o valor da 5ª medição relacionado ao erro

- (A) relativo.
- (B) absoluto.
- (C) sistemático.
- (D) aleatório.
- (E) máximo.

BLOCO 2

41

Sobre os ensaios não destrutivos utilizados na manutenção, é **INCORRETO** afirmar que o(s) ensaio(s)

- (A) visual pode fornecer subsídios para uma inspeção mais detalhada em função de informações, como surgimento de fluidos em locais inesperados e vazamentos.
- (B) por líquidos penetrantes é um método de inspeção superficial, onde esse líquido penetrará por capilaridade em descontinuidades superficiais.
- (C) por análise de vibrações adota como princípio de inspeção o fato de que o crescimento de uma descontinuidade, provocado por um campo de tensão, irá emitir um sinal sonoro.
- (D) radiográfico é uma técnica que emprega radiação penetrante e ionizante utilizada para detecção de descontinuidades internas.
- (E) não destrutivos são os realizados em materiais, acabados ou semiacabados, para verificar a existência ou não de descontinuidades, sem alterar suas características físicas, químicas, mecânicas ou dimensionais, e sem interferir em seu uso posterior.

42

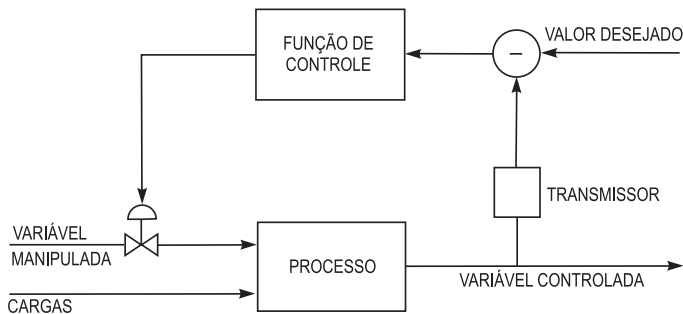
Sobre os tipos de desenhos elaborados para representar tubulações, analise as afirmações a seguir.

- I - Os fluxogramas possuem a finalidade de mostrar o funcionamento do sistema, detalhando a representação da sequência de montagem.
- II - As plantas de tubulação são desenhos feitos em escala, contendo todas as tubulações de uma determinada área, representadas em projeção horizontal.
- III - Os desenhos isométricos são os feitos em perspectiva isométrica, sem escala.

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.

43



BEGA, E. A. (org.). **Instrumentação Industrial I**, Rio de Janeiro: Interciência, 2006, p.441 (Adaptado).

O sistema de controle ilustrado acima é do tipo controle

- (A) antecipativo, apenas.
- (B) manual típico, apenas.
- (C) antecipativo associado a um controle por retroalimentação.
- (D) por retroalimentação com ação automatizada.
- (E) por retroalimentação com ação manual.

44

O sensor de vazão mais comum para controle de processos é a placa de orifício, que normalmente é aplicada em tubulações de diâmetros entre 2 e 14 polegadas, sendo construída em aço inox AISI-304, 316 ou 430. Para uma vazão Q e um diferencial de pressão ΔP , qual o valor constante da placa?

- (A) $K = Q \cdot \Delta P$
- (B) $K = Q / \Delta P$
- (C) $K = Q \cdot \sqrt{\Delta P}$
- (D) $K = Q / \sqrt{\Delta P}$
- (E) $K = Q / (\Delta P^2)$

45

Ao se simplificar a equação lógica

$$S = \bar{X} \bar{Y} Z + \bar{X} Y Z + X Y Z + X \bar{Y} Z,$$

a lógica de programação *Ladder* correspondente é

- (A)

```

X   Y   S
---| |---|/|---( )---

```
- (B)

```

Z   S
---| |---( )---

```
- (C)

```

X   Y   S
+---|/|---| |---+---( )---
|   Z   X   |
+---|/|---|/|---+

```
- (D)

```

Z   S
+---|/|---+---( )---
|   X   |
+---|/|---+

```
- (E)

```

Y   S
+---|/|---+---( )---
|   X   |
+---| |---+

```

46

Um sistema supervisor utiliza telas representativas do processo fabril. Sobre esse sistema, é **INCORRETO** afirmar que

- (A) possui meios de se comunicar com dispositivos de campo.
- (B) possui telas, alarmes e eventos, históricos e relatórios.
- (C) utiliza banco de dados para guardar dados durante um período predeterminado.
- (D) é utilizado somente em sistemas onde não há controladores lógicos programáveis.
- (E) é considerado o mestre em uma rede Modbus com um CLP.

47

A rede Modbus foi desenvolvida na década de 1970 pela Modicon e continua bastante utilizada atualmente. Sobre esse tipo de rede, analise as afirmações a seguir.

- I - A verificação de erro nas mensagens RTU é o resultado de um cálculo de Checagem de Redundância Longitudinal (LRC) executado nos índices de mensagem.
- II - No Modbus/TCP, as estações utilizam o modelo cliente-servidor.
- III - No modo ASCII, os dados são transmitidos por dois caracteres em formato hexadecimal.
- IV - O RTU e o ASCII são modos de comunicação do protocolo Modbus.

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

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

48

No que se refere ao Sistema Instrumentado de Segurança (SIS), analise as afirmações a seguir.

- I - No SIL 1, o Fator de Redução de Risco (RRF) é de 1.000 a 10.000.
- II - O Hazop é uma ferramenta para identificação de riscos do processo.
- III - Os instrumentos utilizados em SIS são os mesmos utilizados na leitura das variáveis de processo.
- IV - No SIL 2, a probabilidade de falha sob demanda ($PFD_{\text{média}}$) varia de 0,1% a 10%.

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

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

49

A instalação de equipamentos intrinsecamente seguros em painéis obedece a algumas regras. Uma dessas regras implica afirmar, corretamente, que

- (A) os terminais intrinsecamente seguros devem ser interconectados aos terminais comuns em instalações elétricas.
- (B) os cabos dos equipamentos intrinsecamente seguros são de cor vermelha.
- (C) os equipamentos intrinsecamente seguros levam o código Ex e.
- (D) a separação dos circuitos intrinsecamente seguros dos comuns pode ser efetivada por placas de separação metálicas ou não, ou por uma distância maior que 50 mm.
- (E) as barreiras de segurança intrínseca são utilizadas em áreas sem risco de explosão.

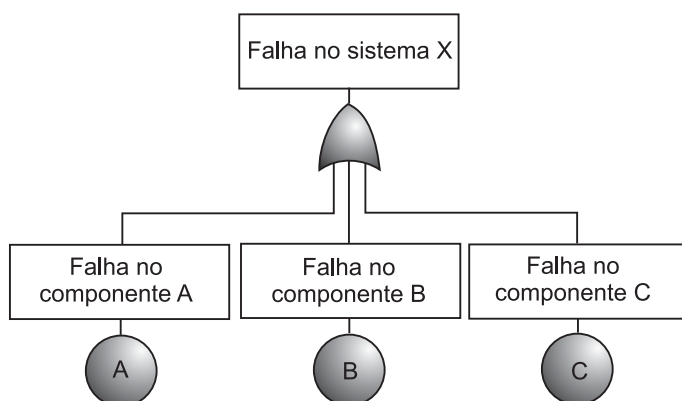
50

Analísadores são amplamente utilizados na indústria para leitura de grandezas que não sejam nível, pressão, temperatura ou vazão. Alguns tipos encontrados são os analisadores de pH, de gases e de líquidos, entre outros. Nesse contexto, sabe-se que o(s)

- (A) analisador de pH pode ser utilizado para medir o índice de corrosão de uma solução aquosa.
- (B) hélio (He), o oxigênio (O₂), o nitrogênio (N₂) e o hidrogênio (H₂) são gases de arraste para cromatógrafos.
- (C) eletrodo de referência, em um analisador de pH, troca íons com uma junção porosa e, por esse motivo, não está sujeito à contaminação.
- (D) analisador de potencial Redox é utilizado para a mesma aplicação do analisador de pH.
- (E) gases de arraste para cromatógrafos devem ser quimicamente inertes e possuir baixa pureza.

BLOCO 3

51



A figura acima é utilizada em Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS) para a determinação do Nível de Integridade de Segurança (SIL). A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- I - Para que ocorra a falha no sistema X, basta que ocorra falha em qualquer um dos componentes.
- II - Para que ocorra a falha no sistema X, é necessário que ocorra falha nos componentes A, B e C ao mesmo tempo.
- III - A figura representa um diagrama de Markov.
- IV - A figura representa uma árvore de falhas.

São corretas **APENAS** as afirmativas

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

52

Ao se simplificar a equação lógica

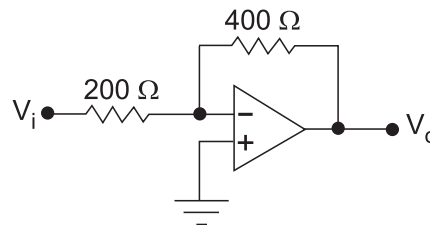
$$S = \bar{A} \bar{B} \bar{C} \bar{D} + \bar{A} \bar{B} C \bar{D} + \bar{A} B \bar{C} D + \bar{A} B C D + A B \bar{C} D + A B C D + A \bar{B} \bar{C} \bar{D} + A \bar{B} C \bar{D},$$

a saída S corresponde a

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

53

Com base no circuito com amplificador operacional ideal abaixo, analise as proposições a seguir.



- I - Para $V_i = 100 \text{ V}$, V_o será 200 V .
- II - Para $V_i = 10 \text{ V}$, V_o será -20 V .
- III - A configuração representa um amplificador inversor.
- IV - A configuração representa um amplificador não inversor.

São corretas **APENAS** as proposições

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

54

Comando:	@2,3
Comando:	@0,-4
Comando:	C

Após escrever o comando LINE no AutoCAD e desenhar uma linha do ponto (1,1) ao ponto (2,2), o desenhista escreveu a lista de comandos acima, ainda com o comando LINE ativado. Qual é o ponto final da última linha?

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

55

Um gás escoa em regime permanente em um trecho horizontal de tubulação. Tomando duas seções transversais da tubulação, denominadas 1 e 2, temos:

- $A_1 = 10 \text{ cm}^2$
- $\rho_1 = 4,5 \text{ kg/m}^3$
- $v_1 = 10 \text{ m/s}$
- $A_2 = 5 \text{ cm}^2$
- $\rho_2 = 9 \text{ kg/m}^3$

Qual a velocidade na seção 2?

- (A) 5 m/s
- (B) 7,5 m/s
- (C) 9 m/s
- (D) 10 m/s
- (E) 12 m/s

56

Óleo combustível flui a $10 \text{ }^\circ\text{C}$ com um peso específico igual a 861 kgf/m^3 e viscosidade cinemática igual a $5,16 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. Considerando-se o regime como laminar, com número de Reynolds igual a 1.600, o coeficiente de atrito é

- (A) $f = 0,01$
- (B) $f = 0,02$
- (C) $f = 0,03$
- (D) $f = 0,04$
- (E) $f = 0,05$

57

Sobre a classificação adotada nos mapas de riscos, associe a coluna relativa ao tipo de risco, apresentado à esquerda, à coluna relativa à cor de identificação, exposta à direita.

- | | |
|---------------|--------------|
| I - Biológico | P - Amarelo |
| II - Físico | Q - Marrom |
| III - Químico | R - Verde |
| | S - Vermelho |

A associação correta é

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

58

Em uma rede PERT/CPM, uma atividade fantasma ou fictícia é um artifício adotado, no intuito de facilitar a representação gráfica, mantendo a condição de unicidade entre eventos consecutivos. Esse tipo de atividade é representado por uma linha do tipo

- (A) contínua.
- (B) pontilhada.
- (C) tracejada.
- (D) traço e ponto.
- (E) traço e dois pontos.

59

Ao se determinar o diâmetro interno de uma tubulação, observou-se que o valor mínimo deveria ser de 63 mm. Em relação às bitolas encontradas no mercado, deverá ser adotada a que possui valor de diâmetro interno igual a

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

60

Sobre os materiais e bitolas adotados em tubulações de ar comprimido, analise as afirmações a seguir.

- I - As tubulações de ar comprimido para a transmissão de sinais para instrumentos automáticos e válvulas de controle sempre são constituídas de tubos com diâmetro acima de 2".
- II - As tubulações de ar comprimido para a transmissão de sinais para instrumentos automáticos e válvulas de controle costumam ser construídas com tubos de alumínio, cobre, latão ou materiais plásticos.
- III - Ao se adotar como material em tubulações de ar comprimido o aço, este deverá ser inoxidável.

Está correto o que se afirma em

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