

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR
ÁREA 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:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		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:

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**.

c) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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

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

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

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

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

RASCUNHO

LÍNGUA PORTUGUESA

A CARTA AUTOMÁTICA

Mais de cem anos depois do surgimento do telefone, o começo dos anos 90 nos oferece um meio de comunicação que, para muitos, resgata um pouco do romantismo da carta. A Internet não usa papel colorido e perfumado, e sequer precisa de selos, mas, para muitos, fez voltar à moda o charme da comunicação por escrito. E, se o provedor não estiver com problemas, faz isso com o imediatismo do telefone. A rede também foi uma invenção que levou algum tempo para cair no gosto do público. Criada em 1993 para uso doméstico, há muito ela já era usada por cientistas universitários que queriam trocar informações. Mas, só após a difusão do computador doméstico, realizada efetivamente há uns quatro ou cinco anos, que o público pôde descobrir sua utilidade.

Em *The victorian internet*, Tom Standage analisa o impacto da criação do telégrafo (surgido em 1837).

Uma nova tecnologia de comunicação permitia às pessoas se comunicarem quase que instantaneamente, estando à longa distância (...) Isto revolucionou o mundo dos negócios. (...) Romances floresceram sob impacto do telégrafo. Códigos secretos foram inventados por alguns usuários e desvendados por outros. (...) O governo e as leis tentaram controlar o novo meio e falharam. (...) Enquanto isto, pelos cabos, uma subcultura tecnológica com seus usos e vocabulário próprio se estabelecia.

Igual impacto teve a Internet. Antes do telégrafo, batizado de “a autoestrada do pensamento”, o ritmo de vida era superlento. As pessoas saíam para viajar de navio e não se ouviam notícias delas durante anos. Os países que quisessem saber se haviam ou não ganho determinada batalha esperavam meses pelos mensageiros, enviados no lombo dos cavalos. Neste mundo em que reinava a Rainha Vitória (1819-1901), o telégrafo provocou a maior revolução das comunicações desde o aparecimento da imprensa. A Internet não chegou a tanto. Mas nada encurta tanto distâncias como entrar num *chat* com alguém que esteja na Noruega, por exemplo. Se o telégrafo era “a autoestrada do pensamento”, talvez a rede possa ser a “superautoestrada”. Dos pensamentos e das abobrinhas. As tecnologias de conversação realmente mudam as conversas. Apesar de ser de fundamental utilidade para o trabalho e a pesquisa, o correio feito pela rede permite um tipo de conversa diferente daquela que ocorre por telefone. Talvez um dia, no futuro, pesquisadores analisem as razões pelas quais a rede, rápida e imediata e sem o vivo colorido identificador da voz, se presta a bate-papos (via *e-mails*, *chats*, comunicadores instantâneos) até mais informais do que os que fazemos por telefone.

CAMARGO, Maria Sílvia. 24 dias por hora. Rio de Janeiro: Rocco, 2000. p. 135-137. Adaptado.

1

De acordo com o exposto no texto, a comunicação via Internet

- (A) foi concebida para atender ao uso doméstico de modo restrito.
- (B) perdeu o romantismo da troca de cartas escritas a mão.
- (C) teve sua utilidade aceita de imediato pelo público.
- (D) tornou-se imediatista, exceto quando há problema no provedor.
- (E) representou uma revolução similar à do telégrafo em sua época.

2

Autoestrada na expressão “a autoestrada do pensamento” (l. 28) significa

- (A) diretriz
- (B) canal
- (C) expansão
- (D) objetividade
- (E) modernização

3

A substituição da palavra em destaque **ALTERA** o sentido do enunciado em:

- (A) “Romances **floresceram** sob impacto do telégrafo.” (l. 21) / Romances imergiram sob impacto do telégrafo.
- (B) “Códigos secretos foram **inventados** (...)” (l. 21/22) / Códigos secretos foram criados
- (C) “O governo e as leis **tentaram** controlar (...)” (l. 23) / O governo e as leis procuraram controlar
- (D) “(...) tentaram controlar o novo meio e **falharam**.” (l. 23-24) / tentaram controlar o novo meio e erraram.
- (E) “(...) com seus usos e vocabulário **próprio** se estabelecia.” (l. 25-26) / com seus usos e vocabulário peculiar se estabelecia.

4

A mudança na pontuação mantém o sentido da frase original, preservando a norma-padrão da língua, em:

- (A) “(...) realizada efetivamente há uns quatro ou cinco anos,” (l. 14) / realizada efetivamente há uns quatro, ou cinco anos,
- (B) “(...) analisa o impacto da criação do telégrafo (surgido em 1837).” (l. 16-17) / analisa o impacto da criação do telégrafo: surgido em 1837.
- (C) “Romances floresceram sob impacto do telégrafo. Códigos secretos foram inventados (...)” (l. 21-22) / Romances floresceram sob impacto do telégrafo, códigos secretos foram inventados
- (D) “Igual impacto teve a Internet.” (l. 27) / Igual impacto, teve a Internet.
- (E) “(...) não se ouviam notícias delas durante anos.” (l. 30) / não se ouviam notícias, delas, durante anos.

5

O termo destacado na sentença é substituído corretamente pelo pronome da expressão ao lado, de acordo com a norma-padrão em:

- (A) "A Internet não usa **papel** (...)" (l. 4) – não o usa.
 (B) "(...) faz **isso** com o imediatismo do telefone." (l. 8) – faz-lo como imediatismo do telefone.
 (C) "(...) permitia **às pessoas** (...)" (l. 18) – Permita-as.
 (D) "(...) em que reinava **a Rainha Vitória** (...)" (l. 34) – Em que reinava-a.
 (E) "(...) provocou **a maior revolução** (...)" (l. 35) – provocou-lhe.

6

Considere a frase abaixo.

O chefe de vários departamentos identifica a mudança no cenário da informática.

A palavra **identifica** pode ser substituída, mantendo o sentido da sentença, pelo verbo **ver**, flexionado de acordo com a norma-padrão, por

- (A) vêm
 (B) veem
 (C) vem
 (D) vê
 (E) viram

7

De acordo com a ortografia da língua portuguesa, associe as palavras à esquerda à letra ou ao dígrafo propostos à direita.

- | | |
|--------------------|--------|
| I – exce__ão | P – ss |
| II – marginali__ar | Q – z |
| III – e__tranho | R – s |
| IV – má__imo | S – ç |
| | T – x |

As associações corretas são:

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

8

O sinal indicativo de crase é necessário em:

- (A) A venda de computadores chegou a reduzir o preço do equipamento.
 (B) Os atendentes devem vir a ter novo treinamento.
 (C) É possível ir as aulas sem levar o *notebook*.
 (D) Não desejo a ninguém uma vida infeliz.
 (E) A instrutora chegou a tempo para a prova.

9

A sentença em que a expressão em negrito está usada de acordo com a norma-padrão é:

- (A) O provedor **que** comprei o plano demonstra eficiência.
 (B) As pessoas **dos quais** compareceram desconheciam informática.
 (C) O desejo **de que** a Internet ficasse mais rápida se realizou.
 (D) O menino, **o cujo** pai trabalha em informática, virá ajudar-nos.
 (E) A matéria **aonde** me dei mal foi programação.

10

A formação do plural está de acordo com a norma-padrão em

- (A) água-marinha – água-marinhas
 (B) navio-escola – navio-escolas
 (C) alto-mar – alto-mares
 (D) salva-vida – salva-vidas
 (E) vice-almirante – vices-almirantes

MATEMÁTICA

11

A tabela abaixo apresenta o preço da "bandeirada" (taxa fixa paga pelo passageiro) e do quilômetro rodado em quatro capitais brasileiras.

Capital	Bandeirada (R\$)	km rodado (R\$)
Boa Vista	2,50	2,86
Vitória	3,40	1,85
Natal	3,88	2,02
Rio de Janeiro	4,40	1,60

A quantia gasta por um passageiro, em Boa Vista, ao percorrer 10 km de táxi, permite pagar, no Rio de Janeiro, uma corrida máxima de X quilômetros. O valor de X está entre

- (A) 13 e 14
 (B) 14 e 15
 (C) 15 e 16
 (D) 16 e 17
 (E) 17 e 18

12

Dentro de uma caixa cúbica de 1,3 m de aresta serão colocadas **n** caixas com formato de paralelepípedo reto retângulo, todas com 30 cm de comprimento, 15 cm de largura e 10 cm de altura.

Nessas condições, **n** é, no máximo, igual a

- (A) 416
 (B) 428
 (C) 446
 (D) 472
 (E) 488

13

A tabela abaixo apresenta o resultado de uma pesquisa sobre o preço de venda do etanol em 30 postos de abastecimento de São Paulo, em abril de 2011.

Preço (R\$)	Frequência
2,18	9
2,20	6
2,28	3
2,31	7
2,36	5
Total	30

Os valores, em reais, da moda e da mediana dos preços pesquisados são, respectivamente,

- (A) 2,18 e 2,24
- (B) 2,18 e 2,28
- (C) 2,24 e 2,28
- (D) 2,28 e 2,18
- (E) 2,36 e 2,26

Utilize as informações da reportagem abaixo para responder às questões de nºs 14 e 15.

SÃO PAULO. Quatro entre nove brasileiros já têm computador em casa ou no trabalho. (...) É o que revela a 22ª Pesquisa do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Fundação Getúlio Vargas (...). De acordo com o levantamento, existem 85 milhões de computadores no Brasil. No ano passado, foram vendidos 14,6 milhões de unidades. (...)

Jornal O Globo, Rio de Janeiro, p. 27, 20 abr. 2011.

14

Considere que a pesquisa da Fundação Getúlio Vargas foi feita entrevistando pessoas e perguntando se possuíam, ou não, computador. Suponha que, dentre os entrevistados que declararam ainda não ter computador, três em cada cinco tenham a intenção de adquiri-lo nos próximos 12 meses.

Escolhendo-se, ao acaso, uma das pessoas que participaram da pesquisa, a probabilidade de que a pessoa escolhida não tenha computador mas pretenda adquirir um nos próximos 12 meses é de, aproximadamente,

- (A) 24%
- (B) 33%
- (C) 40%
- (D) 52%
- (E) 60%

15

Para que, em 2011, o número médio de computadores vendidos por mês supere em 0,45 milhões a média mensal das vendas de 2010, o número de unidades, em milhões, vendidas no ano de 2011, deverá ser

- (A) 15,00
- (B) 16,66
- (C) 19,10
- (D) 19,56
- (E) 20,00

16

Certo investidor, que dispunha de R\$ 63.000,00, dividiu seu capital em duas partes e aplicou-as em dois fundos de investimento. O primeiro fundo rendeu 0,6% em um mês, e o segundo, 1,5% no mesmo período.

Considerando-se que o valor do rendimento (em reais) nesse mês foi o mesmo em ambos os fundos, a parte do capital aplicada no fundo com rendimentos de 0,6% foi

- (A) R\$ 18.000,00
- (B) R\$ 27.000,00
- (C) R\$ 36.000,00
- (D) R\$ 45.000,00
- (E) R\$ 54.000,00

17

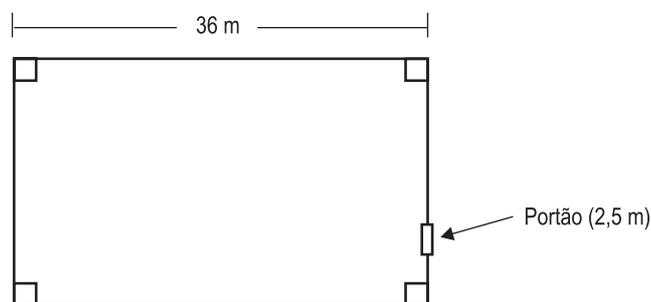
As raízes da equação $2x^2 - 4x + 15 = 0$ são números complexos que, representados no Plano de Argand-Gauss, localizam-se nos quadrantes

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

18

Abaixo, temos a planta de um terreno retangular, de 810 m² de área cercado por um muro.

Note que o terreno tem 36 m de comprimento, e que há um único portão de acesso com 2,5 m de largura.



Qual é, em metros, o comprimento do muro que cerca esse terreno?

- (A) 113,0
- (B) 113,5
- (C) 114,5
- (D) 116,0
- (E) 117,0

19

A tabela abaixo apresenta dados sobre o PIB (Produto Interno Bruto), a renda e a poupança no Brasil, de 2001 a 2007.



CONTAS NACIONAIS

Principais agregados macroeconômicos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007(1)
Produto interno bruto valor (1.000.000 R\$)	1 302 136	1 477 822	1 699 948	1 941 498	2 147 239	2 369 797	2 597 611
Per capita (R\$)	7 491	8 378	9 498	10 692	11 658	12 688	13 720
Renda nacional bruta (1.000.000 R\$)	1 256 632	1 425 886	1 644 806	1 883 017	2 085 653	2 311 211	2 542 802
Renda disponível bruta (1.000.000 R\$)	1 260 499	1 433 151	1 653 557	1 892 580	2 094 288	2 320 577	2 550 632
Poupança bruta (1.000.000 R\$)	175 988	217 049	271 202	358 685	372 505	416 898	453 729
Capacidade (+) ou necessidade (-) de financiamento (1.000.000 R\$)	(-)58 855	(-)20 994	4 622	27 321	26 159	21 448	(-)5 463

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais.

(1) Com base nos dados preliminares de Contas Nacionais Trimestrais

Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/brasil_em_sintese/tabelas/contas_nacionais_tabela01.htm>.

Acesso em: 22 abr. 2011.

Analisando-se os dados dessa tabela, conclui-se que, de 2005 para 2006, a renda *per capita* aumentou em, aproximadamente,

- (A) 6%
- (B) 9%
- (C) 11%
- (D) 15%
- (E) 18%

20

A Tabela I apresenta as quantidades médias de combustível, em litros, vendidas semanalmente em três postos de abastecimento de uma mesma rede. O preço praticado em um dos postos é o mesmo praticado pelos outros dois.

Esses preços, por litro, em duas semanas consecutivas, estão apresentados na Tabela II.

Tabela I				Tabela II		
	Posto 1	Posto 2	Posto 3		Semana 1	Semana 2
Etanol	20.200	22.000	21.000	Etanol	R\$ 2,48	R\$ 2,52
Gasolina	32.000	33.600	35.000	Gasolina	R\$ 2,69	R\$ 2,71
Diesel	18.000	23.000	24.500	Diesel	R\$ 1,98	R\$ 2,02

Com os dados das Tabelas I e II são montadas as matrizes A e B a seguir.

$$A = \begin{bmatrix} 20.200 & 22.000 & 21.000 \\ 32.000 & 33.600 & 35.000 \\ 18.000 & 23.000 & 24.500 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2,48 & 2,52 \\ 2,69 & 2,71 \\ 1,98 & 2,02 \end{bmatrix}$$

Seja $C_{2 \times 3}$ a matriz que apresenta os valores médios arrecadados em cada um dos três postos, por semana, com a venda de combustíveis.

Identificando-se A^t e B^t como as matrizes transpostas de A e de B, respectivamente, a matriz C é definida pela operação

- (A) $A \cdot B$
- (B) $A^t \cdot B^t$
- (C) $B \cdot A$
- (D) $B^t \cdot A$
- (E) $B^t \cdot A^t$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

Manutenção preventiva efetiva é aquela que garante a confiança na operação de instalações e equipamentos e está alicerçada sobre quatro pilares: um plano sistemático de inspeção, o uso de padrões para melhorar a capacidade de avaliação, o uso de sensores eletromecânicos e eletrônicos e a definição de observação dos limites de operação de cada parte da instalação e equipamento.

O limite de operação de um equipamento é

- (A) a sua capacidade nominal de operação estabelecida no projeto do equipamento e disponível nos manuais de manutenção.
- (B) o limite de segurança operacional do equipamento, disponível no manual do fabricante.
- (C) o ponto a partir do qual o equipamento não oferece nem capacidade, nem segurança para atender aos requisitos de utilização, indicando necessidade de manutenção.
- (D) o momento que indica a necessidade de descarte e a substituição do equipamento.
- (E) uma faixa operacional estatisticamente estabelecida pelo fabricante que indica o intervalo no qual o resultado da operação do equipamento garante o padrão de qualidade esperado.

22

Os sistemas instrumentados de segurança em processos industriais são definidos pela norma internacional IEC 61511, que aborda dois requisitos de segurança: requisitos de integridade e requisitos funcionais. Os principais conceitos, nessa abordagem, são o nível de integridade de segurança e o ciclo de vida de segurança.

Nesse contexto, entende-se ciclo de vida como

- (A) o tempo no qual um equipamento pode operar mantendo as condições de segurança especificadas.
- (B) o tempo no qual um processo produtivo pode operar de forma a garantir os níveis de qualidade de produto e de vida para o operador, sendo o segundo nível definido por legislação específica em cada país.
- (C) o processo que avalia a capacidade e o grau de prontidão das equipes de manutenção e das equipes de segurança e saúde do trabalho em instalações industriais.
- (D) o processo que avalia o risco durante todo o tempo de vida do sistema, desde a concepção até os procedimentos diários de manutenção.
- (E) o processo que avalia a integridade dos equipamentos ao longo de sua vida, de maneira a diminuir as ações inseguras dos operadores e reduzir os custos de manutenção corretiva.

23

Os principais problemas na operação de válvulas estão relacionados a vazamentos, à velocidade de operação ou à falha completa da válvula. Numa instalação industrial, verificou-se que uma válvula de acionamento manual apresenta como problema a excessiva queda de pressão na linha a partir da válvula. As boas práticas de manutenção industrial apontam como duas causas prováveis para esse problema

- (A) a corrosão e a pressão do piloto muito baixa
- (B) a montagem incorreta da válvula e a válvula com excesso de carga no fechamento
- (C) a alavanca danificada e a baixa pressão na linha
- (D) o excesso de pressão na linha e a válvula mal dimensionada
- (E) os detritos presos no assento da válvula e a falha no solenoide

24

A manutenção preventiva requer um alto grau de disciplina e comprometimento da equipe de manutenção e da empresa, demandando um processo de atuação bem definido.

São elementos presentes no processo de manutenção preventiva, **EXCETO**

- (A) indicar os responsáveis pelo processo de manutenção, com a respectiva definição do trabalho de manutenção a ser executado.
- (B) listar todos os equipamentos e quais os intervalos nos quais tais equipamentos deverão ser submetidos à manutenção.
- (C) atualizar os dados de maneira a demonstrar a realização do trabalho e indicar a próxima necessidade de manutenção do equipamento.
- (D) manter cronograma de intervenção de manutenção com tarefas divididas na menor escala de tempo possível.
- (E) aguardar pela falha inicial do equipamento para sua inclusão no cronograma de manutenção.

25

Os sistemas instrumentados de segurança em processos industriais apresentam um conjunto de conceitos e definições específicos, definidos na norma IEC 61511.

Com respeito às siglas utilizadas nessa norma e a que conceitos se referem, afirma-se que

- (A) MTBF corresponde ao tempo médio de confiança de um equipamento.
- (B) MTBF corresponde ao tempo médio de reparo do equipamento.
- (C) PDF corresponde ao tempo médio para que ocorra falha no equipamento.
- (D) SFF corresponde à probabilidade de falha na demanda.
- (E) SFF corresponde ao nível aceitável de risco de operação em processo.

26

Os sistemas instrumentados de segurança têm o objetivo de evitar a ocorrência de eventos que comprometam a segurança de indivíduos, equipamentos e instalações, tendo sua presença mais significativa no meio industrial.

O resultado da intervenção dos sistemas instrumentados de segurança no ambiente industrial consiste em

- (A) promover a parada emergencial da operação sempre que ocorrer algo que a leve a uma situação fora da faixa de operação de segurança previamente definida.
- (B) disparar avisos sonoros sempre que a operação ultrapassar o limite de segurança previamente estabelecido.
- (C) acionar automaticamente o responsável pela operação sempre que a operação ultrapassar o limite previamente estabelecido.
- (D) alertar o operador sobre quaisquer atos inseguros realizados por ele durante a operação.
- (E) permitir ao operador interromper a operação sempre que ele perceber o mau funcionamento do equipamento.

27

Em sistemas instrumentados de segurança, a confiabilidade do sistema de medição é fundamental, pois garante a correta operação do sistema como um todo, reduzindo a probabilidade de ocorrência de acidentes.

São meios de melhorar a confiabilidade de um sistema de medição, **EXCETO**

- (A) atentar para a escolha dos instrumentos utilizados na medição, observando suas influências no processo e no ambiente.
- (B) proteger e acondicionar adequadamente os instrumentos com objetivo de melhorar e garantir um nível maior de confiabilidade.
- (C) realizar calibração regular dos instrumentos com o objetivo de reduzir as falhas causadas por *drifts*.
- (D) investir na redundância dos processos, mantendo mais de um equipamento trabalhando em paralelo e chaveado.
- (E) descartar equipamentos antigos e já envolvidos no processo de medição com o objetivo de reduzir erros decorrentes da impossibilidade de calibração.

Considere o enunciado a seguir para responder às questões de nºs 28, 29 e 30.

	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4	Output 5	Output 6	Output 7	Output 8	Output 9	Output 10
Input 1	OR		OR							OR
Input 2						AND	OR			OR
Input 3					OR	AND				OR
Input 4	OR	OR	OR		OR			OR		OR
Input 5	OR									OR
Input 6					AND					OR
Input 7				OR	AND			OR		
Input 8		OR								OR
Input 9										OR

A tabela acima é empregada para documentação de projetos de instrumentação.

28

A denominação dessa tabela é

- (A) matriz de entrada e saída
- (B) matriz de causa e efeito
- (C) planilha de entrada e saída
- (D) planilha de causa e efeito
- (E) tabela de relação entrada/saída

29

De acordo com a tabela, para que *Output 1* seja ativado, é necessário que se ativem

- (A) *Input 1* e *Input 4* e *Input 5*
- (B) *Input 1* e *Input 4* ou *Input 5*
- (C) *Input 1* ou *Input 4* e *Input 5*
- (D) *Input 1* ou *Input 4* ou *Input 5*
- (E) *Input 1* e *Input 5*

30

Para a documentação adequada de projetos de instrumentação recomenda-se que todas as relações da tabela acima devem estar representadas no Diagrama

- (A) Lógico
- (B) de Blocos
- (C) de Causa e Efeito
- (D) de Entrada e Saída
- (E) de Bode

31

As folhas de dados dos instrumentos (*datasheets*) são fundamentais, **EXCETO** para

- (A) manutenção dos instrumentos
- (B) aquisição dos instrumentos
- (C) especificação dos instrumentos
- (D) determinação das características dos instrumentos
- (E) documentação dos projetos de instrumentação

32

A unidade do Sistema Internacional (SI) para medidas de pressão corresponde a

- (A) kgf/m^2
- (B) $(\text{kg}\cdot\text{m/s}^2)/\text{m}^2$
- (C) $(\text{kgf}\cdot\text{m/s}^2)/\text{m}^2$
- (D) $(\text{kg}\cdot\text{m}^2)/(\text{m/s}^2)$
- (E) $(\text{kgf}\cdot\text{m}^2)/(\text{m/s}^2)$

33

A partir do sinal correspondente a medidas de vazão ao longo do tempo, de que modo se determina o nível de fluido dentro de um reservatório de área constante?

- (A) Somando o sinal a um valor constante
- (B) Dividindo o sinal por um valor constante
- (C) Multiplicando o sinal por um valor constante
- (D) Derivando o sinal ao longo do tempo e multiplicando por um valor constante
- (E) Integrando o sinal ao longo do tempo e multiplicando por um valor constante

34

Sendo V o volume de um corpo, P o seu peso e g a aceleração da gravidade, a massa específica do material do qual o corpo é constituído corresponde a

- (A) V/P
- (B) P/V
- (C) $P\cdot V$
- (D) $P/(g\cdot V)$
- (E) $P\cdot g\cdot V$

35

Em um sistema de grandezas, qualquer grandeza convencionalmente escolhida e considerada independente sob o ponto de vista dimensional é denominada grandeza

- (A) original
- (B) derivada
- (C) de base
- (D) adimensional
- (E) secundária

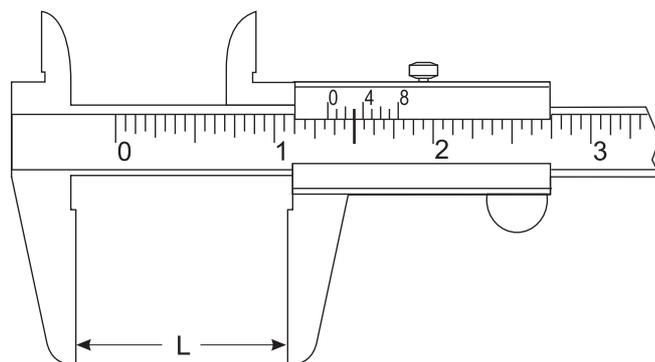
36

Um eixo com diâmetro básico de 190 mm e ajuste de folga g_6 tem grau de tolerância de 0,029 mm e desvio fundamental igual a $-0,015$ mm.

Seus diâmetros máximo e mínimo, em milímetros, são, respectivamente,

- (A) 190,044 e 190,029
- (B) 190,044 e 190,015
- (C) 190,029 e 190,000
- (D) 190,000 e 189,956
- (E) 189,985 e 189,956

37



A figura acima ilustra um paquímetro em polegada fracionária e resolução de $1/128$.

A distância, L , em polegadas, é

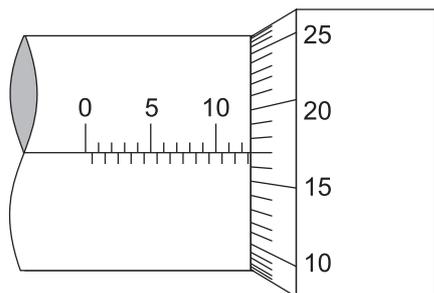
- (A) $1 \frac{3}{128}$
- (B) $1 \frac{11}{32}$
- (C) $1 \frac{43}{128}$
- (D) $1 \frac{59}{128}$
- (E) $1 \frac{1}{2}$

38

A rigidez de um componente é a razão entre a força e a

- (A) deformação
- (B) área
- (C) temperatura
- (D) pressão
- (E) vazão

39



A figura acima ilustra a escala de um micrômetro 0-25 x 0,01mm.

A leitura feita nesse instrumento, em mm, é

- (A) 12,17
- (B) 12,67
- (C) 13,17
- (D) 14,15
- (E) 15,17

40

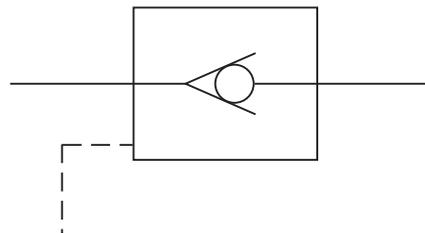
A prática das atividades industriais prevê três abordagens básicas para a manutenção: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva, as quais são empregadas em conjunto segundo o plano de manutenção da empresa.

A manutenção preditiva consiste em

- (A) avaliar constantemente o desgaste das instalações e equipamentos visando a determinar quais são aqueles que apresentam maior taxa de desgaste, necessitando de um maior estoque de peças para reposição e manutenção.
- (B) usar mecanismos de avaliação das instalações e equipamentos de forma a prever, com baixa margem de erro, o momento em que esses falharão.
- (C) estabelecer um programa de troca de peças baseado nos ciclos de utilização das instalações e equipamentos.
- (D) manter um programa de avaliação do desgaste das instalações e equipamentos, os quais sofrem alguma intervenção da manutenção quando o desgaste atinge ou ultrapassa um limite estabelecido.
- (E) manter uma sistemática de avaliação das instalações e equipamentos de maneira a criar um histórico dos motivos de falha ou quebra.

BLOCO 2

41



A válvula da figura acima é do tipo:

- (A) de retenção pilotada
- (B) duas vias pilotada
- (C) passa-não-passa
- (D) de agulha pilotada
- (E) de verificação

42

Controladores do tipo PD são empregados em sistemas de controle para

- (A) aumentar a rigidez.
- (B) aumentar a amplitude.
- (C) aumentar a frequência.
- (D) diminuir a dissipação.
- (E) diminuir as oscilações.

43

Sistemas de controle em malha fechada são compostos por

- (A) Atuação, Controlador, Instrumentação, Comparação, Referência e Filtragem
- (B) Controlador, Filtragem, Instrumentação, Monitoramento, Comparação e Referência
- (C) Planta, Atuação, Filtragem, Instrumentação, Monitoramento e Comparação
- (D) Planta, Atuação, Controlador, Instrumentação, Comparação e Referência
- (E) Planta, Atuação, Controlador, Comparação, Referência e Monitoramento

44

Os analisadores industriais por amostragem devem receber uma amostra em condições padronizadas de pressão, temperatura, umidade, poeira e corrosividade.

PORQUE

O sistema de amostragem atua como elo entre o processo e o analisador.

Analisando-se as afirmativas 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.

45

A automação de processos exige atuadores confiáveis e bem dimensionados para garantir a continuidade de produção sem necessidade de paradas para manutenção. Nesse contexto, a especificação correta dos componentes de um sistema de automação tem importância fundamental assim como os instrumentos de medição.

Precisa-se especificar um sistema hidráulico com um cilindro para abrir e fechar uma comporta de um determinado forno. A força máxima a ser exercida pelo cilindro, cuja área do êmbolo é 20 mm^2 , será de 800 kgf.

Qual a pressão mínima, em kgf/cm^2 , a ser determinada para o sistema?

- (A) 40
- (B) 160
- (C) 400
- (D) 1.600
- (E) 4.000

46

Atuadores hidráulicos ou pneumáticos de dupla ação possuem duas

- (A) entradas e/ou saídas
- (B) válvulas de controle
- (C) hastes
- (D) velocidades
- (E) posições

47

A Instrumentação aplica e desenvolve técnicas de medição, indicação, registro e controle de processos de fabricação, visando à otimização na eficiência de processos industriais. O conhecimento das definições e propriedades dos instrumentos que compõem um processo de fabricação dará ao profissional dessa área condições de atuar com alto grau de qualidade nas atividades de uma planta.

Nesse contexto, define-se um transmissor de sinais em um sistema de automação como um instrumento que

- (A) modifica diretamente o valor da variável manipulada de uma malha de controle.
- (B) compara a variável controlada com um valor desejado e fornece um sinal de saída a fim de manter a variável controlada em um valor específico ou entre valores determinados.
- (C) recebe informações na forma de uma ou mais quantidades físicas e modifica, caso necessário, essas informações fornecendo um sinal de saída resultante.
- (D) mede uma variável do processo e transmite o valor medido a um instrumento receptor, indicador, registrador, controlador ou a uma combinação desses, que se encontra a certa distância.
- (E) dispõe de um ponteiro e de uma escala graduada na qual se lê o valor da variável.

48

Nas indústrias, existem inúmeros processos de fabricação, e, conseqüentemente, uma variedade de análises de produtos e subprodutos precisa ser executada. Uma instrumentação analítica bem definida é necessária para esse fim.

Em conformidade com essa concepção, considere as afirmativas a seguir.

- I - Análise qualitativa é a determinação dos componentes de uma amostra sólida, líquida ou gasosa.
- II - Análise quantitativa é a determinação da quantidade de cada componente de uma amostra.
- III - Na análise quantitativa, a amostra é expressa em concentração em uma das seguintes unidades: % Vol, g/m^3 , ppm Vol, ppb Vol.

Estão corretas as afirmativas

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

49

Em um sistema de fabricação, desloca-se um carro transportador em um trilho, acionado por um cilindro pneumático sem haste a uma certa velocidade controlada por uma válvula reguladora de fluxo. Deseja-se alterar tal sistema para fazer o carro parar em várias posições, com precisão de 0,1 a 0,2 mm, e não somente nos fins de curso do cilindro. Também será necessário incrementar uma rampa de aceleração e desaceleração ao carro para não permitir arrancadas e paradas bruscas. Como o cilindro pneumático será mantido, será necessário trocar a válvula direcional por um novo sistema que permita executar o que se deseja.

Qual válvula deve ser usada nesse novo sistema?

- (A) Válvula proporcional de vazão
- (B) Válvula proporcional de pressão
- (C) Válvula reguladora de pressão
- (D) Válvula reguladora de vazão
- (E) Válvula de retenção pilotada

50

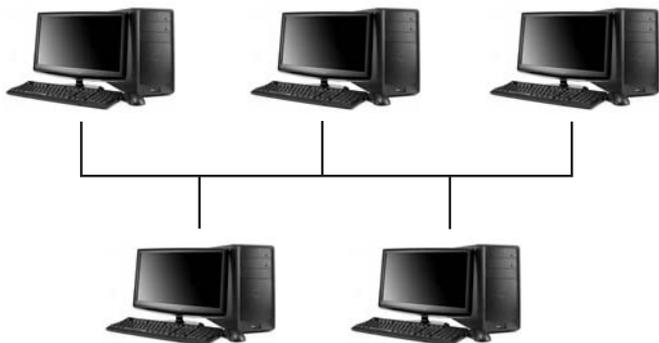
Os transmissores de sinais podem ser classificados, com respeito ao tipo de sinal de transmissão, como pneumáticos, hidráulicos, elétricos, digitais e via rádio.

Que transmissores têm aplicação indicada para ambientes explosivos?

- (A) Elétricos e a rádio
- (B) Pneumáticos e elétricos
- (C) Pneumáticos e hidráulicos
- (D) Hidráulicos e a rádio
- (E) Digitais e a rádio

BLOCO 3

51

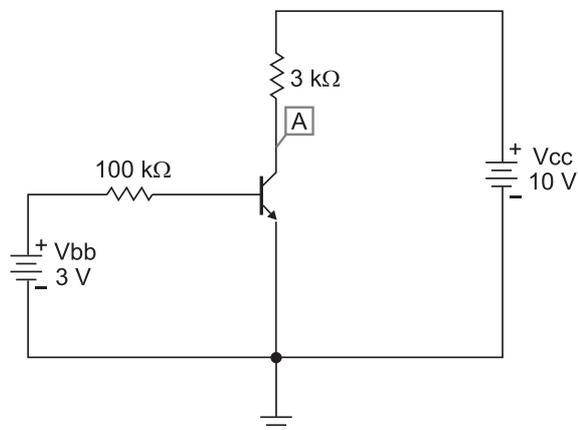


A figura acima mostra uma topologia típica de uma rede industrial de comunicação onde todos os dispositivos compartilham o mesmo meio físico de comunicação. O controle pode ser centralizado ou distribuído. Além de possuir alto poder de expansão, nós com falha não prejudicam necessariamente os demais.

Qual a topologia descrita?

- (A) Anel
- (B) Barramento
- (C) Ponto-a-Ponto
- (D) Árvore
- (E) Estrela

52

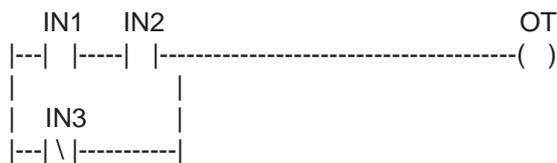


Considere o circuito amplificador acima composto por um transistor (trabalhando na sua região linear e cujo β vale 100), um resistor R_b de $100\text{ k}\Omega$ na sua base e um resistor R_c de $3\text{ k}\Omega$ no coletor do mesmo. Uma tensão de 3 V é aplicada entre o resistor R_b e o emissor do transistor que, por sua vez, está aterrado. Uma outra tensão de 10 V é aplicada entre R_c e o emissor.

Qual a tensão sobre o coletor do transistor mostrada na figura pelo indicador A?

- (A) 0 V
- (B) $3,1\text{ V}$
- (C) $7,9\text{ V}$
- (D) $8,1\text{ V}$
- (E) $31,0\text{ V}$

53

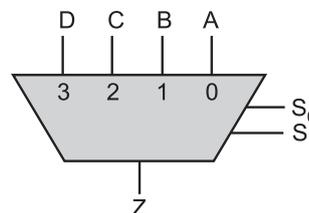


O trecho de um código do programa de um CLP implementado na Linguagem Ladder é apresentado acima.

Que combinação de estados (energizado ou desenergizado) das entradas IN_1 , IN_2 e IN_3 **NÃO** energizará a saída OT ?

- (A) IN_1 ou IN_2 ou IN_3 energizadas
- (B) IN_1 e IN_2 e IN_3 energizadas
- (C) IN_1 e IN_2 energizadas ou IN_3 desenergizada
- (D) IN_1 ou IN_2 energizadas e IN_3 desenergizada
- (E) IN_1 , IN_2 e IN_3 desenergizadas

54

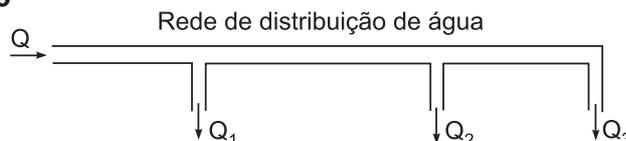


A figura acima ilustra um componente eletrônico que seleciona uma dentre as quatro entradas (A, B, C e D) a ser exibida na saída (Z), de acordo com o número binário de controle apresentado nas entradas S_0 e S_1 .

Que componente é esse?

- (A) Amplificador
- (B) Somador
- (C) Contador
- (D) Regulador de tensão
- (E) Multiplexador

55



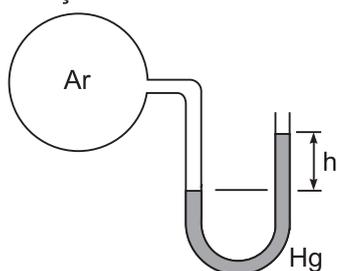
Em uma rede de distribuição de água, uma tubulação conduz o fluido a uma vazão Q e o distribui por meio de três ramificações com vazões Q_1 , Q_2 e Q_3 , conforme indicado na figura acima.

A equação da continuidade para esse arranjo estabelece que a(s)

- (A) pressão na entrada da tubulação é igual à soma das pressões nas saídas das ramificações.
- (B) pressão na entrada da tubulação é igual à pressão na saída de cada ramificação.
- (C) soma das vazões Q_1 , Q_2 e Q_3 é igual a Q .
- (D) soma das vazões Q_1 , Q_2 e Q_3 é inferior a Q devido às perdas de carga.
- (E) vazões nas saídas das ramificações são iguais entre si.

56

Tubulação de ar



A figura ilustra um manômetro de tubo aberto utilizado para medir a pressão do ar que passa no interior de uma tubulação.

A pressão do ar medida por esse manômetro será dependente da(o)

- (A) viscosidade do ar
- (B) massa específica do mercúrio (Hg)
- (C) viscosidade do mercúrio (Hg)
- (D) módulo de compressibilidade do ar
- (E) módulo de compressibilidade do mercúrio (Hg)

57

Um técnico em manutenção é designado para avaliar a integridade estrutural dos trilhos de sustentação de um elevador por cabos instalado em uma plataforma de petróleo. Para a realização do trabalho, o comandante da embarcação determinou o desligamento do equipamento e o isolamento da área. Segundo as recomendações presentes na NR-06 (Equipamentos de Proteção Individual) do Ministério do Trabalho e Emprego, quais são os EPI adequados para a realização deste trabalho?

- (A) Dispositivo trava queda, cinturão, luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes, óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes e capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio.
- (B) Dispositivo trava queda, cinturão, luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes, óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes e capacete para proteção contra choques elétricos.
- (C) Dispositivo trava queda, cinturão, luvas para proteção das mãos contra vibrações, óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes e capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio.
- (D) Vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica, luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes, óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes e capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio.
- (E) Vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica, cinturão, luvas para proteção das mãos contra vibrações, óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes e capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio.

58

Que tecnologia de transmissão de dados, utilizada em indústrias, possui capacidade de transmissão acima de gigabits, não sofre com interferências eletromagnéticas e é capaz de transmitir a distâncias bem maiores, possuindo a desvantagem de ser a tecnologia mais cara dentre as disponíveis?

- (A) Cabo par trançado
- (B) Cabo coaxial
- (C) Infravermelho
- (D) Fibra ótica
- (E) Bluetooth

59

A linguagem de programação mais utilizada para desenvolvimento de sistemas de automação em Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) é chamada Ladder.

Essa linguagem se baseia em que componente?

- (A) Relé
- (B) Transistor
- (C) Resistor
- (D) Capacitor
- (E) Potenciômetro

60

A NR-09 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) do Ministério do Trabalho, no item 9.1.5, considera riscos ambientais “os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador”. Associe os tipos de agente de risco com os respectivos exemplos, apresentados a seguir:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| I - agente físico | P - radiações ionizantes |
| II - agente químico | Q - ultrassom |
| III - agente biológico | R - poeira |
| | S - vírus |

As associações corretas são:

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