

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

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, 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 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.

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

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, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - O candidato deve ter 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 - **DELIMITADOR 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. O candidato 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** deste Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios não analógicos, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- c) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá ausentar-se 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 - O candidato deve reservar 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 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.

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

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Árvores de araque

— Você está vendo alguma coisa esquisita nessa paisagem? — perguntou o meu amigo Fred Meyer. Olhei em torno. Estávamos no jardim da residência da Embaixada do Brasil no Marrocos, onde ele vive — é o nosso embaixador no país —, cercados de tamareiras, palmeiras e outras árvores de diferentes tipos. Um casal de pavões se pavoneava pelo gramado, uma dezena de galinhas d'angola ciscava no chão, passarinhos iam e vinham. No terraço da casa ao lado, onde funciona a Embaixada da Rússia, havia um mar de parabólicas, que devem captar até os suspiros das autoridades locais. Lá longe, na distância, mais tamareiras e palmeiras espetadas contra um céu azul de doer. Tudo me parecia normal.

— Olha aquela palmeira alta lá na frente. Olhei. Era alta mesmo, a maior de todas. Tinha um ninho de cegonhas no alto.

— Não é palmeira. É uma torre de celular disfarçada.

Fiquei besta. Depois de conhecer sua real identidade, não havia mais como confundi-la com as demais; mas enquanto eu não soube o que era, não me chamara a atenção. Passei os vinte dias seguintes me divertindo em buscar antenas disfarçadas na paisagem. Fiz dezenas de fotos delas, e postei no Facebook, onde causaram sensação. A maioria dos meus amigos nunca tinha visto isso; outros já conheciam de longa data, e mencionaram até espécimes plantados no Brasil. Alguns, como Luísa Cortesão, velha amiga portuguesa que acompanho desde os tempos do Fotolog, têm posição radicalmente formada a seu respeito: odeiam. Parece que Portugal está cheio de falsas coníferas. [...]

A moda das antenas disfarçadas em palmeiras começou em 1996, quando a primeira da espécie foi plantada em Cape Town, na África do Sul; mas a invenção é, como não podia deixar de ser, *Made in USA*. Lá, uma empresa sediada em Tucson, Arizona, chamada Larson Camouflage, projetou e desenvolveu a primeiríssima antena metida a árvore do mundo, um pinheiro que foi ao ar em 1992. A Larson já tinha experiência, se não no conceito, pelo menos no ramo: começou criando paisagens artificiais e camuflagens para áreas e equipamentos de serviço.

Hoje existem inúmeras empresas especializadas em disfarçar antenas de telecomunicações pelo mundo afora, e uma quantidade de disfarces diferentes. É um negócio próspero num mundo que quer, ao mesmo tempo, boa conexão e paisagem bonita, duas propostas mais ou menos incompatíveis. Os custos são elevados: um disfarce de palmeira para torre de

telecomunicações pode sair por até US\$ 150 mil, mas há fantasias para todos os bolsos, de silos e caixas d'água à la Velho Oeste a campanários, mastros, cruces, cactos, esculturas.

A Verizon se deu ao trabalho de construir uma casa cenográfica inteira numa zona residencial histórica em Arlington, Virgínia, para não ferir a paisagem com caixas de *switches* e cabos. A antena ficou plantada no quintal, pintada de verde na base e de azul no alto; mas no terreno em frente há um jardim sempre conservado no maior capricho e, volta e meia, entregadores desavisados deixam jornais e revistas na porta. A brincadeira custou cerca de US\$ 1,5 milhão. A vizinhança, de início revoltada com a ideia de ter uma antena enfeando a área, já se acostumou com a falsa residência, e até elogia a operadora pela boa manutenção do jardim.

RONAI, C. *O Globo*, Economia, p. 33, 22 mar. 2014. Adaptado.

Vocabulário: de araque - expressão idiomática que significa "falso".

1

As "árvores de araque" são construídas e se constituem num sucesso, pois

- (A) ficam completamente invisíveis na paisagem.
- (B) tornaram-se moda, a partir de 1996, na África do Sul.
- (C) foram criadas nos Estados Unidos e funcionam bem.
- (D) podem fazer parte de uma casa cenográfica com efeito bom.
- (E) permitem aliar, ao mesmo tempo, boa conexão e paisagem bonita.

2

No seguinte trecho do texto, a vírgula pode ser retirada mantendo-se o sentido e assegurando-se a norma-padrão:

- (A) "cercados de tamareiras, palmeiras" (l. 5-6)
- (B) "gramado, uma dezena de galinhas d'angola" (l. 7-8)
- (C) "o que era, não me chamara a atenção" (l. 22-23)
- (D) "fotos delas, e postei no Facebook" (l. 25-26)
- (E) "Luísa Cortesão, velha amiga portuguesa" (l. 29-30)

3

No texto abaixo, apenas uma palavra, dentre as destacadas, está grafada corretamente e de acordo com a norma-padrão.

Um fotógrafo **sulafricano** apresentou uma bela **exposição** com doze imagens de pássaro em voo **entorno** de uma antena disfarçada. Quem não **pôde** ver o trabalho do fotógrafo vai **têr** outra oportunidade em breve.

A palavra nessas condições é

- (A) sulafricano
- (B) exposição
- (C) entorno
- (D) pôde
- (E) têr

4

O período no qual o acento indicativo da crase está empregado de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Começou à chover torrencialmente.
- (B) Vamos encontrar-nos às três horas.
- (C) Meu carro foi comprado à prazo.
- (D) O avião parte daqui à duas horas.
- (E) Ontem fui à uma apresentação de dança.

5

Nos períodos abaixo, a expressão em destaque é substituída pelo pronome oblíquo **as**.

O período que mantém a posição do pronome de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Meus amigos nunca viram **antenas disfarçadas** antes – Meus amigos nunca viram-**nas** antes.
- (B) Meus amigos tinham visto **antenas disfarçadas** na África. – Meus amigos tinham visto-**as** na África.
- (C) Meus amigos viam **antenas disfarçadas** pela primeira vez. – Meus amigos **as** viam pela primeira vez.
- (D) Meus amigos provavelmente verão **antenas disfarçadas** amanhã. – Meus amigos provavelmente verão-**nas** amanhã.
- (E) Meus amigos teriam visto **antenas disfarçadas** se olhassem bem. – **As** teriam visto meus amigos se olhassem bem.

6

No trecho “casa ao lado, onde” (l. 9-10) a palavra **onde** pode ser substituída, sem alteração de sentido e mantendo-se a norma-padrão, por

- (A) que
- (B) cuja
- (C) em que
- (D) o qual
- (E) no qual

7

O período cujo verbo em destaque está usado de modo adequado à norma-padrão é:

- (A) **Haviam** muitas antenas naquela paisagem.
- (B) **Existe**, nos tempos de hoje, tecnologias impressionantes.
- (C) **Chegou**, depois de muito tempo de espera, meios para disfarçar antenas.
- (D) Somente 4% das pessoas **reconhece** as antenas para celular disfarçadas.
- (E) **Surgem**, a todo momento, invenções que não pensávamos ser possíveis.

8

O período em que a palavra em destaque respeita a regência verbal conforme a norma-padrão é:

- (A) Os jogadores não abraçaram **à** causa dos torcedores: vencer a competição.
- (B) O goleiro ajudou **ao** time quando defendeu o pênalti.
- (C) A população custou **com** se habituar aos turistas.
- (D) Esquecemos **das** lições que aprendemos antes.
- (E) Lembrar os erros só pode interessar **aos** adversários.

9

O período em que a(s) palavra(s) em destaque está(ão) usada(s) de acordo com a norma-padrão é:

- (A) Não sei **porque** as garças gostam de fazer ninhos no alto das árvores.
- (B) Gostaria de verificar **por que** você está falando isso.
- (C) As crianças sempre nos perguntam o **por quê** das coisas.
- (D) Tenho certeza **se** você vai.
- (E) Percebi **se** alguém entrou na sala.

10

O par de frases em que as palavras destacadas possuem a mesma classe gramatical é:

- (A) “em disfarçar antenas de telecomunicações **pelo** mundo afora” (l. 46-47) – O **pelo** daquele cachorro está brilhando.
- (B) “Os custos são **elevados**.” (l. 50-51) – Os **elevados** são vias de passagem necessárias às grandes cidades.
- (C) “A Verizon se deu ao **trabalho** de construir” (l. 56) – Eu **trabalho** sempre de manhã e à tarde.
- (D) “no maior capricho e, **volta** e meia,” (l. 62) – É necessário dar uma **volta** na praça para chegar à rua principal.
- (E) “desavisados deixam jornais e **revistas** na porta.” (l. 63-64) – As provas foram **revistas** por especialistas.

RASCUNHO


 Continua

MATEMÁTICA

11

Seja $P = \{x \in \mathbb{N} / x < 9\}$. Dentre os conjuntos abaixo, o único que é subconjunto de P é

- (A) $\{x \in \mathbb{N} / 2 \leq x \leq 9\}$
- (B) $\{x \in \mathbb{N} / x > 4\}$
- (C) $\{x \in \mathbb{Z} / -1 < x < 4\}$
- (D) $\{x \in \mathbb{Z} / x \leq 5\}$
- (E) $\{x \in \mathbb{R} / 1 < x < 8\}$

12

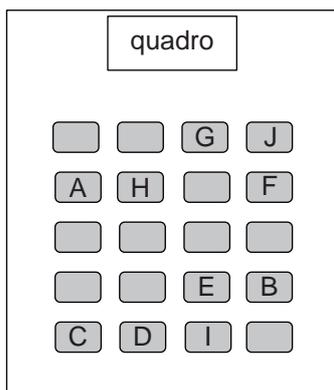
Considere a equação polinomial $x^3 + x^2 + kx = 0$, onde k é um coeficiente real.

Se uma das raízes dessa equação é 4, as outras raízes são

- (A) - 20 e 0
- (B) - 5 e 0
- (C) - 4 e + 5
- (D) + 4 e - 5
- (E) + 20 e 0

13

A Figura apresenta a disposição de 20 carteiras escolares em uma sala de aula. As carteiras que estão identificadas por letras já estavam ocupadas quando Marcelo, Joana e Clara entraram na sala.



Se Marcelo, Joana e Clara vão escolher três carteiras seguidas (lado a lado), de quantos modos distintos eles podem sentar-se?

- (A) 6
- (B) 9
- (C) 12
- (D) 18
- (E) 24

14

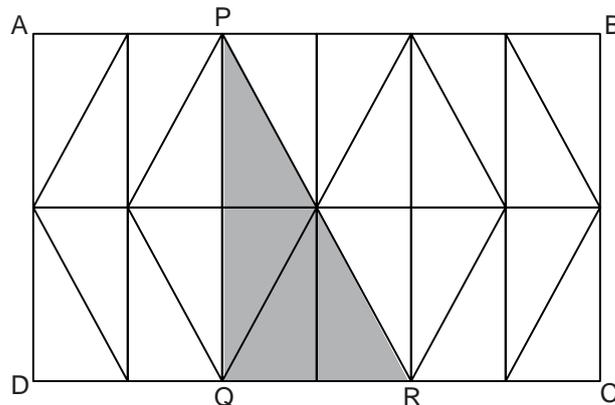
João retirou de um baralho as 7 cartas de copas numeradas de 2 a 8 e as colocou dentro de um saco plástico opaco. Em seguida, pediu a seu amigo Augusto que retirasse de dentro desse saco, sem olhar, duas cartas.

Qual é a probabilidade de que a soma dos números escritos nas cartas retiradas por Augusto seja maior do que 10?

- (A) $\frac{3}{7}$
- (B) $\frac{4}{7}$
- (C) $\frac{13}{21}$
- (D) $\frac{12}{49}$
- (E) $\frac{24}{49}$

15

O retângulo ABCD foi dividido em 12 retângulos menores, todos iguais. Em cada um desses retângulos foi traçada uma de suas diagonais, como mostra a Figura abaixo.



A razão entre as áreas do triângulo PQR e do retângulo ABCD é igual a

- (A) $\frac{1}{12}$
- (B) $\frac{1}{6}$
- (C) $\frac{1}{5}$
- (D) $\frac{1}{4}$
- (E) $\frac{1}{3}$

16

Durante um ano, Eduardo efetuou um depósito por mês em sua conta poupança. A cada mês, a partir do segundo, Eduardo aumentou o valor depositado em R\$ 15,00, em relação ao mês anterior.

Se o total por ele depositado nos dois últimos meses foi R\$ 525,00, quantos reais Eduardo depositou no primeiro mês?

- (A) 55,00
(B) 105,00
(C) 150,00
(D) 205,00
(E) 255,00

17

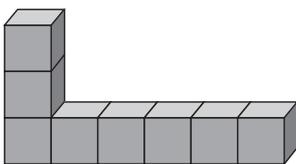
Dentro de uma gaveta há garfos, facas e colheres, totalizando 48 talheres. A soma das quantidades de garfos e de facas corresponde ao dobro da quantidade de colheres. Se fossem colocadas mais 6 facas dentro dessa gaveta, e nenhuma colher fosse retirada, a quantidade de facas se igualaria à de colheres.

Quantos garfos há nessa gaveta?

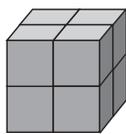
- (A) 10
(B) 12
(C) 16
(D) 20
(E) 22

18

Com oito cubos iguais, de aresta n , é possível montar diversos sólidos de mesmo volume. Dois desses sólidos são representados a seguir.



Sólido I



Sólido II

Sejam S_1 e S_2 as áreas das superfícies dos sólidos I e II, respectivamente.

A diferença $S_1 - S_2$ equivale a

- (A) $10n^2$
(B) $12n^2$
(C) $14n^2$
(D) $16n^2$
(E) $18n^2$

19

Certa operadora de telefonia celular oferece diferentes descontos na compra de aparelhos, dependendo do plano contratado pelo cliente. A Tabela a seguir apresenta os percentuais de desconto oferecidos na compra do aparelho X que, sem desconto, custa p reais.

Plano	Desconto oferecido (sobre o preço p)
1	15%
2	40%
3	80%

Lucas contratou o Plano 1, Gabriel, o Plano 2 e Carlos, o Plano 3, e os três adquiriram o aparelho X.

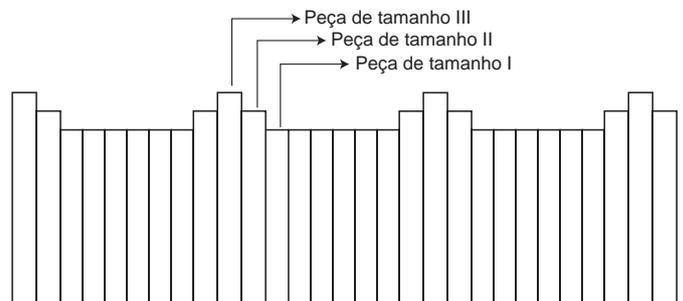
Se Gabriel pagou, pelo aparelho X, R\$ 120,00 a menos do que Lucas, o desconto obtido por Carlos, em reais, foi de

- (A) 96,00
(B) 192,00
(C) 240,00
(D) 384,00
(E) 480,00

20

A cerca de uma casa foi construída utilizando-se peças de madeira de três tamanhos distintos: I (tamanho pequeno), II (tamanho médio) e III (tamanho grande).

A cerca foi totalmente montada de acordo com o padrão apresentado no modelo a seguir.



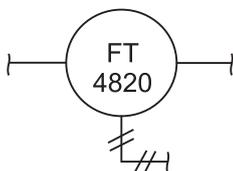
Considerando-se que a primeira peça da cerca seja do tamanho III, e a última, do tamanho II, essa cerca pode ser formada por, exatamente,

- (A) 163 peças
(B) 145 peças
(C) 131 peças
(D) 111 peças
(E) 92 peças

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21



A simbologia ilustrada na Figura acima representa um

- (A) medidor de vazão tipo bocal
- (B) medidor de vazão tipo tubo venturi
- (C) indicador de vazão de área variável tipo rotâmetro
- (D) elemento primário de vazão com transmissor incorporado
- (E) indicador e totalizador de vazão tipo deslocamento positivo

22

A metrologia desempenha papel fundamental no controle de qualidade de produtos, serviços e processos. O conhecimento das definições básicas para metrologia, assim como de seus instrumentos e técnicas, constitui base indispensável para qualquer profissional que necessite medir, aferir ou calibrar algo.

Nesse contexto, verifica-se que a(o)

- (A) melhor estimativa para o valor de uma grandeza medida n vezes é sua variância.
- (B) avaliação do tipo A para a incerteza padrão ocorre quando essa incerteza é avaliada por julgamento científico baseado em todas as informações possíveis da variável de interesse.
- (C) repetitividade pode ser expressa quantitativamente em termos de características da dispersão das indicações.
- (D) sensibilidade é a maior variação no estímulo que não produz variação detectável na resposta de um instrumento de medição, sendo a variação do sinal de entrada lenta e uniforme.
- (E) padrão coletivo é um conjunto de padrões de valores escolhidos que, individualmente ou de forma combinada, formam uma série de grandezas de uma mesma natureza.

23

O valor da pressão, em bar, gerada por uma força de 50 kN, aplicada verticalmente sobre um cilindro de área igual a 500 mm², será de

- (A) 10
- (B) 50
- (C) 100
- (D) 500
- (E) 1.000

24

Um instrumento que mede temperatura tem sua faixa de medida (*range*) -100 °C a 200 °C.

O alcance (*span*) referente a esse instrumento é

- (A) -200 °C
- (B) -100 °C
- (C) 100 °C
- (D) 200 °C
- (E) 300 °C

25

Um transmissor inteligente utiliza a rede *Foundation Fieldbus* (FF) para comunicação e controle entre os instrumentos do processo.

Observa-se que, nessa rede,

- (A) a variação de corrente de 4 mA a 20 mA é utilizada como padrão.
- (B) a comunicação é sempre ponto a ponto.
- (C) a utilização da modulação FSK é permitida.
- (D) as funções como diagnóstico fazem parte dos blocos transdutores.
- (E) os blocos transdutores são responsáveis pelos seus recursos.

26

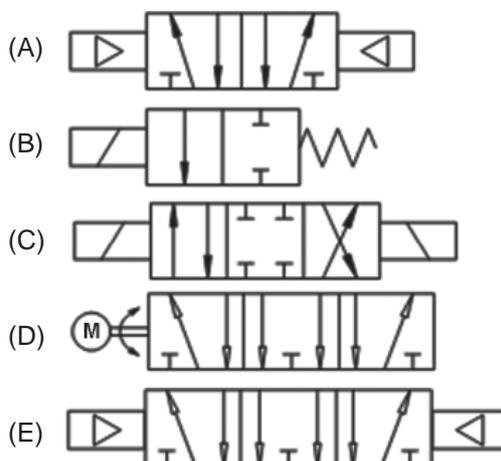
Um transmissor de pressão diferencial possui como elemento sensor uma célula capacitiva. A medição de capacitância varia em função da distância entre as placas capacitivas (1 mm), da área de contato entre elas (10 cm²) e da permissividade do vácuo (8,85 pF/m).

Considerando-se os valores dados acima e a ausência de dielétrico, a capacitância vale

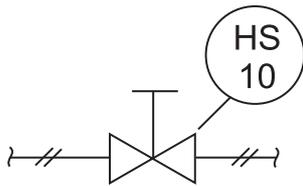
- (A) 0,88 mF
- (B) 0,88 pF
- (C) 8,85 μF
- (D) 8,85 pF
- (E) 88,5 pF

27

Dentre as válvulas apresentadas a seguir, qual representa a do tipo com duplo solenoide?



28



Segundo a norma ISA 5.1, a Figura acima deve ser utilizada para representar uma válvula

- (A) manual na linha de um sinal pneumático
- (B) reguladora de nível tipo boia com sistema mecânico de atuação
- (C) autorreguladora de impulso externo para redução de pressão
- (D) autorreguladora de impulso interno para redução de pressão
- (E) de orifício manualmente ajustável na linha de sinal pneumático

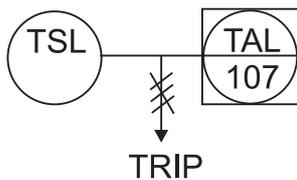
29



Segundo a Norma ISA 5.1, a Figura acima deve ser utilizada para representar um meio de transmissão de sinais

- (A) mecânicos
- (B) eletromagnéticos
- (C) pneumáticos
- (D) hidráulicos
- (E) de dados ou *software*

30



Segundo a Norma ISA 5.1, a Figura acima é um exemplo de um

- (A) *switch* para baixas temperaturas com uma saída por alarme.
- (B) *switch* para baixas temperaturas com duas saídas por alarme.
- (C) indicador de temperatura, ligado a um *switch* de separação manual.
- (D) indicador de temperatura, ligado a um *switch* de separação eletromecânica.
- (E) regulador para altas temperaturas com duas saídas.

31

O Quadro abaixo apresenta uma série de 5 valores obtidos através da medição por instrumentos diferentes.

Valor	Nº de dígitos significativos
200	3
127,4	4
32,345	5
7,56789	6
3,456783	7

Qual é o resultado da soma dos valores apresentados no Quadro?

- (A) 370
- (B) 370,8
- (C) 370,769
- (D) 370,76967
- (E) 370,769673

32

Segundo o vocabulário internacional de Metrologia, um padrão de transferência é aquele

- (A) utilizado para ser transportado entre locais diferentes.
- (B) utilizado como intermediário para comparar padrões.
- (C) utilizado rotineiramente para calibrar ou controlar medidas materializadas, instrumentos ou materiais de referência.
- (D) de valor estabelecido por comparação a um padrão primário de mesma grandeza.
- (E) da mais alta qualidade metrológica, a partir da qual as medições executadas são derivadas.

33

Assumindo-se que o ponto triplo de um elemento seja de aproximadamente 218,78 °C negativos, quanto valerá esse mesmo ponto na escala Kelvin?

- (A) 0
- (B) 32,16
- (C) 54,37
- (D) 121,54
- (E) 393,80

34

Considerando-se a aceleração da gravidade local igual a 10 m/s², qual é o valor aproximado, em psi, da pressão necessária para que uma prensa hidráulica, cuja área do pistão é igual a 0,10 m², mantenha elevada e parada uma massa de 1.000 kg?

- (A) 1,00
- (B) 4,45
- (C) 8,36
- (D) 12,54
- (E) 14,50

35

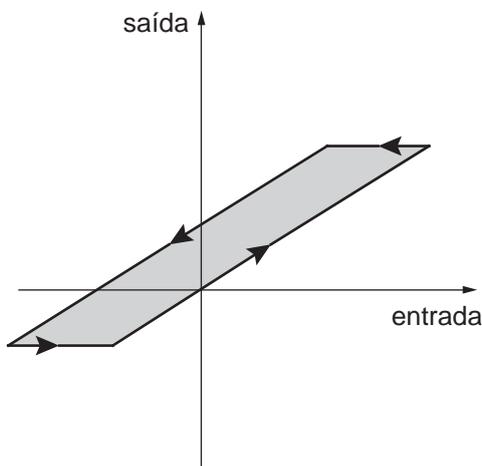
Um recipiente de 1 L está plenamente preenchido por um fluido de densidade $0,75 \text{ g/cm}^3$.

Qual é a massa aproximada de fluido, em g, contida no recipiente?

- (A) 0,075
- (B) 0,75
- (C) 7,5
- (D) 75
- (E) 750

36

Ao analisar um transdutor de força, um técnico realizou um processo de carregamento e descarregamento, sempre medindo a relação entrada/saída do sistema. A curva obtida apresenta a configuração abaixo.



Essa curva representa a propriedade de

- (A) calibração
- (B) histerese
- (C) estabilidade
- (D) rastreabilidade
- (E) linearidade

37

Um instrumento composto por um conversor analógico digital de 12 bits com faixa de entrada entre 0 e 5 V é ligado a uma célula de carga cuja saída varia linearmente entre 0 e 2 V para uma variação de carga de 0 a 200 N.

Qual é a resolução aproximada do sistema, em V/bit?

- (A) 0,0001
- (B) 0,0003
- (C) 0,0006
- (D) 0,0012
- (E) 0,0048

38

Na calibração de um multímetro, para o valor padrão de 100 V, foram obtidas 5 leituras, conforme apresentado no Quadro abaixo.

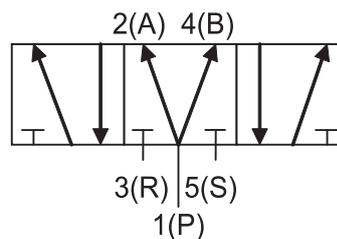
Leitura
100
99
102
85
98

A análise pelo critério de Chauvenet indica que a leitura 85 V deve ser rejeitada para uma probabilidade de 95%.

Qual é o valor aproximado da relação ou fator dessa leitura que fundamenta sua rejeição no processo de calibração?

- (A) 1,38
- (B) 1,53
- (C) 1,64
- (D) 1,74
- (E) 1,86

39



A válvula de comando ilustrada acima é do tipo

- (A) direcional com 5 vias e 3 posições; posição intermediária fechada (centro fechado)
- (B) direcional com 5 vias e 3 posições; posição intermediária com saída de exaustão (centro aberto negativo)
- (C) direcional com 5 vias e 3 posições; posição intermediária com saída de pressão (centro aberto positivo)
- (D) direcional com 4 vias e 3 posições; posição intermediária com saída de exaustão (centro aberto negativo)
- (E) direcional com 4 vias e 3 posições; posição intermediária fechada (centro fechado)

40

Ao se instalar uma válvula seletora na linha de uma planta pneumática, deseja-se obter o desempenho de uma função lógica do tipo

- (A) AND
- (B) OR
- (C) XOR
- (D) NOT
- (E) NOR

BLOCO 2

41

A medição de índice de alcalinidade ou de acidez de uma solução é descrita como pH.

Para uma solução cujo pH vale 10, o valor correspondente em íon H^+ é

- (A) 10^{-8}
- (B) 10^{-10}
- (C) 10^{-11}
- (D) 10^{-13}
- (E) 10^{-14}

42

NÃO faz(em) parte das válvulas de controle

- (A) o atuador
- (B) o castelo
- (C) o extensômetro
- (D) o corpo
- (E) as gaxetas

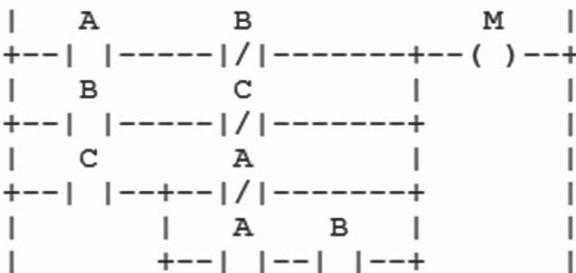
43

Uma sala de operações é constituída por estações de supervisão e controle, com sistema supervisório e rede Modbus RTU, que se comunica com os equipamentos de campo.

Nessa sala de operações,

- (A) uma estação, apenas, poderá ser mestre nessa rede.
- (B) as estações ímpares serão mestres antes das pares.
- (C) as estações sempre serão escravas nessa rede.
- (D) duas estações, apenas, poderão ser mestres nessa rede.
- (E) todas as estações poderão ser mestres, concomitantemente.

44



O diagrama Ladder mostrado acima é representado pela expressão $M =$

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

45

Um sistema de supervisão representa uma interface entre o processo e o operador.

Um sistema de supervisão

- (A) utiliza a rede TCP-UD para se comunicar com equipamentos de campo.
- (B) é o software utilizado na programação dos controladores lógicos programáveis.
- (C) possui lógicas em diagrama Ladder.
- (D) possui telas representativas do processo.
- (E) não inclui interfaces homem-máquina.

46

Em sistemas instrumentados de segurança (SIS), níveis de integridade de segurança (SIL) são utilizados para determinar o grau dos riscos aceitáveis envolvidos.

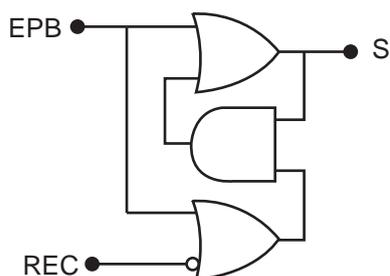
Nesse sentido, a probabilidade de falha sob demanda (PFD) que corresponde ao SIL 3 situa-se entre

- (A) 0,1% e 1%
- (B) 0,1% e 10%
- (C) 0,01% e 1%
- (D) 0,01% e 0,1%
- (E) 0,001% e 0,01%

RASCUNHO



47



O circuito lógico acima pode ser simplificado e descrito pelo seguinte programa em Ladder:

- (A)
$$\begin{array}{c} \text{S} \quad \text{S} \\ +-----| |----- () \\ | \quad \text{A} \quad \text{B} \quad | \\ +---| |---|/|---+ \end{array}$$
- (B)
$$\begin{array}{c} \text{A} \quad \text{S} \\ +---| |-----+----- () \\ | \quad \text{S} \quad \text{B} \quad | \\ +---| |---|/|---+ \end{array}$$
- (C)
$$\begin{array}{c} \text{B} \quad \text{S} \\ +-----| |----- () \\ | \quad \text{A} \quad \text{S} \quad | \\ +---| |---|/|---+ \end{array}$$
- (D)
$$\begin{array}{c} \text{B} \quad \text{S} \\ +-----| |----- () \\ | \quad \text{A} \quad \text{S} \quad | \\ +---| |---+---|/|---+ \\ \quad \quad | \quad \text{A} \quad | \\ \quad \quad +---| |---+ \end{array}$$
- (E)
$$\begin{array}{c} \text{S} \quad \text{S} \\ +-----| |----- () \\ | \quad \text{A} \quad \text{B} \quad | \\ +---| |---+---|/|---+ \\ \quad \quad | \quad \text{A} \quad | \\ \quad \quad +---| |---+ \end{array}$$

48

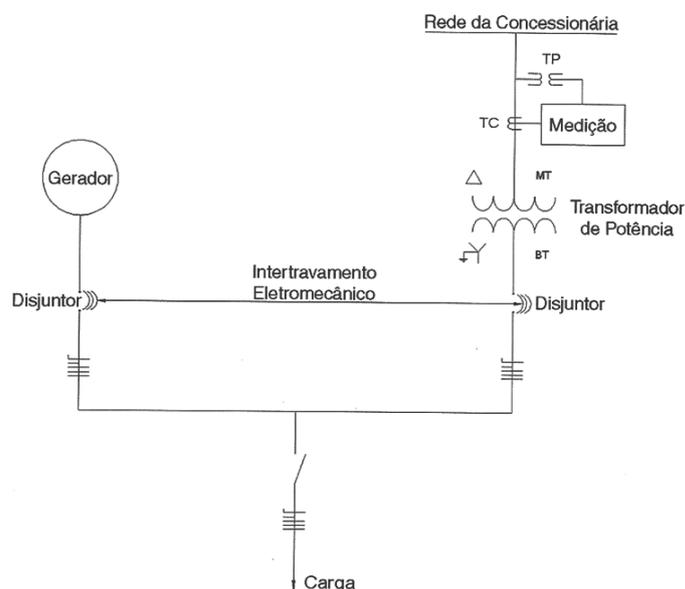
Há um tipo de manutenção que se baseia na análise da evolução supervisionada de parâmetros significantes da deterioração de um determinado equipamento ou componente.

Essa manutenção, que permite alongar e planejar intervenções no equipamento, é chamada de

- (A) preditiva
- (B) preventiva
- (C) corretiva
- (D) corretiva programada
- (E) corretiva de urgência

49

A Figura abaixo apresenta um diagrama simplificado da subestação de entrada de uma indústria.



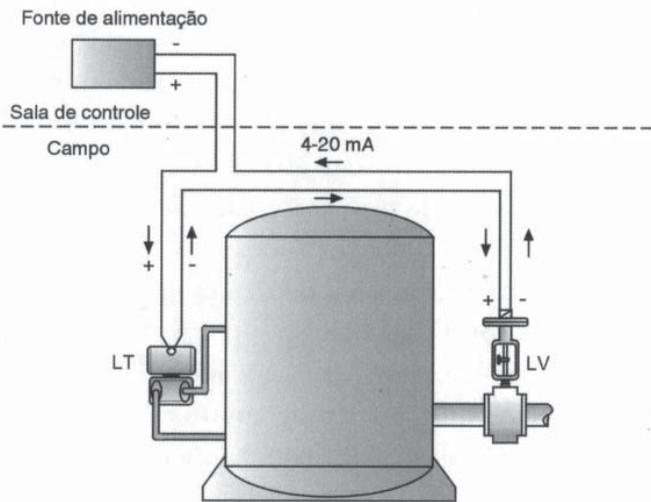
MAMEDE FILHO, João. *Instalações Elétricas Industriais*. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Nesse sistema observa-se que

- (A) o TP e o TC são responsáveis pelas informações de tensão e corrente, respectivamente, as quais são utilizadas para determinar a energia consumida pela carga.
- (B) o gerador poderá ser ligado em paralelo à rede da concessionária e suprir parte da carga no caso de haver necessidade.
- (C) o transformador de potência é utilizado para elevar a tensão da concessionária e distribuí-la ao longo da indústria.
- (D) o intertravamento eletromecânico entre os dois disjuntores garante o fechamento simultâneo dos mesmos.
- (E) um dos instrumentos indispensáveis para o gerador é o sincronoscópio, que permitirá a interligação do mesmo com a rede da concessionária, em perfeito sincronismo.

RASCUNHO

50



ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, Controle e Autonomia de Processos**. Rio de Janeiro; LTC, 2005. p.16.

A Figura acima mostra um sistema de controle de nível com simbologia simplificada, em que o elemento final de controle é uma válvula operada através de um atuador eletropneumático LV. A malha apresenta um transmissor inteligente de identificação LT, o qual contém um controlador microprocessado incorporado.

Nesse sistema,

- (A) a identificação LT significa que o elemento é um transmissor de temperatura.
- (B) a identificação LV significa que a variável manipulada é nível.
- (C) o sistema de controle apresentado é em malha aberta.
- (D) o padrão 4 mA a 20 mA de comunicação entre os instrumentos é uma comunicação analógica que não possibilita integração com barramento de campo.
- (E) uma fonte de alimentação cujo valor eficaz é de 24 Vac é usualmente utilizada.

BLOCO 3

51

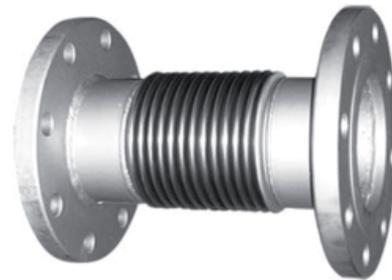
Na indústria, existem formas de se realizarem ligações entre tubulações e equipamentos.

Entre as possibilidades recomendadas de se realizar uma ligação, **NÃO** se encontra a do tipo

- (A) soldada
- (B) flangeada
- (C) rosqueada
- (D) de compressão
- (E) por resina epóxi

52

Existem vários tipos de juntas com aplicações na indústria. Um desses tipos é ilustrado na Figura abaixo.



Trata-se, nesse caso, de uma junta de

- (A) expansão
- (B) resfriamento
- (C) aquecimento
- (D) convecção
- (E) convolução

53

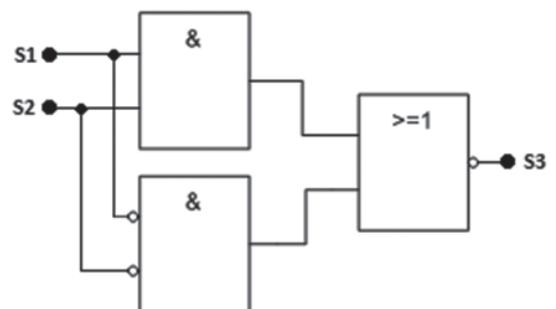
Ao analisar um trecho de uma planta industrial onde circulava gás, um técnico observou que ali não havia troca de calor.

Esse fato significa que ali estava ocorrendo um processo

- (A) isotérmico
- (B) isobárico
- (C) isocórico
- (D) isométrico
- (E) adiabático

54

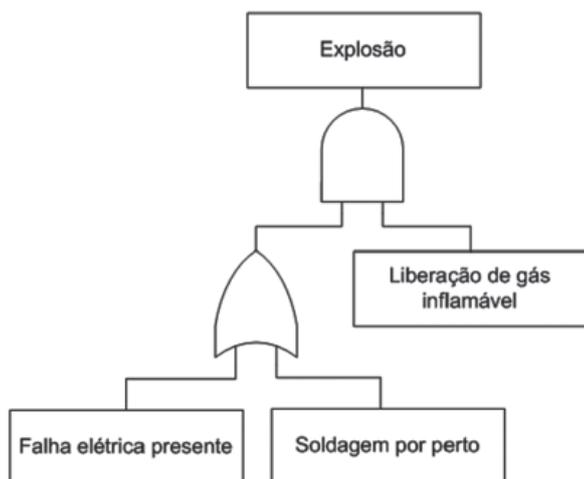
A Figura abaixo representa um diagrama lógico funcional.



Nesse diagrama, a saída S3 está representada em

- (A) $\bar{S1} (S2 + S1)$
- (B) $\bar{S1} (S1 \cdot \bar{S2})$
- (C) $S1 \cdot \bar{S2} + S1 \cdot S2$
- (D) $\bar{S1} \cdot S2 + S1 \cdot \bar{S1}$
- (E) $\bar{S1} \cdot S2 + S1 \cdot S2$

55



A análise por árvores de falhas é de valiosa ajuda para a avaliação dos riscos existentes e para o desenvolvimento de esquemas de proteção, sendo bastante utilizada em Sistemas Instrumentados de Segurança.

Após a análise da árvore de falhas apresentada acima, verifica-se que a explosão ocorrerá quando houver

- (A) falha elétrica presente e soldagem por perto, ou liberação de gás inflamável.
- (B) falha elétrica presente e soldagem por perto, não importando se há liberação de gás inflamável.
- (C) falha elétrica presente ou soldagem por perto, ou ambas, juntamente com a liberação de gás inflamável.
- (D) liberação de gás inflamável, ou falha elétrica presente, ou soldagem por perto.
- (E) liberação de gás inflamável, não sendo necessárias outras condições.

56

Ao se digitar SE na linha de comando do AUTOCAD, ativa-se o comando

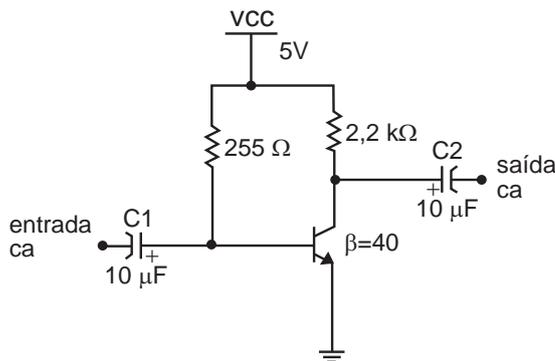
- (A) STRETCH
- (B) SCALE
- (C) SETVAR
- (D) DSETTINGS
- (E) SECTION

57

Um barômetro é um instrumento que permite medir a pressão

- (A) absoluta
- (B) efetiva
- (C) atmosférica
- (D) diferencial
- (E) de reservatórios

Considere o circuito com transistor a seguir para responder às questões de nºs 58 e 59.



58

Nesse circuito, o nível de saturação $I_{c\text{sat}}$ corresponde, em mA, a

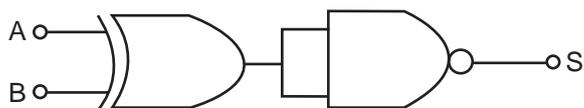
- (A) 2,27
- (B) 19,61
- (C) 21,88
- (D) 81,47
- (E) 90,90

59

Nesse circuito, a corrente I_B que circula através de sua base corresponde, em mA, a

- (A) 0,45
- (B) 1,95
- (C) 3,92
- (D) 4,99
- (E) 16,86

60



O circuito lógico digital acima pode ser descrito na expressão booleana S igual a

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

