

## TÉCNICO(A) DE INSTRUMENTAÇÃO

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 70 questões das Provas Objetivas, todas com valor de 1,0 ponto, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA I	MATEMÁTICA	ATUALIDADES	LÍNGUA INGLESA I	CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Questões 1 a 10	Questões 11 a 17	Questões 18 a 24	Questões 25 a 30	Questões 31 a 70

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às 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 **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica 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 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 caso esteja danificado em suas margens superior 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**.

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 E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no segundo dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

**LÍNGUA PORTUGUESA I****Eleições pelo computador**

Em 2004, os cidadãos de Miraflores, na região metropolitana de Lima, no Peru, elegeram os representantes locais pela web. Os eleitores faziam um registro na prefeitura e recebiam um endereço eletrônico e uma senha, que permitia votar uma única vez. Quem tinha computador pôde votar de casa. Quem não tinha podia usar cabines instaladas em ruas, parques e outros espaços públicos. A experiência deu certo e foi repetida em outra eleição este ano. [...] A cidade não foi pioneira por acaso. É 100% wireless. Oferece acesso gratuito à internet sem fio a seus 90.000 habitantes. Além de votarem online, os mirafloresinos têm à disposição uma série de serviços. Podem, por exemplo, solicitar documentos de identidade pela internet ou assistir ao vivo a concertos musicais e casamentos.

Miraflores é um bom exemplo, mas não o único, de como as novas tecnologias podem ampliar o acesso da população à cidadania. [...] O uso da internet para a realização de eleições desperta interesse na Europa há algum tempo.

O Brasil, que desde a década de 90 possui um sistema de votação eletrônica, não está alheio a essas pesquisas. No ano passado, um projeto batizado de Eleição Eletrônica do Futuro foi testado em Florianópolis. Trata-se de um possível embrião do que seria a votação pela internet no país. A identidade do eleitor seria conferida pelo uso de cartões inteligentes – que substituiriam o título eleitoral – e de leitores de impressões digitais. [...]

Votações pela internet não são a única forma de democracia digital. A disseminação da rede já impulsiona a cidadania de outras maneiras – seja por um acesso mais transparente aos números da administração pública, seja pelo fenômeno dos blogs, que na China se tornaram saída para driblar o controle da informação pelo governo comunista. [...]

Ao democratizar o acesso ao conhecimento, a web se torna aliada na luta pela igualdade social. “A televisão foi um fenômeno que levou informações a populações carentes que de outra forma nunca teriam acesso a elas. O potencial da internet é ainda maior”, afirma uma representante da força-tarefa da Organização das Nações Unidas para tecnologias de comunicação. O motivo é simples. Na internet, diferentemente da televisão, o usuário não é um mero espectador passivo. Pode procurar a formação que deseja e difundir suas opiniões. Um estudo feito num cibercafé gratuito da Favela da Rocinha, no Rio

de Janeiro, mostrou que a grande maioria dos sites visitados é de ciências e de pesquisa escolar.

O melhor exemplo da democratização do acesso à internet é a digitalização de acervos do mundo inteiro.

Veja Especial Tecnologia, jul. de 2005 (adaptado)

**1**

Conforme o texto, indique a opção que **NÃO** traz a forma de como o cidadão pode exercer a cidadania com a ajuda da tecnologia.

- (A) Votar nas eleições locais.
- (B) Disseminar crenças e idéias.
- (C) Controlar administração pública.
- (D) Procurar informações científicas.
- (E) Assistir a um casamento ao vivo.

**2**

A experiência mencionada na linha 8 do texto se refere a:

- (A) eleger os representantes pela web.
- (B) poder votar exclusivamente uma única vez.
- (C) fazer registro e receber senha da prefeitura.
- (D) usar o próprio computador para exercício da cidadania.
- (E) usar cabines de parques e outros espaços públicos.

**3**

De acordo com o texto, assinale como verdadeira (V) ou falsa (F) cada afirmação abaixo.

O projeto Eleição Eletrônica do Futuro foi:

- ( ) um primeiro passo para a adoção da eleição via internet no Brasil.
- ( ) o sistema de votação eletrônica adotado no Brasil na década de 90.
- ( ) um exemplo de pesquisa brasileira sobre eleição eletrônica.

A seqüência correta é:

- (A) V – F – F
- (B) V – V – F
- (C) V – F – V
- (D) F – F – V
- (E) F – V – F

**4**

A palavra “disseminação” (l.30) **NÃO** pode ser substituída no texto por:

- (A) difusão.
- (B) separação.
- (C) propagação.
- (D) popularização.
- (E) democratização.

**5**

A desvantagem da televisão em relação à internet, apontada no texto, é a:

- (A) passividade dos usuários.
- (B) reduzida velocidade do meio.
- (C) pequena facilidade de acesso.
- (D) inexistência de programas culturais
- (E) carência da população que a utiliza.

**6**

O fato de os acervos estarem sendo digitalizados é a \_\_\_\_\_ da democratização do acesso à informação.

De acordo com o texto, o termo que preenche corretamente a lacuna acima é:

- (A) causa. (B) consequência.  
(C) evidência. (D) aspiração.  
(E) razão.

**7**

Assinale a opção em que a concordância segue a norma culta da língua.

- (A) Cada um dos eleitores escolherão os locais de votação.  
(B) Ocorreu na última década importantes desenvolvimentos tecnológicos.  
(C) Às vezes os brasileiros não parecem conhecerem suas obrigações eleitorais.  
(D) Quase 100% da população de Miraflores acessa a internet.  
(E) Devem haver muitos estudantes buscando informações pela internet.

**8**

Observe e analise o trecho "A disseminação já impulsiona ... **seja por um acesso mais transparente ... , seja pelo fenômeno dos blogs**, ... (l.30-33)

Indique a opção em que a expressão **NÃO** apresenta um sentido equivalente ao do texto destacado acima.

- (A) parte por um ... , parte pelo fenômeno  
(B) quer por um ... , quer pelo fenômeno.  
(C) já por um ... , já pelo fenômeno.  
(D) não só por um ... , tanto mais pelo fenômeno.  
(E) tanto por um ... , quanto pelo fenômeno.

**9**

Assinale a oração em que a regência verbal está corretamente realizada.

- (A) Na reunião, não aludi o assunto sigiloso.  
(B) A empresa atingiu à meta traçada pelo diretor.  
(C) As despesas excediam as suas possibilidades.  
(D) Os fatos se contrapõem à solicitação do chefe.  
(E) Os empregados aspiram o bom desempenho do setor.

**10**

Indique a opção em que a pontuação está de acordo com a norma culta.

- (A) Considere-se o seguinte aspecto da informação: rapidez, precisão, e novidade.  
(B) Necessita-se de que o departamento faça a aquisição de disquetes, cartuchos, e outros.  
(C) O material chegou no dia certo; mas alguns itens vieram danificados.  
(D) A diretora mandou cumprir o decreto, – ela, que é a responsável, se preocupa.  
(E) Todos aqueles que ocupam posições de chefia ou liderança, vão à reunião.

## MATEMÁTICA

Leia o texto abaixo para responder às questões 11 e 12.

*"A expectativa de vida do brasileiro aumentou (...), seguindo uma tendência mundial. (...) Para os brasileiros nascidos em 2004, a expectativa de vida é de 71,7 anos. (...) O aumento reflete melhorias nos serviços de saúde pública e de saneamento (...). Em 1980, a expectativa de vida no Brasil era de 62,6 anos. (...) Os dados regionais mais uma vez confirmam as desigualdades entre as unidades da federação. Enquanto no primeiro colocado, o Distrito Federal, um bebê nascido em 2004 terá esperança de viver 74,6 anos, um bebê nascido em Alagoas, no mesmo ano, terá uma esperança bem abaixo da média nacional: 65,5 anos."*

O Globo, 02 dez. 2005

**11**

Se, de 1980 a 2004, a expectativa de vida dos brasileiros tivesse aumentado linearmente, um brasileiro nascido em 1990 teria uma expectativa de vida, em anos, de, aproximadamente:

- (A) 65,9  
(B) 66,4  
(C) 67,1  
(D) 67,3  
(E) 68,1

**12**

A diferença, em anos, entre a expectativa de vida no Distrito Federal e em Alagoas, em 2004, era de:

- (A) 14,2  
(B) 11,1  
(C) 9,1  
(D) 8,9  
(E) 6,2

**13**

João lançou dois dados perfeitos e, sem que seu irmão visse o resultado, pediu-lhe que tentasse adivinhar a diferença entre o maior e o menor dos números obtidos. O irmão de João terá mais chance de acertar, se disser que essa diferença é igual a:

- (A) 1  
(B) 2  
(C) 3  
(D) 4  
(E) 5

14

Num jogo de conhecimentos gerais, cada jogador responde a 10 questões por rodada, recebendo 4 pontos por resposta certa e perdendo 2 pontos por resposta errada. Para que o total de pontos obtidos por um jogador em uma rodada seja positivo, qual o número mínimo de questões que ele deverá acertar?

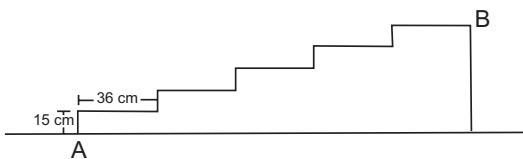
- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

15

Em certa papelaria, duas borrachas e dois lápis custam R\$2,20. João foi a essa papelaria e comprou um lápis, um caderno e uma borracha e gastou R\$4,00. Quanto custou, em reais, o caderno que João comprou?

- (A) 1,50
- (B) 1,80
- (C) 2,20
- (D) 2,80
- (E) 2,90

16



A figura acima representa a planta de uma escada de cinco degraus, construída na portaria de um prédio. A distância, em metros, entre os pontos A e B, marcados na figura, é:

- (A) 0,75
- (B) 1,44
- (C) 1,69
- (D) 1,80
- (E) 1,95

17

As férias de João se iniciam daqui a 12 dias, mas se ele quiser trabalhar 2 horas extras por dia, de hoje em diante, entrará de férias daqui a 9 dias. Sebastião decidiu que fará hora extra para entrar de férias mais cedo. Sendo assim, quantas horas diárias Sebastião vai trabalhar até entrar de férias?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 9

**ATUALIDADES**

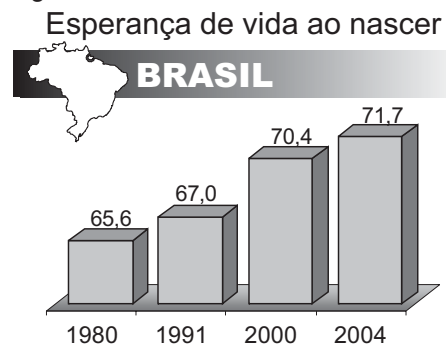
18

Na Amazônia Brasileira, atuam empresas madeireiras que seguem padrões internacionais de exploração; são as chamadas “selo verde”. Assinale a opção que apresenta uma característica dessas empresas.

- (A) Cortam todo tipo de árvore com valor comercial, retirando, contudo, menos de 500 árvores por quilômetro quadrado.
- (B) Representam a maior parte das madeireiras, nacionais e estrangeiras, atuantes na região em foco.
- (C) Fazem rodízio sistemático de áreas de floresta exploradas, respeitando intervalos de 25 anos.
- (D) Praticam o manejo sustentável da floresta, extraíndo cerca de 1.000 árvores por km<sup>2</sup>.
- (E) Produzem a denominada “madeira certificada”, operando o corte de árvores em qualquer parte do ano.

19

Observe o gráfico e leia o texto abaixo.



Jornal do Brasil, 2 dez. 2005 (adaptação).

“A expectativa de vida do brasileiro aumentou de 2003 para 2004, seguindo uma tendência mundial, mas o Brasil ainda aparece na 82ª posição no ranking mundial.”

O Globo, 2 dez. 2005.

A partir da análise do gráfico e do texto, é correto afirmar que:

- (A) os brasileiros de ambos os sexos apresentam a mesma expectativa de vida, em consequência dos ganhos sociais alcançados pelas mulheres.
- (B) a expectativa de vida da população brasileira aumentou, apesar de a mortalidade infantil ainda se apresentar com números crescentes.
- (C) a expectativa de vida dos brasileiros tem-se elevado nas últimas décadas, em decorrência do aumento gradual da taxa de natalidade.
- (D) a base de cálculo para assegurar aposentadoria plena do trabalhador brasileiro deverá mudar, devido ao aumento da longevidade da população.
- (E) a qualidade de vida dos brasileiros tem-se elevado, embora o aumento da expectativa de vida seja restrito às áreas urbanas do país.

**20**

O referendo popular, realizado no Brasil em outubro de 2005 e que tinha como tema o comércio de armas de fogo e munição, resultou na vitória do “não”.

Uma implicação direta desse resultado é o(a):

- (A) impedimento da entrada em vigor do Art. 35 do Estatuto do Desarmamento.
- (B) redefinição das competências atribuídas ao Sistema Nacional de Armas.
- (C) alteração das disposições sobre posse ou porte ilegal de armas de fogo no País.
- (D) desaprovação integral dos artigos do Estatuto do Desarmamento, publicado em 2003.
- (E) neutralização imediata da vigência do Artigo 6º do Estatuto do Desarmamento.

**21**

O presidente do IBGE negou erro no PIB (Produto Interno Bruto), disse que a retração de 1,2% no terceiro trimestre reflete a realidade da economia e que o resultado pode ser revisto, mas, se houver mudança no número, ela não será grande.

Folha de São Paulo, 3 dez. 2005.

O resultado do PIB neste terceiro trimestre de 2005 não representa tendência negativa, mas retrata um momento transitório da economia brasileira, afirma técnico do IPEA.

Disponível em <http://www.brasil.gov.br>.

Em questão. Acesso em 3 dez. 2005.

O Ministro da Fazenda admitiu que as turbulências no campo político afetaram a atividade econômica e abalaram as expectativas, tanto de consumidores quanto de empresários.

Jornal do Brasil, 2 dez. 2005.

Um fator que explica o resultado econômico em foco é o(a):

- (A) incremento dos lucros do agronegócio em detrimento do setor industrial.
- (B) aumento do nível dos estoques, sem acompanhamento da demanda.
- (C) fortalecimento da apreciação cambial, provocando fuga maciça de capitais.
- (D) aceleração do ritmo de crescimento do crédito direto ao consumidor.
- (E) elevação moderada da taxa de juros ao longo do primeiro semestre.

**22**

Acerca do desempenho do comércio exterior brasileiro, ao longo do ano de 2005, afirma-se:

I – As exportações têm apresentado crescimento, ainda que de forma descontínua.

II – A soja e seus derivados têm liderado as exportações.

III – O saldo da balança comercial tem registrado, continuamente, *superavit*.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

**23**

### Expansão Criminosa

Desde o início da década de 1990, o tráfico de drogas dobrou de 400 bilhões para 800 bilhões de dólares ao ano e o volume de recursos movimentados pela lavagem de dinheiro aumentou 10 vezes, chegando a 1,5 bilhão de dólares por ano.

Revista Veja, ed. 1933, 30 nov. 2005.

O aspecto mais diretamente associado à situação descrita é a(o):

- (A) ausência de organismos financeiros internacionais.
- (B) inexistência de atuação policial internacional.
- (C) falta de legislação de combate a falsificações.
- (D) funcionamento de inúmeros “paraísos fiscais”.
- (E) desenvolvimento mundial do comércio virtual.

**24**

No Oriente Médio, segundo observadores internacionais, a crise política entre israelenses e palestinos passou a contar com um dado novo e favorável à solução dos conflitos. Assinale-o.

- (A) Desocupação ordenada da Faixa de Gaza, por colonos e tropas israelenses.
- (B) Fim da intenção de se criar um Estado Palestino, após a morte de Yasser Arafat.
- (C) Desarmamento de grupos extremistas palestinos, como o Hamas e a Jihad Islâmica.
- (D) Libertação de milhares de presos palestinos, por determinação do governo de Israel.
- (E) Acordo bilateral sobre o *status* de Jerusalém, seguindo proposta de Ariel Sharon.

**CONTINUA**



**LÍNGUA INGLESA I****WHAT YOU CAN DO TO SLOW GLOBAL WARMING**

You don't have to be a diplomat or a rocket scientist to do something about global warming. There are simple steps each of us can take that will go a long way toward reducing our use of energy — and hence our emissions of the greenhouse gases, such as carbon dioxide, that help produce global warming. Here are a few things each of us can do:

*Reduce, reuse, recycle.* Buy products that feature reusable, recyclable, or reduced packaging to save the energy required to manufacture new containers. By recycling all of your home's waste newsprint, cardboard, glass, and metal, you can reduce carbon dioxide emissions by 850 pounds annually.

*Think about giving your car a day off.* Consider transportation alternatives such as mass transit, car pooling, bicycling, and telecommuting. By leaving your car at home two days a week, you can reduce carbon dioxide emissions by 1,590 pounds per year. When you do drive, keep your car tuned up and the tires properly inflated to save on fuel costs.

*Go solar.* Install a solar thermal system in your home to help provide your hot water, and reduce your carbon dioxide emissions by about 720 pounds annually.

*Plant trees.* Trees absorb carbon dioxide, a greenhouse gas, from the air. Join family members, neighbors, or community service groups in planting trees in your yard, along roadways, and in parks. Trees reduce energy use when planted for shade; they also can remove 50 pounds of carbon from the atmosphere in a year during photosynthesis.

*Educate others.* Let friends and family know about these practical, energy-saving steps they can take to save money while protecting the environment. A few simple actions on your part — but they can make a big difference.

By taking these measures, you could cut your annual greenhouse gas emissions by more than 10,000 pounds annually, almost as much as if you didn't drive your car for a year. Why not do your part to help slow global warming and make our planet a better place for ourselves and our children. You'll be surprised at how much money you can save at the same time.

<http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/ResourceCenterPublicationsOutreachMaterial.html#resources>

**25**

The main intention of the text is to:

- (A) introduce the advantages and disadvantages of global warming.
- (B) list all the harmful effects of greenhouse gases emissions.
- (C) punish citizens who drive their cars to work everyday.
- (D) present some easy ways of retarding global warming.
- (E) teach people how to recycle waste materials.

**26**

In the sentence "You don't have to be a diplomat or a rocket scientist to do something about global warming". (lines 1-2), the author means that:

- (A) combating global warming requires great expertise.
- (B) anyone can help in the fight against global warming.
- (C) only trained professionals can put an end to this problem.
- (D) politicians and scientists do not want to reduce gas emissions.
- (E) diplomatic efforts are useless in the war against global warming.

**27**

Mark the only statement that **CANNOT** be found in the text.

- (A) Solar energy can be used in family homes to produce hot water.
- (B) Recyclable packages contribute to cut down carbon dioxide emissions.
- (C) Carbon dioxide is a greenhouse gas that contributes to global warming.
- (D) Recycled metal and glass are a significant source of greenhouse gases.
- (E) When you drive a car you are increasing emissions of the greenhouse gases.

**28**

According to the last two paragraphs, protecting the environment:

- (A) is very simple, although costly.
- (B) is considered a total waste of money.
- (C) will necessarily involve money losses.
- (D) requires very expensive measures.
- (E) can also help you save money.

**29**

The overall tone of the text is one of:

- (A) sadness.
- (B) skepticism.
- (C) persuasion.
- (D) disillusionment.
- (E) indifference.

**30**

Check the item in which the underlined word introduces an exemplification.

- (A) "...and hence our emissions of greenhouse gases..." (lines 4 - 5)
- (B) "...such as carbon dioxide..." (line 5)
- (C) "...they also can remove 50 pounds..." (line 28 - 29)
- (D) "...but they can make a big difference". (lines 34 - 35)
- (E) "... and make our planet a better place for..." (line 40)

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**31**

Ao analisar o fluxograma simplificado de tubulação e instrumentação (P&ID) de um projeto de automação e controle de uma parque industrial, o técnico verificou a necessidade de incluir os seguintes instrumentos e/ou acessórios: transmissor, indicador e analisador de oxigênio, alarme de baixa vazão, alarme de temperatura elevada, válvula de controle de nível e transmissor e indicador de pressão diferencial. Segundo a Norma ISA S 5.1, os códigos destes instrumentos, respectivamente, são:

- (A) OAIT, VLA, THA, LCV e DPIT
- (B) OAT, FAL, THA, LCV e PDIT
- (C) OAIT, FLA, THH, LV e DPIT
- (D) AIT, FAL, TAH, LV e PDIT
- (E) AIT, VAL, TAH, LCV e DPIT

**32**

Observando o fluxograma simplificado de tubulação e instrumentação (P&ID) de um determinado projeto, o técnico encontrou as linhas de transmissão de sinais abaixo.

- (I) { // — // — // }
- (II) { X — X — X }
- (III) { ..... }

Ao procurar o tipo de informação em cada uma das linhas, na legenda, verificou que as mesmas obedeciam à Norma ISA S 5.1. Logo, é correto afirmar que:

- (A) todos os sinais são elétricos, sendo o I analógico, o II binário e o III não definido.
- (B) os sinais I e II são hidráulicos e o III é elétrico.
- (C) os sinais I e II se referem a um sinal pneumático, o II é binário e o III se refere a um sinal elétrico.
- (D) os sinais I e II se referem a um sinal hidráulico, o II é binário, e o III se refere a um sinal elétrico.
- (E) o sinal III se refere a um sinal hidráulico e os sinais I e II a sinais elétricos, sendo o II binário.

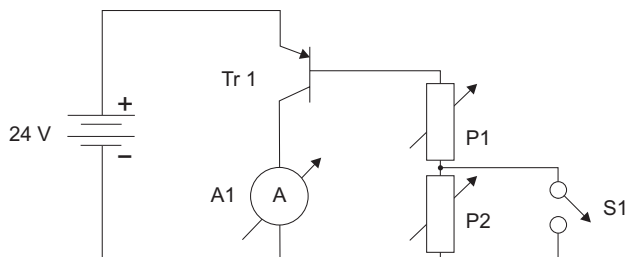
**33**

O termo analisador é usado para designar praticamente todos os instrumentos destinados à medição de variáveis de um processo, com exceção das variáveis **fundamentais**. Assim, a variável medida por um analisador é a(o):

- (A) Condutividade Elétrica.      (B) Vazão.
- (C) Temperatura.                      (D) Pressão.
- (E) Nível.

**34**

No esquema abaixo, há o circuito de um transmissor eletrônico analógico de informação. Nele, a saída está localizada onde está o Amperímetro A1 e a sua entrada é S1, que é a chave do sensor de fim de curso de uma válvula.



Este transmissor deve enviar as seguintes informações:

- S1 Aberta = 4 mili Ampères em A1
- S1 Fechada = 20 mili Ampères em A1

Sabendo que o transistor BJT Tr1 tem os seguintes dados: beta = 250 e Vbe = 0,6 Volts, os valores, em k Ohms, em que os potenciômetros P1 e P2 devem ser ajustados, respectivamente, são:

- (A) P1 = 295 e P2 = 1.180
- (B) P1 = 295 e P2 = 1.475
- (C) P1 = 1.475 e P2 = 295
- (D) P1 = 1.475 e P2 = 300
- (E) P1 = 1.180 e P2 = 295

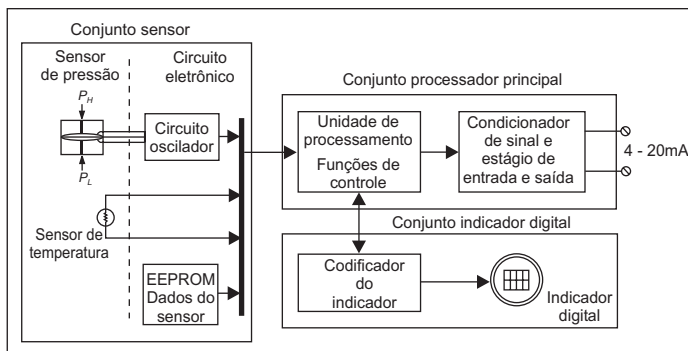
**35**

O içamento e transporte de cargas, por meio de equipamentos específicos para este serviço - guindastes ou guias - consiste em grande fonte de acidentes no ambiente de trabalho. Dentre os procedimentos de segurança listados abaixo, qual o que **NÃO** é relacionado diretamente a este serviço de içamento e transporte?

- (A) As áreas de carga e descarga devem estar delimitadas e de acesso restrito.
- (B) A ponta da lança e o cabo de aço de sustentação das cargas devem estar afastados da rede elétrica ou de qualquer outro obstáculo, no mínimo, 3,00 m.
- (C) O transporte deve ser realizado com alarme sonoro (movimentação de carga).
- (D) As inspeções de manutenção devem ser registradas em documento específico constando as datas e falhas observadas e as medidas corretivas adotadas.
- (E) As cargas movimentadas devem possuir cabo guia.

Considere o texto e o esquema abaixo para responder às questões 36 e 37.

No esquema abaixo, há o circuito de um transmissor que utiliza Comunicação Digital em sua saída. Trata-se de um transmissor de pressão com célula capacitiva e a variação do valor desta célula gera uma variação de frequência no circuito oscilador, que é convertida diretamente em sinal de comunicação digital, por meio de uma técnica de codificação.



LOUREIRO ALVES, José Luiz. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. Ed. LTC, 1ª edição, 2005.

**36**

Qual a vantagem de se utilizar diretamente esta conversão?

- (A) Aproveitar as características de não-linearidade dos circuitos osciladores para conversão de valores digitais.
- (B) Evitar as imprecisões decorrentes das variações de frequência dos circuitos osciladores puramente analógicos.
- (C) Reduzir a interferência térmica nos valores obtidos, caso fossem utilizados circuitos codificadores analógicos.
- (D) Eliminar a complexidade de todo o circuito, através da substituição do circuito oscilador por um modulador/codificador, por exemplo, o PWM.
- (E) Evitar as imprecisões de uma conversão analógica para digital, causadas, principalmente, pelo Ruído de Quantização.

**37**

O esquema do circuito de um transmissor de pressão com célula capacitiva apresentado acima tem no seu conjunto sensor uma memória do tipo EEPROM. Esta memória se caracteriza por:

- (A) método de escrita restrito, vindo de fábrica com sua escrita concluída, podendo ser apenas de leitura livre.
- (B) leitura livre e escrita somente após o apagamento das informações anteriores por um impulso elétrico.
- (C) leitura livre e método de escrita realizado apenas uma vez com a memória sem dados anteriores e sem poder apagar após gravada.
- (D) leitura livre e escrita somente após o apagamento das informações anteriores por luz ultra-violeta direta.
- (E) leitura e escrita múltiplas e sem restrições, ou seja, livres.

**38**

Todo serviço executado em área industrial associa duas variáveis: a probabilidade de ocorrer um acidente em sua execução e a gravidade deste acidente.

Associando estas duas variáveis, analise a tabela de risco de uma atividade que indica se o serviço tem um risco tolerável, intolerável, etc.

↑ Gravidade do Acidente	Risco Moderado	Risco Substancial	Risco Intolerável
	Risco Tolerável	Risco Moderado	Risco Substancial
	Risco Trivial	Risco Tolerável	Risco Moderado
	→ Probabilidade de Ocorrência de Acidente		

Sobre este risco, é correto afirmar que:

- (A) não existe possibilidade de executar a atividade de risco intolerável, pois a mesma não tem como ser administrada e ter seu risco reduzido.
- (B) as atividades de risco trivial podem ser executadas sem qualquer procedimento de segurança específico.
- (C) apenas as atividades de risco substancial ou intolerável devem ser consideradas como significativas e, por isso, devem ser controladas de modo a ter seu risco reduzido.
- (D) só devem ser considerados como significativos e, por isso, controlados, riscos definidos pela legislação aplicável.
- (E) todo e qualquer risco pode ser reduzido a um nível em que a atividade possa ser executada, levando em conta suas obrigações legais e sua política de Segurança e Saúde Ocupacional.

**39**

Com o incremento na capacidade de processamento, com as redes de comunicação de dados cada vez mais rápidas, eficientes e com meios de transmissão diferenciados, os sistemas de controle dos processos industriais podem supervisionar e atuar em funções muito mais complexas, através da realização de tarefas programadas e da tomada de decisões de forma automática.

De acordo com o tipo do processo, existirá um sistema de controle adequado. Os principais fatores na definição do sistema que irá atuar em cada caso estão relacionados ao tipo de variáveis a serem controladas e à distribuição da localização física (geográfica) destas variáveis. O sistema de controle SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) é adequado aos processos com:

- (A) predominância de variáveis discretas e concentradas geograficamente.
- (B) grande número de variáveis contínuas e concentradas geograficamente.
- (C) grupos de poucas variáveis contínuas e discretas, grupos estes dispersos em uma grande área geográfica.
- (D) grande número de variáveis contínuas concentradas geograficamente e algumas variáveis discretas, dispersas em uma grande área geográfica.
- (E) poucos grupos de variáveis contínuas e discretas, dispersos em uma grande área geográfica.



**40**

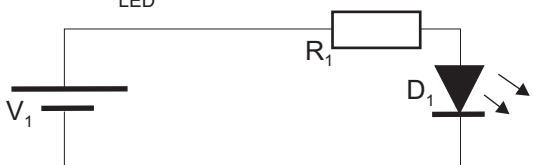
Acidentes em unidades/plantas industriais com elevadas perdas materiais e humanas, além de graves danos ao meio ambiente, mostraram a necessidade de evolução dos sistemas de segurança iniciais. Por isso, foi criado o conceito dos Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS) ou Sistemas de Intertravamento de Segurança.

Quanto à(s) forma(s) de atuação deste sistema, é correto afirmar que há:

- (A) apenas uma, a do Intertravamento ativo, que provoca a parada segura da unidade sempre que os valores das variáveis de processo (vazão, pressão, etc.), ultrapassam valores de operação limites, dados como seguros.
- (B) apenas uma, a do Intertravamento passivo, que impede que equipamentos sejam ligados quando condições de segurança obrigatórias não estejam atendidas.
- (C) apenas uma, a do Intertravamento geral de segurança, que atua diretamente na proteção, através dos instrumentos autônomos de segurança industrial.
- (D) duas formas, a do Intertravamento passivo, que impede que equipamentos sejam ligados quando condições de segurança obrigatórias não estejam atendidas, e a do Intertravamento ativo, que provoca a parada segura da unidade sempre que os valores das variáveis de processo (vazão, pressão, etc.) ultrapassam valores de operação limites, dados como seguros.
- (E) duas, a do Intertravamento passivo, que impede que equipamentos sejam ligados quando condições de segurança obrigatórias não estejam atendidas, e a do Intertravamento geral de segurança, que atua diretamente na proteção, através dos instrumentos autônomos de segurança industrial.

**41**

No circuito abaixo,  $V_1 = 15\text{ V}$  e no LED  $D_1$ ,  $I_{\min} = 1\text{ mA}$ ,  $I_{\max} = 25\text{ mA}$  e  $V_{\text{LED}} = 2,0\text{ V}$ .



Considerando a possibilidade de  $R_1$  assumir os valores de  $110\ \Omega$ ,  $1400\ \Omega$  e  $690\text{ k}\Omega$ , é correto afirmar, que o LED:

- (A) acende normalmente nos 3 casos.
- (B) acende normalmente para  $110\ \Omega$  e  $1.400\ \Omega$ , mas não irá acender quando  $R_1$  for de  $690\text{ k}\Omega$ .
- (C) acende normalmente para  $1.400\ \Omega$ , mas com  $690\text{ k}\Omega$  não irá acender e quando  $R_1$  for de  $110\ \Omega$  pode queimar.
- (D) não acende normalmente quando  $R_1$  vale  $690\text{ k}\Omega$  e pode queimar quando  $R_1$  for de  $110\ \Omega$  ou de  $1.400\ \Omega$ .
- (E) não acende normalmente quando  $R_1$  for de  $1.400\ \Omega$  ou de  $690\text{ k}\Omega$  e pode queimar quando  $R_1$  vale  $110\ \Omega$ .

**42**

Numa planta industrial, há a necessidade de interligar 8 instrumentos inteligentes (com comunicação de dados) com um PLC que irá controlar os mesmos.

Como estes instrumentos estão em um local afastado dos demais e, ao invés de um canal de comunicação para cada instrumento, os mesmos serão multiplexados em um único canal, sendo que este sistema multiplex fraciona o canal de modo homogêneo entre os instrumentos multiplexados.

Cada instrumento tem uma taxa de transmissão de  $31,25\text{ kbps}$  e, para implementar o seu processamento de modo eficiente, cada instrumento pode aceitar, no máximo, 5 bits errados em cada 2 M bits recebidos.

Com base nestas informações, analise a tabela de distância máxima (em metros) em função da BER e da taxa de transmissão do canal abaixo.

		Taxa de Transmissão				
		128 kbps	256 kbps	384 kbps	512 kbps	640 kbps
BER	$10^{-6}$	10000 m	9000 m	8000 m	7000 m	6000 m
	$10^{-7}$	9000 m	8000 m	7000 m	6000 m	5000 m
	$10^{-8}$	8000 m	7000 m	6000 m	5000 m	4000 m

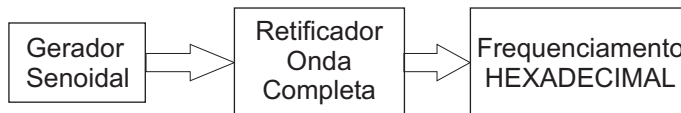
A distância máxima, em metros, que este Canal pode atingir, atendendo aos requisitos citados, é:

- (A) 9.000
- (B) 8.000
- (C) 7.000
- (D) 6.000
- (E) 5.000

**43**

Um equipamento contador de frequência (freqüencímetro) está com sua entrada conectada à saída de um circuito retificador de onda completa, sem filtragem, contando seus pulsos retificados.

Na entrada deste circuito retificador há um gerador de frequência senoidal ajustado para uma frequência de  $240_{(10)}$  Hertz.



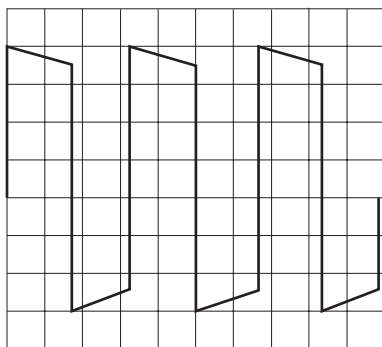
A saída numérica (mostrador) deste contador de frequência apresenta um número apenas na forma hexadecimal.

O número ( \_\_\_\_\_<sub>(16)</sub> Hertz) que deverá aparecer no mostrador do contador de frequência é:

- (A) F0
- (B) 1E0
- (C) 270
- (D) 70
- (E) 480

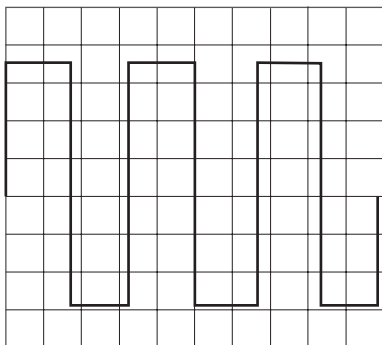
44

Um Técnico de Instrumentação, com um osciloscópio em perfeito funcionamento, observa uma onda quadrada, com frequência de 60 Hertz, proveniente de um gerador de sinais em perfeito estado de funcionamento. Ele mesmo observa que este sinal está com a forma de onda representada na **Figura 1**.



**Figura 1**

Seu supervisor identifica que há um problema com o ajuste do osciloscópio e o corrige, passando a forma de onda a ser a da **Figura 2**.



**Figura 2**

O supervisor atuou na chave seletora de:

- (A) forma de acoplamento na entrada de sinal (AC/DC).
- (B) fonte de *trigger* (interno/externo/rede).
- (C) base de tempo – ajuste horizontal.
- (D) atenuação da ponta de prova (X1/X10).
- (E) rampa do disparo do *trigger* (slope +/-).

45

Na filosofia dos sistemas instrumentados de segurança para plantas de processos industriais, um dos mais importantes é o usualmente chamado ELE – Elétrico. Este sistema tem, como função, a(o):

- (A) monitoração das malhas de controle da planta de processo.
- (B) combate a incêndio de toda a unidade de produção.
- (C) intertravamento da planta de processo e utilidades.
- (D) intertravamento dos geradores de energia térmica da planta.
- (E) intertravamento, monitoração de variáveis analógicas/digitais, alarme e descarte das cargas elétricas.

46

Com o desenvolvimento tecnológico, a necessidade da redução dos custos pela concorrência entre empresas e as exigências cada vez maiores do mercado, começaram a ser introduzidos componentes e padrões de mercado nos sistemas de controle de processos industriais. O mesmo aconteceu com as redes de comunicação de dados destes sistemas de controle: de redes proprietárias e fechadas, passaram a utilizar as redes já estabelecidas e padronizadas no mercado. Dentre elas, uma das arquiteturas mais utilizadas é a TCP/IP.

Qual das afirmações abaixo **NÃO** se refere a esta arquitetura ou aos seus protocolos?

- (A) O Protocolo IP possui blocos de dados denominados datagramas.
- (B) Os endereços IP são números com 32 bits, normalmente escritos como quatro *bytes* separados por pontos.
- (C) A unidade básica de transferência utilizada pelo Protocolo TCP é o segmento.
- (D) O IPv4 corresponde à versão atualmente em uso do Protocolo IP.
- (E) No Protocolo TCP são utilizados 256 níveis (8 bits) na codificação.

47

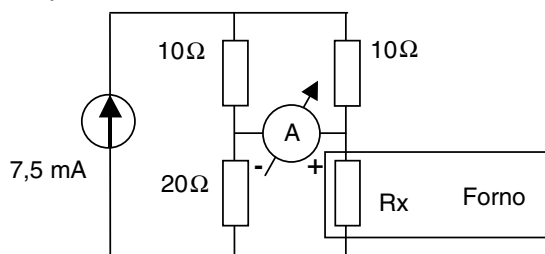
A NBR 13.522 define o procedimento para a calibração de termopares por meio da comparação com um outro termopar de referência. Esta Norma prescreve o método de calibração de termopares convencionais e isolamento mineral por comparação, baseando-se nas forças eletromotrizes térmicas (FEMt), geradas pelos termopares de ensaio e de referência.

Para calibração de termopares, os meios térmicos utilizados devem proporcionar, da melhor maneira possível, a mesma temperatura nas junções de medição dos termopares de ensaio e de referência. Sobre este método de calibração, assinale a afirmação correta.

- (A) A relação temperatura x FEMt de um termopar não muda ao longo do tempo de utilização.
- (B) O termopar de referência deve ter, no mínimo, um registro, onde constem a data da sua calibração, o laboratório responsável e o número do certificado de calibração.
- (C) Recomenda-se o uso de termopares nobres dos tipos R, J ou K como referência.
- (D) Os termopares de ensaio e de referência não podem ter seus comprimentos estendidos por fios e cabos de extensão para a interligação com junções de referência ou com os instrumentos de medir.
- (E) Os termopares de ensaio e de referência devem ter suas extremidades usadas como junção de medição, sendo as mesmas soldadas ou torcidas, porém não amarradas entre si, de modo que os termoelementos tenham um bom contato elétrico e térmico entre seus componentes.

**48**

O sensor de temperatura Rx está tendo a sua calibração verificada por meio do circuito abaixo. O mesmo está aplicado num forno, primeiro numa temperatura de 60 °C e depois numa temperatura de 260 °C.



Assinale a opção que tenha, respectivamente, a leitura do Amperímetro nos dois casos, sabendo que o valor da resistência do RTD deve obedecer, em mA, à seguinte equação:

$$T \text{ (}^\circ\text{C)} = - 20 \text{ (}^\circ\text{C}/\Omega) \times R_x + 460 \text{ }^\circ\text{C}$$

- (A) 2,5 e 0
- (B) 0 e 3,75
- (C) 0 e - 1,25
- (D) - 1,25 e 05
- (E) - 5 e 1,25

**49**

O Protocolo Hart (*Highway Address Remote Transducer*) consiste num sistema que combina o padrão 4 a 20 mA com a comunicação digital. É um sistema a dois fios com taxa de comunicação de 1.200 bits/s (bps) e modulação FSK (*Frequency Shift Keying*). O Hart é baseado no sistema mestre/escravo, permitindo a existência de dois mestres na rede, simultaneamente. Uma de suas desvantagens é:

- (A) precisar de um par de fios para cada instrumento.
- (B) usar o mesmo par de cabos tanto para o sinal de 4 a 20 mA como para a comunicação digital.
- (C) usar o mesmo tipo de cabo empregado na instrumentação analógica.
- (D) não dispor de equipamentos de vários fabricantes.
- (E) não permitir trechos maiores que 15 metros entre o instrumento e a placa de entrada do PLC/Remota.

**50**

O latão é uma denominação das ligas compostas essencialmente de:

- (A) alumínio e zinco.
- (B) zinco e cobre.
- (C) cobre e níquel.
- (D) níquel e tungstênio.
- (E) tungstênio e alumínio.

**51**

O desempenho de uma válvula depende da forma e do tipo de obturador utilizado e de como o mesmo reduz a área do orifício (sede) através do qual passa o fluido. A característica de vazão de uma válvula demonstra a proporcionalidade da variação da vazão do fluido em relação à variação do deslocamento da haste. Existem três características de vazão: a linear, a de abertura rápida e a exponencial. Sobre a válvula de abertura exponencial, é correto afirmar que:

- (A) produz uma variação de vazão proporcional à variação de sua abertura.
- (B) produz uma grande variação na taxa de vazão, para uma pequena variação na posição da haste.
- (C) possui uma haste que, ao mover-se 5 mm de sua posição inicial, a vazão variará 20% do seu valor inicial e quando se mover outros 5 mm, a vazão variará mais 20% em cima do valor de vazão deixado pela primeira variação de 5 mm da haste.
- (D) é freqüentemente utilizada em controles *on-off* (liga-desliga)
- (E) é resultante da associação de duas válvulas distintas: a de abertura linear e a de ação reversa, pois o inverso de uma função linear é a função não linear, no caso a exponencial, obtida pelo método de construção do corpo da válvula e de sua sede.

**52**

O sistema de identificação de tubulações industriais adota, como primeiro elemento a ser indicado, o:

- (A) tipo de fluido.
- (B) tipo de material.
- (C) diâmetro da tubulação.
- (D) número da linha.
- (E) número da unidade de processo.

**53**

Uma tubulação com diâmetro interno de 60 mm tem uma velocidade média de escoamento de 0,8 m/s. Qual a vazão, em litros/s?

- (A) 0,08.π
- (B) 0,24.π
- (C) 0,36.π
- (D) 0,48.π
- (E) 0,72.π

**54**

Um tanque cúbico com 3 m de aresta é alimentado por uma tubulação com a vazão de 2 litros/s. O tempo necessário para o enchimento de 60% de seu volume total é de

- (A) 2h 15min
- (B) 2h 45min
- (C) 3h 15min
- (D) 3h 45min
- (E) 4h 15min

**55**

Um reservatório com base quadrada de 800 mm de lado e 2.800 mm de altura contém 1.600 litros de óleo, com peso específico de  $8 \text{ kN/m}^3$ . A pressão manométrica no fundo do reservatório, em kPa, é de:

- (A) 8 (B) 16 (C) 20 (D) 24 (E) 32

**56**

Uma tubulação com 16" de diâmetro mede aproximadamente, em mm, a:

- (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400 (E) 500

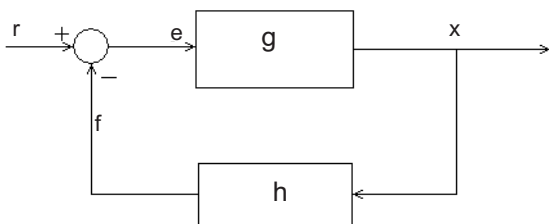
**57**

A temperatura de  $77^\circ\text{F}$ , medida em um termômetro, convertida para a escala Celsius, resulta em:

- (A) 25 (B) 32 (C) 45 (D) 77 (E) 99

**58**

Observe a figura abaixo, que representa o diagrama de bloco de um sistema de controle realimentado.



Neste diagrama, a letra **r** indica a(o):

- (A) variável controlada. (B) variável de referência.  
(C) sinal de realimentação. (D) ganho.  
(E) erro.

**59**

O manômetro é o instrumento que mede a pressão de um fluido através da deformação elástica dos seguintes elementos:

- (A) sifão, diafragma e fole.  
(B) trampolim, sifão e diafragma.  
(C) Tubo de Bourbon e trampolim e sifão.  
(D) fole, Tubo de Bourbon e trampolim.  
(E) diafragma, fole e Tubo de Bourbon.

**60**

As válvulas de controle, utilizadas em processos automatizados, são divididas nos seguintes componentes básicos:

- (A) filtro, selo e atuador.  
(B) corpo, filtro e selo.  
(C) castelo, corpo e filtro.  
(D) atuador, castelo e corpo.  
(E) selo, atuador e castelo.

**61**

Uma válvula de controle que tem, dentre os seus componentes, diafragma, mola e haste, atua com o acionamento:

- (A) pneumático.  
(B) elétrico.  
(C) mecânico.  
(D) manual.  
(E) hidráulico.

**62**

Os termômetros à pressão, com enchimento de mercúrio, são classificados como classe:

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

**63**

O princípio físico que proporciona a medição do termômetro bimetálico é a(o):

- (A) dilatação linear.  
(B) dilatação volumétrica.  
(C) dilatação superficial.  
(D) resistividade elétrica.  
(E) potencial elétrico.

**64**

Para o armazenamento do programa em um CLP, pode-se utilizar uma memória não volátil que pode ser acessada para a operação de leitura, apagamento das células e gravação elétrica. Estas memórias são do tipo:

- (A) RAM.  
(B) ROM.  
(C) PROM.  
(D) EPROM.  
(E) EEPROM.

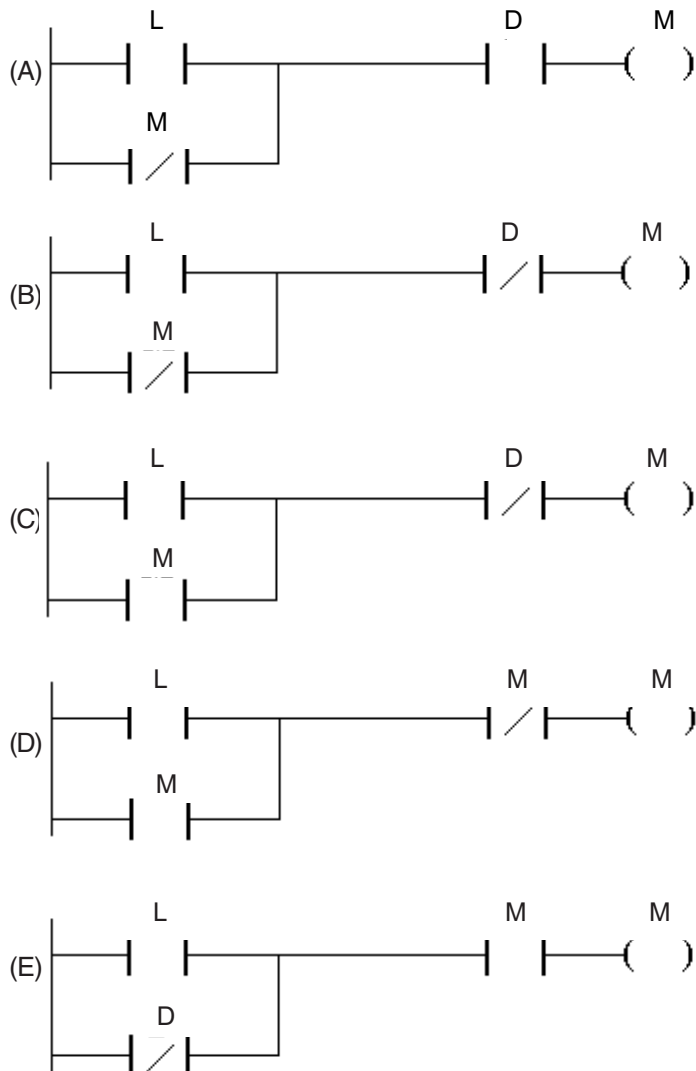
**65**

Um vaso separador por decantação tem o objetivo de separar óleo, água e gás. A diferente propriedade dos fluidos que possibilita a aplicação deste tipo de técnica é a:

- (A) viscosidade.  
(B) densidade.  
(C) imiscibilidade.  
(D) tensão superficial.  
(E) condutividade elétrica.

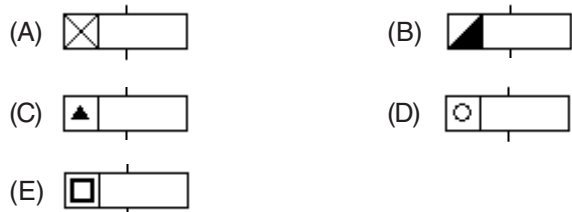
**66**

O diagrama *ladder*, para a programação de um CLP que liga um motor **M** com um pulso em **L** e desliga com um pulso em **D**, é:



**67**

Em um circuito de comandos elétricos, os contadores são representados por:



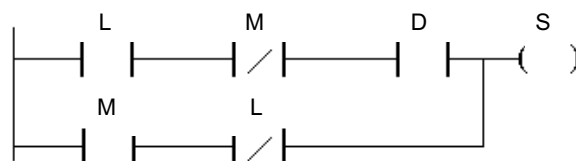
**68**

São agentes químicos que provocam doenças ocupacionais:

- (A) radiações ionizantes, calor e solventes aromáticos.
- (B) poeiras minerais, radiações ionizantes e calor.
- (C) asfixiantes, poeiras minerais e radiações ionizantes.
- (D) solventes aromáticos, asfixiantes e poeiras minerais.
- (E) calor, solventes aromáticos e asfixiantes.

**69**

Observe o diagrama *ladder* de programação de um CLP.



A tabela verdade correspondente é:

(A)

M	L	D	S
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	0

(B)

M	L	D	S
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	1
1	0	1	0
0	1	1	1
1	1	1	1

(C)

M	L	D	S
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

(D)

M	L	D	S
0	0	0	1
1	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	1
0	0	1	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

(E)

M	L	D	S
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	0
1	1	1	1

**70**

As classes de incêndio que identificam o fogo em materiais como quadros de distribuição elétrica e magnésio, respectivamente, são:

- (A) A e B
- (B) B e C
- (C) C e D
- (D) D e E
- (E) E e A