

CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO DE EMPREGOS VAGOS E PARA FORMAÇÃO DE CADASTRO RESERVA TÉCNICA DA COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ**14/12/2008****INSTRUÇÕES**

1. Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição. Confira, também, o cargo correspondente à sua inscrição.
Atenção: assine no local indicado.
2. Verifique se os dados impressos no Cartão-Resposta correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
3. Não serão permitidos empréstimos de materiais, consultas e comunicação entre candidatos, tampouco o uso de livros e apontamentos. Relógios, aparelhos eletrônicos e, em especial, aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados no saco plástico fornecido pelo Fiscal. O não-cumprimento destas exigências ocasionará a exclusão do candidato deste Processo Seletivo.
4. Aguarde autorização para abrir o Caderno de Prova. A seguir, antes de iniciar, **confira a paginação.**
5. Este Caderno de Prova contém **40 questões objetivas**, em que há **somente uma** alternativa correta. Transcreva para o Cartão-Resposta o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente com caneta de tinta preta.
6. No Cartão-Resposta, **anulam a questão**: a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, as rasuras e o preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação. Não haverá substituição do Cartão-Resposta por erro de preenchimento.
7. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
8. A duração desta prova será de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para preenchimento do Cartão-Resposta.
9. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal. Aguarde autorização para devolver, em separado, o Caderno de Prova e o Cartão-Resposta, devidamente assinados.

Transcreva abaixo as suas respostas, dobre na linha pontilhada e destaque cuidadosamente esta parte.

RESPOSTAS																			
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

O gabarito oficial provisório estará disponível no endereço eletrônico
www.cops.uel.br a partir das 17 horas do dia 15 de dezembro de 2008.

Leia o texto a seguir e responda às questões de 1 a 3:

Texto I

Os resíduos gerados pelas indústrias, cidades e atividades agrícolas são sólidos ou líquidos, tendo um potencial de poluição muito grande. Os resíduos gerados pelas cidades, como lixo, entulhos e produtos tóxicos são carregados para os rios com a ajuda das chuvas. Os resíduos líquidos carregam poluentes orgânicos (que são mais fáceis de ser controlados do que os inorgânicos, quando em pequena quantidade). As indústrias produzem grande quantidade de resíduos em seus processos, sendo uma parte retida pelas instalações de tratamento da própria indústria, que retêm tanto resíduos sólidos quanto líquidos, e a outra parte despejada no ambiente. No processo de tratamento dos resíduos também é produzido outro resíduo chamado *chorume*, líquido que precisa novamente de tratamento e controle. As cidades podem ser ainda poluídas pelas enxurradas, pelo lixo e pelo esgoto.

Enfim, a poluição das águas pode aparecer de vários modos, incluindo a poluição térmica, que é a descarga de efluentes a altas temperaturas, poluição física, que é a descarga de material em suspensão, poluição biológica, que é a descarga de bactérias patogênicas e vírus, e poluição química, que pode ocorrer por deficiência de oxigênio, toxidez e eutrofização.

A *eutrofização* é causada por processos de erosão e decomposição que fazem aumentar o conteúdo de nutrientes, aumentando a *produtividade biológica*, permitindo periódicas proliferações de algas, que tornam a água turva e com isso podem causar deficiência de oxigênio pelo seu apodrecimento, aumentando sua toxidez para os organismos que nela vivem (como os peixes, que aparecem mortos junto a espumas tóxicas).

A poluição de águas nos países ricos é resultado da maneira como a sociedade consumista está organizada para produzir e desfrutar de sua riqueza, progresso material e bem-estar. Já nos países pobres, a poluição é resultado da pobreza e da ausência de educação de seus habitantes, que, assim, não têm base para exigir os seus direitos de cidadãos, o que só tende a prejudicá-los, pois esta omissão na reivindicação de seus direitos leva a impunidade às indústrias, que poluem cada vez mais, e aos governantes, que também se aproveitam da ausência da educação do povo e, em geral, fecham os olhos para a questão, como se tal poluição não atingisse também a eles. A Educação Ambiental vem justamente resgatar a cidadania para que o povo tome consciência da necessidade da preservação do meio ambiente, que influi diretamente na manutenção da sua qualidade de vida.

Dentro desse contexto, uma grande parcela da contenção da “saúde das águas” cabe a nós, brasileiros, pois se a Terra parece o Planeta Água, o Brasil poderia ser considerado sua capital, já que é dotado de uma extensa rede de rios, e privilegiado por um clima excepcional, que assegura chuvas abundantes e regulares em quase todo seu território.

(ZAMPIERON, S. L. M.; VIEIRA, J. L. de A. *Poluição da água*. Disponível em http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt5.html. Acesso em 28 de out 2008.)

1) Com base no texto, é correto afirmar:

- I. Os resíduos líquidos são mais fáceis de controlar.
- II. O chorume tratado pode ser adicionado ao abastecimento de água.
- III. A atividade agrícola produz resíduos sólidos poluentes.
- IV. A poluição biológica pode afetar a vida aquática.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

2) Sobre a eutrofização, é correto afirmar que

- a) é conseqüência do crescimento desordenado dos aglomerados urbanos.
- b) é produzida pelo aumento exagerado e descontrolado das algas nos rios.

- c) pode ser evitada através do controle dos poluentes industriais.
- d) é fonte de bons nutrientes para peixes marinhos e algas tóxicas.
- e) resulta do desmatamento e do lançamento do esgoto nos rios.

3) Com base no texto, a poluição pode depender de alguns fatores:

- I. Educação ambiental**
- II. Consumismo**
- III. Rede de rios**
- IV. Legislação industrial**

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Mudança de gabarito, da alternativa A para a alternativa D.

Leia o texto a seguir e responda às questões de 4 a 6:

Texto II

No caso dos cistos de protozoários, apesar destes apresentarem uma viabilidade reduzida no solo, existem alguns trabalhos atuais que encontraram a presença de cistos de protozoários em lodo de esgoto mesmo após 1 ano da estocagem deste (HU et al. 1996), o que indica a grande resistência destes microrganismos nesse meio. Estes dados geram uma preocupação em relação aos protozoários patogênicos e sugerem que sejam feitos estudos consistentes para determinar sua viabilidade no lodo, no solo e na água de percolação pois ela poderá atingir os lençóis subterrâneos, comprometendo sua qualidade. Assim procedendo, poderá ser possível o reuso do lodo com segurança.

O protozoário *Entamoeba histolytica* é um parasita do intestino grosso e pode ser associado com condições sanitárias precárias. Seus cistos são pouco encontrados em águas superficiais, mas estão presentes onde há contaminação fecal. *Giardia lamblia* é um protozoário flagelado de ampla distribuição, principalmente em áreas de saneamento precário. Os cistos deste protozoário são resistentes ao cloro e muito comuns no esgoto. O *Cryptosporidium parvum* é um protozoário coccídeo, e tem sido atualmente muito estudado devido a estreita relação deste parasita com os portadores do vírus da AIDS, já que é considerado um parasita oportunista (CASEMORE, 1991). Estes protozoários são responsáveis pela alta incidência de doenças entéricas e devem ser tratados com cuidado pelos sanitaristas. Através dos ensaios de N.M.P. de coliformes e contagem padrão de bactérias, pode-se traçar uma correlação entre a presença ou não de microrganismos patogênicos, ou seja, dependendo do N.M.P. de coliformes pode-se definir se há possibilidade de ocorrer outras espécies de microrganismos patogênicos na amostra. Os riscos de contaminação provocados pela aplicação do lodo ao solo, diminuem com a adoção das seguintes técnicas, segundo (SANTOS, 1979):

- Repesamento do lodo por 30 dias e que reduza a concentração do N.M.P. de bactérias coliformes em até 99,9%.
- Pasteurização a 700° C por 30 minutos, eliminando organismos patogênicos, vírus, cistos, ovos de vermes.
- Adição de cal (calagem) para elevar o pH até 12,4.
- Emprego de cloro para estabilização e desinfecção do lodo.

Porém, deve-se considerar que muitas vezes os cistos de protozoários e ovos de helmintos são mais resistentes que os coliformes fecais e, portanto, é preciso considerar que nem sempre a ausência destes indicadores implica na inexistência de outro microrganismo, como por exemplo *Giardia* (HO et al., 1995). Segundo HELMER et al. (1991) os coliformes fecais não são bons indicadores da presença/ausência de protozoários patogênicos e helmintos, pois estes podem ser mais resistentes aos processos de desinfecção.

(DRAGONI SOBRINHO, G. Avaliação de nitrogênio e fósforo dissolvidos na água de infiltração após aplicação de lodo de esgoto doméstico ao solo. Unicamp: Faculdade de Engenharia Civil. Dissertação. 2000. p. 30-31.)

4) Com base no texto, é correto afirmar:

- a) Protozoários patogênicos não resistem à estocagem do lodo por mais de um ano.
- b) Lençóis subterrâneos podem ser viáveis através de estudos consistentes.
- c) A qualidade da água depende do bom uso de cistos de protozoários.
- d) **É possível que protozoários patogênicos resistam à estocagem por mais de um ano.**
- e) O reuso do lodo é possível através de percolação e de estocagem.

5) Com base no texto, considere as afirmações seguintes:

- I. Parasitas oportunistas beneficiam o vírus da AIDS.**
- II. A contaminação fecal pode ensejar doenças entéricas.**
- III. Todos os cistos de protozoários são resistentes a cloro.**
- IV. Há relação entre N.M.P de coliformes e microorganismos patogênicos.**

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) **Somente as afirmativas II e IV são corretas.**
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

6) Com base no texto, considere as afirmações a seguir:

- I. Coliformes fecais são por vezes mais resistentes que ovos de helmintos.**
- II. A ausência de cistos de protozoários não significa que não há outros microrganismos.**
- III. O N.M.P. de coliformes pode ser reduzido através de represamento.**
- IV. A calagem é uma técnica de diminuição de ovos de helmintos.**

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) **Somente as afirmativas I, II e III são corretas.**
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Leia o texto a seguir e responda às questões de 7 a 10:

Texto III

Os três grandes fenômenos relacionados com alterações atmosféricas, e que podem apresentar impactos não sustentados no ambiente, são as chuvas ácidas, o aquecimento global (agravamento do efeito de estufa) e a destruição da camada do ozônio.

A precipitação ácida provoca profundas alterações nos ecossistemas marinhos e nas florestas.

As partículas secas e ácidas existentes na atmosfera combinam-se com a chuva, o granizo e a neve, originando precipitações ácidas. Tal denominação deve-se ao fato de possuírem uma acidez superior ao normal (pH reduzido). Na ausência de contaminação atmosférica, a chuva é ligeiramente ácida (pH 5,6), dado que o CO_2 se pode dissolver facilmente e combinar-se com a água, originando ácido carbônico. Qualquer precipitação que tenha um pH inferior a 5,5 é considerada ácida havendo registro de chuvas com pH 2,8 (nos EUA). As regiões muito industrializadas podem ter precipitações 100 vezes mais ácidas do que o normal, afetando os ecossistemas terrestres e aquáticos.

Como os contaminantes circulam na troposfera, em função do regime de ventos, as chuvas ácidas não são apenas características das regiões industrializadas. Tal deve-se também à presença de chaminés muito altas nas indústrias, que aliviam os problemas locais de contaminação, mas disseminam no ar substâncias ácidas.

Alguns dos compostos associados às chuvas ácidas podem ser libertados durante uma erupção vulcânica, mas a maioria apresenta uma origem antrópica. As análises químicas às precipitações ácidas detectaram a presença de ácido sulfúrico (H_2SO_4) e ácido nítrico (HNO_3). Estes compostos formam-se a partir do dióxido de enxofre e óxidos de azoto (poluentes primários), que, depois de sofrerem oxidação, se transformam naqueles poluentes secundários, que se dissolvem na água, ou aderem às gotas de água. Tal pode ocorrer no espaço, uma semana após os ácidos entrarem na atmosfera.

Quanto ao efeito das chuvas ácidas nos sistemas aquáticos, verifica-se que a maioria dos rios e lagos de água doce têm um pH com valores que oscilam entre os seis e os oito, estando os organismos adaptados a essas condições.

Ovos, esperma e crias são extremamente sensíveis às alterações do pH do meio, podendo sofrer alterações e morrer, caso o pH varie. Assim, a acidificação pode provocar a morte dos organismos ou impedir que se reproduzam.

As águas com pH baixo têm um elevado poder dissolvente, pelo que, em contato com as rochas do solo, promovem a libertação de alguns metais muito tóxicos para as plantas e animais que os vão assimilar (ex. quando os lagos acidificam, os peixes acumulam mercúrio, que é um metal extremamente tóxico).

Contudo, nem todas as massas de água que recebem precipitações ácidas ficam acidificadas. Tal deve-se ao poder neutralizador de alguns constituintes das rochas, como o carbonato de cálcio ($CaCO_3$), que funciona como um neutralizador natural.

(Adaptado de Uemai. *Chuvas Ácidas*. Disponível em: <<http://uemeai.wordpress.com/2007/09/10/chuvas-acidas/>>. Acesso em: 31 out 2008.)

7) Conforme o texto, quais alterações provocam as chuvas ácidas?

- a) Precipitações ácidas em conjunto com água, granizo e neve.
- b) Modificações nos ecossistemas marinhos e nas florestas.
- c) A destruição da camada de ozônio e o aquecimento global.
- d) Contaminações aquáticas em regiões não-industrializadas.
- e) Ácido sulfúrico e ácido nítrico filtrados por chaminés.

Mudança de gabarito, da alternativa A para a alternativa B.

8) Com base no texto, considere as afirmações a seguir:

- I. Regiões industrializadas têm chuvas tão ácidas quanto as não-industrializadas.**
- II. Compostos presentes em chuvas ácidas têm vínculo com erupções vulcânicas.,**
- III. Regiões não-industrializadas não sofrem a ação de poluentes secundários.**
- IV. A maioria dos compostos nas chuvas ácidas é produzida pelo homem.**

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

9) Conforme o texto, é correto afirmar que poluentes oxidados

- a) são acumulados nos peixes e nas plantas de água ácida.
- b) interagem naturalmente com o dióxido de carbono.
- c) misturam-se aos ácidos nítrico e sulfúrico.
- d) tornam a chuva menos ácida do que o normal.
- e) são dissolúveis em água ou aderem a gotas d'água.

10) Conforme o texto, a chuva ácida resulta em

- a) mortandade de peixes.

- b) dissolução de rochas.
- c) neutralizadores naturais.
- d) acidificação de esgotos.
- e) alteração no regime de ventos.

CONHECIMENTOS GERAIS

11) Leia o texto a seguir:

Sobradinho (Sá e Guarabira)

O homem chega e já desfaz a natureza
Tira a gente põe represa, diz que tudo vai mudar
O São Francisco lá pra cima da Bahia
Diz que dia menos dia vai subir bem devagar
E passo a passo vai cumprindo a profecia
Do beato que dizia que o sertão ia alagar

[...]

Debaixo d'água lá se vai a vida inteira
Por cima da cachoeira o Gaiola vai sumir
Vai ter barragem no salto do Sobradinho
E o povo vai se embora com medo de se afogar

A letra da música acima remete à questão, ainda atual, envolvendo a construção de represas e barragens. Com base na letra e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) Intervenções ambientais com a finalidade de construir barragens e represas possuem, ao lado dos impactos econômicos, os de ordem cultural, para as populações ribeirinhas.
- b) As contínuas resistências à construção de barragens e represas no Brasil resultam de comunidades cujo interesse está em deter o avanço e modernização do país.
- c) Ecologia e economia formam um par insustentável para qualquer sociedade e reproduzem, na prática, o embate entre tradição e mundo moderno.
- d) O medo das barragens e represas decorre, para o conjunto das populações ribeirinhas, das crenças de que o mundo deve permanecer imutável, seguindo as profecias regionais.
- e) As fontes aquíferas estão se esgotando, portanto, nada mais correto do que represar a água, mesmo sob protesto das populações ribeirinhas.

12) Leia o texto a seguir:

A privatização da distribuição da água tratada sofre revezes na América Latina e na Europa. A multinacional francesa Suez, por exemplo, teve vários dissabores na Argentina após ter sido a principal beneficiária das privatizações operadas pelo peronista Carlos Menem. A Suez deixou o controle de Águas Provinciales de Santa Fé, depois do fracasso das negociações com o governo da província, que não permitiu que a empresa aumentasse suas tarifas em 60%.

Além disso, em diversos países da América Latina, como é o caso nos anos 2000, de Argentina, mas também, de Bolívia, Paraguai e Uruguai e alguns países europeus, assiste-se à retomada do debate a respeito da privatização deste setor.

(AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS. *Privatização fracassa na Europa e América Latina*, 06 nov. 2008.

Disponível em: <<http://www.aenoticias.pr.gov.br/modules/news/article.php?storyid=31839>>

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema privatização, considere as afirmativas a seguir:

- I. Os governos nacionalistas que se implantaram na América Latina, desde a primeira metade dos anos 2000, encontram-se entre os principais responsáveis pela realização das privatizações das empresas ligadas ao setor das águas.
- II. A tendência geral decorrente do movimento de privatização das companhias fornecedoras de água na América Latina e em países da Europa foi a de redução no valor das tarifas do produto pagas pelo consumidor.
- III. O movimento atualmente verificado, em diversos países, no sentido de retornar ao Estado o setor do fornecimento de água resulta do crescimento de lutas populares que colocam suas demandas à esfera pública.
- IV. A privatização das companhias fornecedoras de água, anteriormente sob a posse do Estado, apresenta-se como parte de um processo mais intenso, verificado no mundo, dado pela concentração de capitais e realização de preços de monopólio.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, II e IV são corretas.

- 13) **Embora possuindo consideráveis recursos hídricos, algumas regiões do Brasil, como o nordeste, continuam a enfrentar o problema da seca, mesmo com a existência, naquela parte do país, do Rio São Francisco. Superar este problema é um desafio freqüentemente lançado pelos diversos governos federais do país, mas, a inoperância das respostas tem sido favorecida pela persistência de situação traduzida pela expressão “a indústria da seca”.**

Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o tema indústria da seca, assinale a alternativa correta.

- a) Para findar com a “indústria da seca” o governo federal está tentando criar um órgão novo, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste -Sudene, financiada basicamente com os recursos das regiões mais ricas do país que vivenciaram o mesmo problema.
- b) A seca é um fenômeno natural e típico do nordeste, razão pela qual é sem sentido se falar em “indústria da seca”, sobretudo neste momento em que várias indústrias, saídas da região Sul do país, estão se implantando naquela região.
- c) Em razão de seu clima de temperaturas elevadas, a região nordeste atraiu, nas últimas décadas, empresas ligadas ao setor de refrigeradores, ventiladores e climatizadores, desenvolvendo-se, ali, um novo pólo industrial denominado “indústria da seca”.
- d) A base da existência da “indústria da seca” é a prática adotada por grupos políticos e econômicos que se utilizam do fenômeno da aridez de regiões do nordeste para angariarem recursos públicos e aplicá-los, privadamente, em detrimento do desenvolvimento regional e auto-sustentável.
- e) Na prática, a existência de uma suposta “indústria da seca” tem sido o argumento de base para que trabalhadores do nordeste encontrem justificativas para deixar aquela região, vindo para o sul em busca de outras oportunidades de vida e de emprego.

- 14) **No mês de novembro de 2008, dois grandes bancos brasileiros realizaram seu processo de fusão, posicionando-se, assim, como a 17º maior agência no mundo.**

Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre o tema globalização, assinale a afirmativa correta.

- a) Na globalização, fusão de empresas nacionais de países capitalistas periféricos é um fenômeno típico, uma vez que nos países que integram o G-7, a tendência tem sido a de desconcentração dos capitais.
- b) Na sociedade globalizada, a fusão de empresas testemunha a perda de vitalidade do capitalismo, ainda que este movimento de concentração tenha se mantido, nos últimos anos, restrito ao setor financeiro.
- c) As fusões de empresas constituem o primeiro passo, no mercado global, para a sua reestatização, fenômeno que ficou evidenciado com a recente crise do setor imobiliário, nos Estados Unidos, e a compra dos bancos pelo governo norte-americano e de países da Europa.
- d) A concentração de capitais, estimulada pelo movimento de fusão de empresas, revela-se fundamental para o atual modo de produção, pois cria as condições adequadas para um maior controle global das economias, inviabilizando crises econômicas futuras.
- e) Além da ocorrência de um intenso processo de fusão de empresas de diversos setores de atividade, outra marca do capitalismo contemporâneo tem sido a formação de bolhas especulativas e, mesmo, das empresas rede.

- 15) **Dentre as diretrizes da Política de Atendimento aos Direitos da Criança e do Adolescente estabelecida no Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal 8.069/90) está prevista a criação de Conselhos municipais, estaduais e federal dos direitos da criança e do adolescente (art. 88).**

Sobre esses Conselhos, é correto afirmar:

- I. São órgãos com poder de deliberar sobre a política da área da criança e do adolescente.
- II. A função de Conselheiro de Direitos deve ser remunerada.
- III. Nos Conselhos de Direitos está assegurada a participação popular.
- IV. Os Conselhos de Direitos são formados, paritariamente, por membros do poder legislativo e do judiciário.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

16) Um certo processo industrial teve uma medição de vazão de um fluido feita no valor de $0,0013 \text{ l/s}$. De acordo com o enunciado, é correto afirmar.

- a) A vazão do fluido é de $0,0013 \text{ m}^3/\text{s}$.
- b) A vazão do fluido é de $1,3 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$.
- c) A vazão do fluido é de $1,3 \times 10^{-6} \text{ l/s}$.
- d) A vazão do fluido é de $1,3 \times 10^{-6} \text{ dam}^3/\text{s}$.
- e) A vazão do fluido é de $1,3 \times 10^{-3} \text{ dam}^3/\text{s}$.

17) Leia o texto a seguir:

A reatância indutiva X_L é a oposição à corrente alternada (CA) devida à indutância do circuito. Um certo circuito tanque ressonante, formado por uma bobina de 20 mH , funciona a uma frequência de 950 kHz .

Com base no texto e nos conhecimentos sobre eletricidade básica, é correto afirmar que a reatância indutiva da bobina tem o valor de:

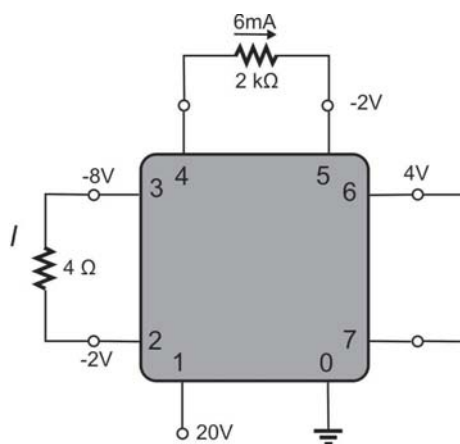
- a) $X_L = 0,1193 \text{ M}\Omega$.
- b) $X_L = 11,93 \text{ k}\Omega$.
- c) $X_L = 190 \Omega$.
- d) $X_L = 190 \text{ k}\Omega$.
- e) $X_L = 190 \text{ M}\Omega$.

18) Considerando a necessidade da economia de energia nos tempos modernos, trocou-se uma lâmpada incandescente de 60 W por outra fluorescente de 9 W .

Supondo que a lâmpada fica acesa em média 6 horas por dia, é correto afirmar que a economia de energia (em quilowatts-horas) durante um ano, tem o valor de:

- a) $19,71 \text{ kWh}$.
- b) 60 kWh .
- c) $111,69 \text{ kWh}$.
- d) $131,4 \text{ kWh}$.
- e) $151,11 \text{ kWh}$.

19) A figura a seguir ilustra a utilização de um CI.



Com base na figura e nos conhecimentos sobre a lei de Ohm, é correto afirmar que o potencial elétrico do pino 4 do CI, com referência ao terra do circuito, tem o valor de:

- a) $V_4 = -14 \text{ V}$.
- b) $V_4 = -10 \text{ V}$.

- c) $V_4 = 0 \text{ V}$.
- d) $V_4 = 10 \text{ V}$.
- e) $V_4 = 14 \text{ V}$.

20) Leia o texto a seguir:

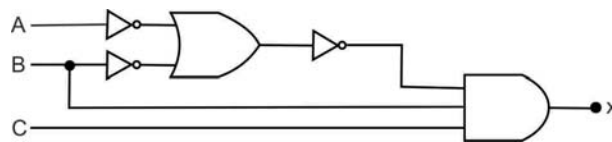
Toda instalação elétrica de alta e baixa tensão, para funcionar com desempenho satisfatório e ser suficientemente segura contra risco de acidentes vitais, deve possuir um sistema de aterramento dimensionado adequadamente para as condições particulares de cada projeto.

(MAMEDE FILHO, J. *Instalações Elétricas Industriais*. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1986. p. 322.)

Com base no texto e nos conhecimentos de instalações elétricas, é correto afirmar que um sistema de aterramento visa, principalmente à:

- a) Proteção do equipamento ou da instalação contra falta de energia elétrica, segurança de atuação da proteção, proteção das instalações contra descargas atmosféricas, proteção do indivíduo contra contatos em partes metálicas da instalação energizadas acidentalmente.
- b) Segurança de atuação da proteção, proteção das instalações contra descargas atmosféricas, proteção do indivíduo contra contatos em partes metálicas da instalação energizadas acidentalmente e uniformização do potencial em toda área do projeto.
- c) Proteção do indivíduo contra flutuações do nível de tensão da rede, uniformização do potencial em toda área do projeto, segurança de atuação da proteção e proteção das instalações contra contatos em partes metálicas energizadas acidentalmente.
- d) Segurança de atuação com proteção contra ionização da atmosfera, proteção do indivíduo contra contatos em partes metálicas da instalação energizadas acidentalmente e potencial distribuído de forma ponderada em toda área do projeto.
- e) Proteção do indivíduo e das instalações contra sobretensão na linha de energia, proteção das instalações contra descargas atmosféricas e uniformização do potencial em toda área do projeto.

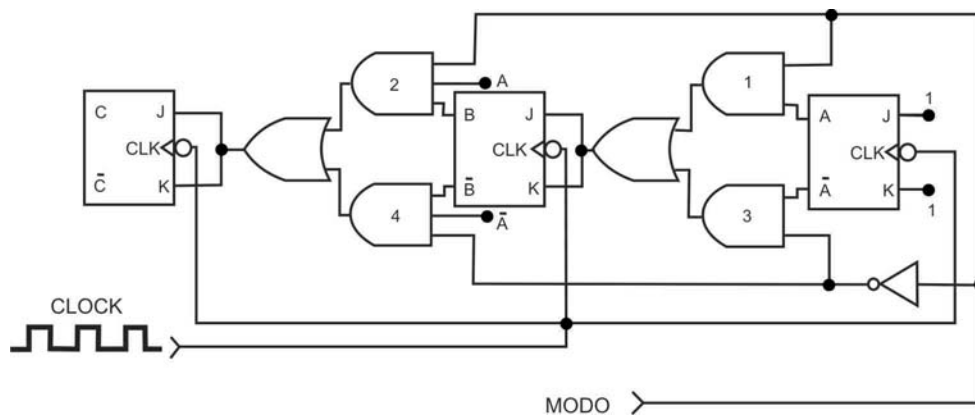
21) Observe a figura a seguir:



Com base na figura e nos conhecimentos de eletrônica digital, é correto afirmar que a função lógica booleana simplificada que representa a saída X é dada por:

- a) $X = ABC$
- b) $X = ABC$
- c) $X = BC(\overline{A} + B\overline{C})$
- d) $X = BC(\overline{A} + \overline{B})$
- e) $X = AB(\overline{A} + B\overline{C})$

22) Observe a figura a seguir.



Considere, inicialmente, as saídas dos flip-flops $A = 0$, $B = 0$, $C = 0$ e o nível lógico da entrada modo = 1. Um pouco antes da 6ª transição do pulso de clock, a entrada modo é colocada em nível lógico baixo. Com base na figura e nos conhecimentos de eletrônica digital, após oito transições dos pulsos de clock, é correto afirmar que as saídas C, B e A terão valores lógicos, respectivamente:

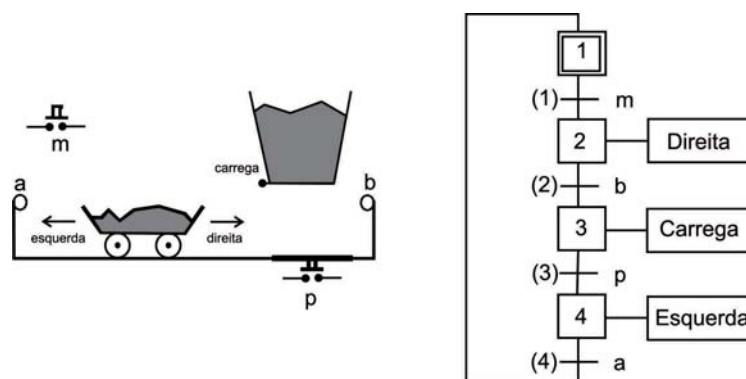
- a) 0, 0 e 0.
- b) 0, 1 e 0.
- c) 1, 0 e 1.
- d) 1, 1 e 0.
- e) 1, 1 e 1.

23) Leia o texto a seguir:

Desenvolvido a partir de necessidades da indústria automobilística, com objetivo de substituir os Painéis de Controle a Relés, o CLP (Controlador Lógico Programável) se tornou um dos equipamentos mais utilizados na implementação de sistemas automatizados industriais. Uma das linguagens de programação dos CLPs é o SFC (*Sequential Function Chart*) originalmente denominado de GRAFCET (*Graph – Association Française Pour La Cybernétique Économique ET Technique*).

(GEORGINI, M. *Automação Aplicada Descrição e Implementação de Sistemas Seqüenciais com PLCs*. São Paulo: Érica, 2000. p. 21 e 46)

A figura, a seguir, apresenta um exemplo de programação em SFC:



Com base no texto, na figura e nos conhecimentos de Automação Industrial, é correto afirmar que

- a) após ser apertado o botão m, o carro é carregado imediatamente após encostar-se ao anteparo à direita, mesmo estando cheio.
- b) o processo de carga/descarga do carro é automático e contínuo e somente é interrompido quando o operador apertar o botão m.

- c) o processo de carga/descarga do carro é iniciado somente quando o operador apertar o botão m e o sensor de peso p estiver em acionado.
- d) após a quarta etapa, o processo é reiniciado automaticamente, através do looping de malha.
- e) após a primeira transição, o carro é carregado imediatamente após encostar-se ao anteparo à direita, somente se estiver vazio.

24) Sobre o tema Redes de Dados Industriais que utilizam o modelo de referência OSI (*Open System Interconnection*), é correto afirmar que a Camada de Transporte tem função básica de:

- a) Transmitir *bits* brutos através de um canal de comunicação.
- b) Transformar um canal de transmissão de dados em uma linha que pareça livre dos erros de transmissão não detectados na camada de rede.
- c) Controlar a operação da sub-rede. Uma questão de fundamental importância para o projeto de uma rede diz respeito ao modo como os pacotes são roteados da origem para o destino. As rotas podem se basear em tabelas estáticas e que raramente são alteradas.
- d) Permitir que os usuários de diferentes máquinas estabeleçam sessões entre eles. Uma sessão permite o transporte de dados normal, mas ela oferece também serviços aperfeiçoados que podem ser de grande utilidade em algumas aplicações.
- e) Aceitar dados da Camada de Sessão, dividi-los em unidades menores em caso de necessidade, passá-los para a Camada de Rede e garantir que todas essas unidades cheguem corretamente à outra extremidade.

25) Sobre o tema Redes de Dados que utilizam o Modelo de Referência TCP/IP, é correto afirmar que os principais protocolos da Camada de Transporte são:

- a) TCP e IP.
- b) TCP e UDP.
- c) HTTP, TCP, IP e UDP.
- d) HTTP, FTP, SMTP e DNS.
- e) ARPANET, SATNET, TELNET e LAN.

26) Leia o texto a seguir:

A topologia de uma rede se caracteriza pelo modo de distribuição dos nós interconectados. Tal estrutura de interconexão pode refletir tanto o fluxo de informação gerada, quanto a localização geográfica de suas estações.

Existe uma topologia de rede bastante utilizada no meio industrial, uma vez que não necessita tomar decisões complexas em nível de roteamento, pois as mensagens vão tramitar na rede sem a participação dos nós de comunicação intermediários não havendo, portanto, a ocorrência de armazenamento de mensagens em subsistemas.

(SILVEIRA, P.R. da, SANTOS, W.E. *Automação e Controle Discreto*. 8. ed. São Paulo: Érica, 2007. p. 191-192)

Com base no texto e nos conhecimentos de Redes de Computadores, é correto afirmar que a topologia descrita é

- a) a Topologia em Anel.
- b) a Topologia em Estrela.
- c) a Topologia Token Ring.
- d) a Topologia em Barramento.
- e) a Topologia Token Passing.

27) A respeito do tema Protocolo de Comunicação Profibus utilizado em algumas redes industriais de dados, é correto afirmar que

- a) a arquitetura do protocolo Profibus é orientada e baseada num padrão proprietário, diferente do modelo OSI de referência.
- b) a tecnologia de transmissão é feita com interfase padrão RS232.

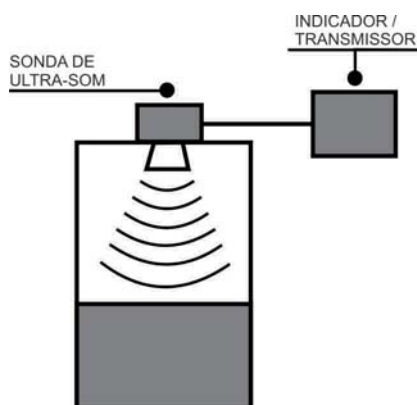
- c) é um protocolo aberto que contempla uma larga escala de aplicações da manufatura. É subdividido em três outros grupos: família DP, família FMS e família PA.
- d) é um protocolo fechado, proprietário, onde alguns fabricantes detêm sua patente e utilizam esta padronização para fabricação de seus produtos de automação industrial.
- e) é um protocolo aberto que contempla uma larga escala de aplicações da manufatura. O padrão Profibus é dividido em três grupos ou famílias distintas: família TCP, família FMS e família IP.

28) Nos sistemas industriais, a medição de pressão é um dos mais importantes padrões de medida, pois as medidas de vazão, nível etc. podem ser feitas utilizando-se esse processo. Pressão é definida como uma força atuando em uma unidade de área.

A respeito do tema medição de pressão utilizando-se sensor capacitivo, é correto afirmar:

- a) A principal característica dos sensores capacitivos é a completa eliminação dos sistemas de alavancas na transferência da força/deslocamento entre o processo e o sensor.
- b) A medição de pressão feita com sensor capacitivo consiste, basicamente, num tubo de vidro, contendo certa quantidade de líquido, fixado a uma base com uma escala graduada.
- c) O sensor capacitivo consiste geralmente em um tubo com seção oval, disposto na forma de arco de circunferência, tendo uma extremidade fechada e a outra aberta à pressão a ser medida.
- d) O instrumento mais simples para se medir pressão é o manômetro, também conhecido como sensor capacitivo que pode ter vários elementos sensíveis, utilizados também por transmissores e controladores.
- e) Quanto ao formato, o sensor capacitivo pode se apresentar nas seguintes formas: tipo C, espiral e helicoidal.

29) Observe a figura a seguir:



Com base na figura e nos conhecimentos da medição de nível por ultra-som, é correto afirmar:

- a) A geração do ultra-som ocorre quando uma força externa excita as moléculas de um meio elástico. Esta excitação é transferida de molécula a molécula, com uma velocidade que depende da elasticidade e inércia das mesmas. A propagação do ultra-som independe, portanto, do meio (sólido, líquido ou gasoso).
- b) A velocidade do som, que é de aproximadamente 300.000 km/s, é a base para a medição através da técnica de eco, usada nos dispositivos ultra-sônicos.
- c) A velocidade do som, que é de aproximadamente 300 m/s no vácuo, é a base para a medição através da técnica de eco, usada nos dispositivos ultra-sônicos.
- d) As ondas de ultra-som são geradas e captadas pela excitação elétrica de materiais piezoelétricos. A característica marcante dos materiais piezoelétricos é a produção de uma frequência quando aplicamos uma tensão elétrica. Assim, eles podem ser usados como gerador de ultra-som compondo, portanto, os transmissores.
- e) O ultra-som consiste em uma onda sonora cuja frequência de oscilação é maior que aquela sensível pelo ouvido humano, ou seja, acima de 10 kHz.

30) Leia o texto a seguir:

A medição de vazão inclui, no seu sentido mais amplo, a determinação da quantidade de líquidos, gases e sólidos que passa por um local específico na unidade de tempo; podem também ser incluídos os instrumentos que indicam a quantidade total movimentada, num intervalo de tempo. A quantidade total movimentada pode ser medida em unidades de volume ou em unidades de massa. A vazão instantânea é dada por uma dessas unidades, dividida por uma unidade de tempo. No caso de gases e vapores, a vazão instantânea pode ser expressa em kg/h ou em m³/h.

(GONÇALVES, M.G. *Monitoramento e controle de processos*. Rio de Janeiro: Petrobrás; Brasília: SENAI/ DN, 2003. 100 p.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema medição de vazão, é correto afirmar:

- a) Medidor eletromagnético de vazão combina, dentro de uma unidade simples, uma curta garganta estreitada entre duas seções cônicas. É usualmente instalado entre dois flanges, numa tubulação, sendo seu propósito acelerar o fluido e temporariamente baixar sua pressão estática.
- b) Medição de vazão utilizando Rotâmetros é produzida por vários tipos de elementos primários, colocados nas tubulações de forma tal que o fluido passe através deles. A sua função é aumentar a velocidade do fluido, diminuindo a área da seção em um pequeno comprimento para haver uma queda de pressão.
- c) Medição de vazão por pressão diferencial utiliza medidores de vazão por área variável, nos quais um flutuador varia sua posição dentro de um tubo cônico, proporcionalmente à vazão do fluido.
- d) O medidor de vazão com tubo de Venturi é seguramente um dos mais flexíveis e universais dentre os métodos de medição de vazão. Sua perda de carga é equivalente à de um trecho reto de tubulação, já que não possui qualquer obstrução. É virtualmente insensível à densidade e à viscosidade do fluido de medição.
- e) O medidor de vazão tipo turbina é constituído por um rotor montado axialmente na tubulação. O rotor é provido de aletas que o fazem girar quando passa um fluido na tubulação do processo. Uma bobina captadora com um ímã permanente é montada externamente à trajetória do fluido. Quando este se movimenta através do tubo, o rotor gira a uma velocidade determinada pela velocidade do fluido e pelo ângulo das lâminas do rotor.

31) Leia o texto a seguir:

Até o início de 1990 não havia uma técnica-padrão de programação de CLPs. Basic, Fortran, C e várias outras linguagens eram utilizadas para esse fim. Um órgão denominado IEC (*International ElectroTechnical Commission*) iniciou trabalhos para padronizar a programação de CLP, o que inclui o design de *hardware*, instalação, teste, documentação, comunicação e programação.

(CAPELLI, A. *Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos*. São Paulo: 2006. p. 71.)

Com base no texto e nos conhecimentos da norma IEC-61131-3, é correto afirmar, a respeito das linguagens padrão para programação de CLPs, que:

- a) São duas: diagrama de contatos e texto estruturado.
- b) São três: diagrama Ladder, SFC e diagrama de blocos.
- c) São quatro: IL, ET, Ladder e Grafcet.
- d) São cinco: texto estruturado, diagrama Ladder, lista de instrução, diagrama de blocos e SFC.
- e) São cinco: Grafcet, Ladder, portas lógicas, Cobol e lista de instrução.

32) Leia o texto a seguir:

O motor monofásico de indução é uma máquina elétrica projetada e construída para funcionar em redes monofásicas. Um capacitor e um interruptor centrífugo são colocados em série com o enrolamento auxiliar.

(CAPELLI, A. *Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos*. São Paulo: 2006. p. 28).

Com base no texto e nos conhecimentos de motores monofásicos de indução, é correto afirmar que a função do capacitor é

- a) aumentar a defasagem entre os enrolamentos principal e auxiliar, mantendo-a em aproximadamente 90° e aumentar o conjugado de partida.
- b) aumentar o deslocamento de fase entre o rotor e o estator.
- c) aumentar a tensão de arranque na bobina principal para auxiliar na partida do motor.
- d) armazenar energia eletrostática para auxiliar na partida do motor, aumentando o conjugado de partida.

e) criar um campo magnético contrário ao do enrolamento principal para auxiliar na partida do motor.

33) Certo sistema monofásico alimentado com 100 V, consumindo 5 A de corrente, tem fator de potência de 0,8. É correto afirmar que o valor da potência reativa que este sistema está consumindo tem o valor de:

- a) 300 VA.
- b) 300 Var.
- c) 400 W.
- d) 400 Var.
- e) 500 VA.

34) Leia o texto a seguir:

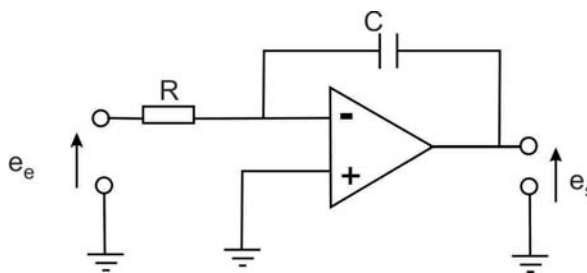
O inversor de frequência é um dos principais dispositivos da automação industrial. A função do inversor de frequência é controlar a velocidade e torque do motor de corrente alternada, segundo um comando eletrônico. Este equipamento é muito utilizado nas mais diversas áreas: elevadores, máquinas-ferramenta, bombas, tração mecânica, etc.

(PERTENCE JÚNIOR, A. *Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos*. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. p. 94.)

Com base no texto e nos conhecimentos das tecnologias de fabricação dos inversores de frequência para motores trifásicos, é correto afirmar que:

- a) a lógica de controle precisa distribuir os pulsos de disparo pelos IGBTs, de modo a formar uma tensão de saída alternada e defasada de 90° uma da outra.
- b) a estrutura de um inversor de frequência, principalmente a etapa de potência, diferencia-se bastante, dependendo do fabricante.
- c) existem duas metodologias de controle dos inversores de frequência: o controle escalar e o controle polifásico.
- d) o circuito de potência é formado basicamente por uma ponte retificadora trifásica com dois capacitores de filtro e por seis transistores IGBTs ligados diretamente na carga.
- e) o motor é ligado diretamente a três transistores IGBTs, que através de uma lógica de controle adequada, liga e desliga os mesmos, de modo a alternarem o sentido da corrente de circula pelo motor.

35) Observe a figura de um circuito integrador com amplificador operacional:

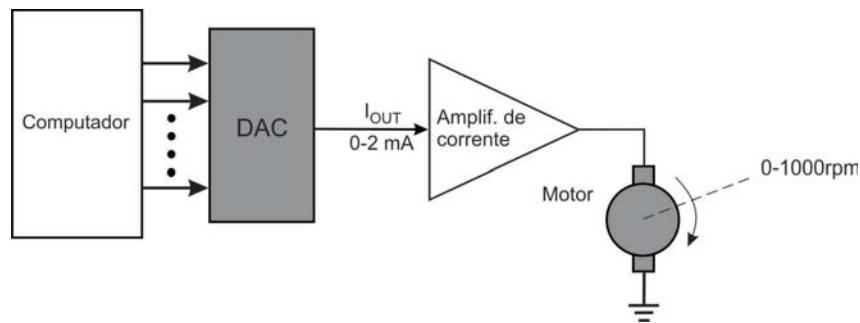


No circuito da figura temos $R = 50 \text{ k}\Omega$ e $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$. Na entrada (e_e) do circuito aplica-se um degrau de tensão de amplitude igual a 2 V, durante 5 s. Suponha o capacitor C inicialmente descarregado e o amplificador operacional alimentado com $\pm 15 \text{ V}$.

Com base na figura, no enunciado e nos conhecimentos de eletrônica, é correto afirmar que o valor da saída (e_s) após 2 s tem o valor de:

- a) - 15 V.
- b) - 4 V.
- c) - 8 V.
- d) + 4 V.
- e) + 8 V.

36) A figura, a seguir, mostra um computador controlando a velocidade de um motor. A corrente analógica de 0 a 2 mA do DAC (conversor digital-analógico) é amplificada para produzir velocidade no motor de 0 a 1000 rpm.



Com base na figura e nos conhecimentos de eletrônica digital, é correto afirmar que o número de *bits* que devem ser usados no DAC para que o computador produza uma velocidade no motor com uma variação máxima de 2 rpm da velocidade desejada, é:

- a) Sete.
- b) Oito.
- c) Nove.
- d) Dez.
- e) Doze.

Pontuação atribuída a todos os candidatos

37) Leia o texto a seguir:

A conversão D/A (digital-analógica), basicamente, é o processo em que o valor representado em código digital (como binário direto ou BCD) é convertido para uma tensão ou corrente que é proporcional ao valor digital.

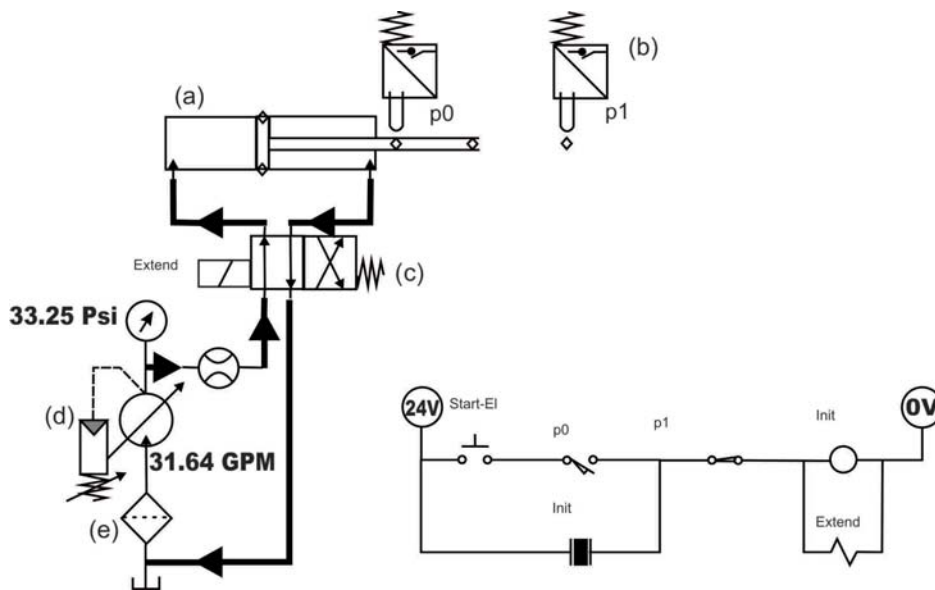
(TOCCI, R.J., WIDMER, N.S. *Sistemas Digitais Princípios e Aplicações*. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. p. 508.)

Supondo que certo conversor D/A de cinco *bits* tem saída em corrente. Para uma entrada digital no valor de 10100_2 , é gerada uma corrente de saída de 10 mA.

Com base no texto, no enunciado e nos conhecimentos de sistemas digitais, é correto afirmar que a corrente de saída, para uma entrada digital de 11101_2 é:

- a) 0,5 mA.
- b) 10 mA.
- c) 14,5 mA.
- d) 20 mA.
- e) 29 mA.

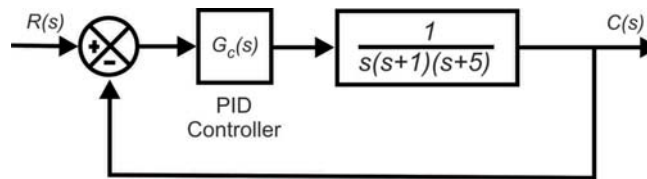
38) A figura, a seguir, ilustra um exemplo de sistema eletro-hidráulico:



De acordo com a figura e com os conhecimentos em eletro-hidráulica, é correto afirmar que os componentes marcados pelas letras (a), (b), (c), (d) e (e) são, respectivamente,

- a) cilindro hidráulico de dupla ação, sensor mecânico de posição, válvula direcional acionada por solenóide, bomba hidráulica com compensação de pressão e deslocamento variável unidirecional, filtro.
- b) válvula direcional acionada por solenóide, sensor mecânico de posição, cilindro hidráulico de dupla ação, bomba hidráulica com compensação de pressão e deslocamento variável unidirecional, filtro.
- c) cilindro hidráulico de ação simples, sensor de aproximação capacitivo, válvula direcional acionada por solenóide, bomba hidráulica com compensação de pressão, reservatório.
- d) cilindro hidráulico de ação simples, sensor mecânico de posição, válvula direcional acionada por mola, bomba hidráulica com deslocamento variável unidirecional, medidor de fluxo.
- e) válvula direcional acionada por solenóide, sensor de aproximação capacitivo, cilindro hidráulico de ação simples, sensor de pressão, filtro.

39) Observe a figura a seguir:



A figura ilustra uma planta, representada por sua função de transferência

$$G_p(s) = \frac{1}{s(s+1)(s+5)}$$

controlada por um controlador PID, com função de transferência

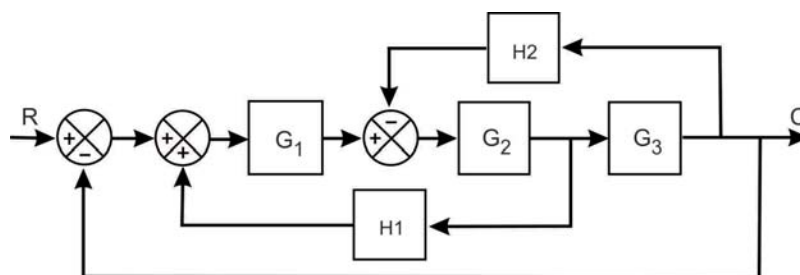
$$G_c = \frac{(s+1)^2}{s}$$

Com base na figura, no enunciado e nos conhecimentos de engenharia de controle, é correto afirmar que a função de transferência de malha fechada $C(s)/R(s)$ é dada por:

a) $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s^2 - 2s + 1}{s^4 + 6s^3 + 6s^2 - 2s + 1}$

- b) $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s^2 + 2s + 1}{s^4 + 6s^3 + 5s^2 + 2s + 1}$
- c) $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s^2 - 2s + 1}{s^4 + 6s^3 + 5s^2 - 2s + 1}$
- d) $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s^2 + 12s + 1}{s^3 + 3s^2 + 8s + 1}$
- e) $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s^2 + 2s + 1}{s^4 + 6s^3 + 6s^2 + 2s + 1}$

40) Observe a figura a seguir:



A figura representa um diagrama de blocos de um sistema com função de transferência C/R. Com base na figura, no enunciado e nos conhecimentos de engenharia de controle, é correto afirmar que a função de transferência de malha fechada C/R é dada por:

- a) $\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2}{1 - G_1 G_2 H_1 + G_2 G_3 H_2 + G_1 G_2}$
- b) $\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2 H_1 + G_2 G_3 H_2 + G_1 G_2}$
- c) $\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2 G_3}{G_1 G_2 H_2 H_3 + G_1 G_2 G_3}$
- d) $\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_1 G_2 H_1 + G_2 G_3 H_2 + G_1 G_2 G_3}$
- e) $\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2 G_3}{1 - G_1 G_2 H_1 + G_2 G_3 H_2 + G_1 G_2 G_3}$