



CONCURSO PÚBLICO

Eletróbrás Termonuclear S.A.

ELETRONUCLEAR

EDITAL 2

ENGENHEIRO (INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE)

EINCO33

INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
 - Um **caderno de questões** contendo 60 (sessenta) questões objetivas de múltipla escolha;
 - Um **cartão de respostas** personalizado.
- **É responsabilidade do candidato certificar-se de que o nome do cargo informado nesta capa de prova corresponde ao nome do cargo informado em seu cartão de respostas.**
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no **caderno de questões** se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a Prova Objetiva. Faça-a com tranquilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do **cartão de respostas**.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **a**).
- **Não** será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no **cartão de respostas**. (Edital 02/2006 – subitem 8.8 alínea **e**).
- Somente após decorrida uma hora do início da prova, o candidato poderá entregar seu **cartão de respostas** da Prova Objetiva e retirar-se da sala de prova (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **c**).
- Somente será permitido levar seu **caderno de questões** ao final da prova, desde que permaneça em sala até este momento (Edital 02/2006 – Subitem 8.8 alínea **d**).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o **cartão de respostas** devidamente **assinado**.
- Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos.
- Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do **responsável pelo local**.

INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **cartão de respostas**. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Leia atentamente cada questão e assinale no **cartão de respostas** a alternativa que mais adequadamente a responde.
- O **cartão de respostas NÃO** pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no **cartão de respostas** é cobrindo, fortemente, com caneta esferográfica azul ou preta, o espaço a ela correspondente, conforme o exemplo a seguir:



CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	02/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da PO	03 e 04/05/2006	NCE/UFRJ
Divulgação do resultado do julgamento dos recursos contra os RG da PO e o resultado final das PO	17/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos

Demais atividades consultar Manual do Candidato ou pelo endereço eletrônico www.nce.ufrj.br/concursos

LÍNGUA PORTUGUESA

TEXTO – A ENERGIA E OS CICLOS INDUSTRIAIS
Demétrio Magnoli e Regina Araújo

No decorrer da história, a ampliação da capacidade produtiva das sociedades teve como contrapartida o aumento de consumo e a contínua incorporação de novas fontes de energia. Entretanto, até o século XVIII, a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia foram lentos e descontínuos.

A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama. Os ciclos iniciais de inovação tecnológica da economia industrial foram marcados pela incorporação de novas fontes de energia: assim, o pioneiro ciclo hidráulico foi sucedido pelo ciclo do carvão, que por sua vez cedeu lugar ao ciclo do petróleo.

Em meados do século XIX, as invenções do dínamo e do alternador abriram o caminho para a produção de eletricidade. A primeira usina de eletricidade do mundo surgiu em Londres, em 1881, e a segunda em Nova York, no mesmo ano. Ambas forneciam energia para a iluminação. Mais tarde, a eletricidade iria operar profundas transformações nos processos produtivos, com a introdução dos motores elétricos nas fábricas, e na vida cotidiana das sociedades industrializadas na qual foram incorporados dezenas de eletrodomésticos.

Nas primeiras décadas do século XX, a difusão dos motores a combustão explica a importância crescente do petróleo na estrutura energética dos países industrializados. Além de servir de combustível para automóveis, aviões e tratores, ele também é utilizado como fonte de energia nas usinas termelétricas e, ainda, é matéria-prima para muitas indústrias químicas. Desde a década de 1970, registrou-se também aumento significativo na produção e consumo de energia nuclear nos países desenvolvidos.

Nas sociedades pré-industriais, entretanto, os níveis de consumo energético se alteraram com menor intensidade, e as fontes energéticas tradicionais – em especial a lenha – ainda são predominantes. Estima-se que o consumo de energia comercial *per capita* no mundo seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano, mas esse número significa muito pouco: um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitantes em Bangladesh e 0,36 no Nepal.

Os países da OCDE, que possuem cerca de um sexto da população mundial, são responsáveis por mais da metade do consumo energético global. Os Estados Unidos, com menos de 300 milhões de habitantes, consomem quatro vezes mais energia do que o continente africano inteiro, onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas.

01 – O título do texto inclui dois termos: energia / ciclos industriais. A relação que se estabelece, no texto, entre esses dois termos é:

- (A) os diferentes ciclos industriais foram progressivamente acoplados a novas tecnologias de geração de energia;
- (B) as novas fontes de energia foram progressivamente sendo substituídas em função de seu progressivo esgotamento causado pelos ciclos industriais;
- (C) os diferentes ciclos industriais foram a consequência inevitável de mudanças na vida social, como a grande profusão de eletrodomésticos;
- (D) a criação de novas fontes de energia fizeram aparecer novas necessidades no corpo social;
- (E) os ciclos industriais tornaram a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias lentos e descontínuos.

02 – “No decorrer da história...”; essa expressão equivale semanticamente a:

- (A) com o advento dos tempos históricos;
- (B) ao longo da história humana;
- (C) após o surgimento da História;
- (D) antes do início da História;
- (E) depois dos tempos históricos.

03 – Ao dizer que a ampliação da capacidade produtiva das sociedades teve como contrapartida o aumento de consumo e a contínua incorporação de novas fontes de energia, o autor do texto quer dizer que os dois últimos elementos funcionam, em relação ao primeiro, como:

- (A) oposição;
- (B) comparação;
- (C) resultado;
- (D) reação;
- (E) compensação.

04 – As alternativas abaixo apresentam adjetivos do texto; a alternativa em que os substantivos correspondentes a esses adjetivos podem ser formados com a mesma terminação é:

- (A) produtiva – contínua – novas;
- (B) lentos – descontínuos – iniciais;
- (C) pioneiro – produtivos – elétricos;
- (D) industrializadas - crescente – energética;
- (E) significativo – desenvolvidos – tradicionais.

05 – “A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama”; a forma de reescrever essa mesma frase que altera o seu sentido original é:

- (A) A Revolução Industrial alterou esse panorama substancialmente;
- (B) Esse panorama foi substancialmente alterado pela Revolução Industrial;
- (C) Esse panorama, a Revolução Industrial o alterou substancialmente;
- (D) A Revolução Industrial causou a alteração substancial desse panorama;
- (E) A alteração substancial desse panorama causou a Revolução Industrial.

06 – “A Revolução Industrial alterou substancialmente esse panorama”; esse panorama a que se refere a frase é:

- (A) o da ampliação da capacidade produtiva das sociedades;
- (B) o aumento do consumo e a incorporação de novas fontes;
- (C) a evolução do consumo e o aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia;
- (D) o ritmo lento e descontínuo da evolução do consumo e do aprimoramento de novas tecnologias de geração de energia;
- (E) a ausência de novas tecnologias de geração de energia.

07 – A alternativa em que o antecedente do pronome sublinhado NÃO está corretamente indicado é:

- (A) “assim, o pioneiro ciclo hidráulico foi sucedido pelo ciclo do carvão, que por sua vez cedeu lugar ao ciclo do petróleo” = o pioneiro ciclo hidráulico;
- (B) “com a introdução dos motores elétricos nas fábricas, e na vida cotidiana das sociedades industrializadas na qual foram incorporados dezenas de eletrodomésticos” = vida cotidiana;
- (C) “Os países da OCDE, que possuem cerca de um sexto da população mundial” = países da OCDE;
- (D) “Além de servir de combustível para automóveis, aviões e tratores, ele também é utilizado como fonte de energia” = petróleo;
- (E) “consomem quatro vezes mais energia do que o continente africano inteiro, onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas” = continente africano.

08 – Apesar de ser um texto informativo, há certas quantidades no texto que são expressas sem precisão absoluta; assinale a EXCEÇÃO:

- (A) “onde vivem cerca de 890 milhões de pessoas”;
- (B) “o consumo de energia *per capita* seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo”;
- (C) “que possuem cerca de um sexto da população mundial”;
- (D) “8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh e 0,36 no Nepal”;
- (E) “os Estados Unidos, com menos de 300 milhões de habitantes”.

09 – O texto se estrutura prioritariamente:

- (A) pela relação de causa e consequência;
- (B) pelo comparação entre várias épocas;
- (C) pela evolução cronológica de fatos;
- (D) pela noção de progresso e atraso;
- (E) pela oposição entre países ricos e pobres.

10 – No terceiro parágrafo do texto aparece a frase “Ambas forneciam energia para a iluminação”; pode-se inferir dessa frase que:

- (A) as usinas referidas forneciam eletricidade para toda a indústria da época;
- (B) as usinas citadas iluminavam as cidades inglesas e americanas, respectivamente;
- (C) as usinas citadas só produziam energia para iluminação;
- (D) as usinas forneciam eletricidade para as indústrias e também para a iluminação;
- (E) as usinas eram tremendamente atrasadas para a época em que surgiram.

11 – *Norte-americano* e *matéria-prima*, dois vocábulos presentes no texto, fazem corretamente como plural:

- (A) norte-americanos / matéria-primas;
- (B) norte-americanos / matérias-primas;
- (C) nortes-americanos / matérias primas;
- (D) nortes-americanos / matérias-prima;
- (E) nortes-americanos / matéria-primas.

12 – A alternativa em que o elemento sublinhado indica o agente e não o paciente do termo anterior é:

- (A) “a importância crescente do petróleo”;
- (B) “a ampliação da capacidade produtiva”;
- (C) “a contínua incorporação de nova fontes de energia”;
- (D) “o aprimoramento de novas tecnologias”;
- (E) “as invenções do dínamo e do alternador”.

13 – O penúltimo parágrafo do texto fala de “sociedades pré-industriais”; pode-se depreender do texto que essas sociedades são as que:

- (A) existiram antes da Revolução Industrial;
- (B) reagem contra a poluição energética;
- (C) se caracterizam pelo atraso industrial;
- (D) só consomem energia natural;
- (E) destroem a cobertura vegetal do planeta.

14 – “Estima-se que o consumo de energia comercial *per capita* no mundo seja de aproximadamente 1,64 toneladas equivalentes de petróleo (TEP) por ano, mas esse número significa muito pouco: um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitantes em Bangladesh e 0,36 no Nepal”; o número citado é muito pouco porque:

- (A) há uma enorme quantidade de energia produzida e não consumida;
- (B) há países que se negam a destruir ecologicamente o meio ambiente;
- (C) poderia haver um consumo bastante menor;
- (D) alguns países têm pouco consumo de energia, se comparado ao dos EUA;
- (E) nos países industrializados o consumo é bastante grande.

15 – A expressão *per capita* na frase “o consumo de energia comercial *per capita* no mundo” significa:

- (A) por capital de cada país;
- (B) por cidade importante de cada país;
- (C) por grupo humano identificado;
- (D) por unidade monetária de cada país;
- (E) por cada indivíduo.

16 – O último parágrafo do texto tem por finalidade mostrar:

- (A) que os maiores consumidores de energia são os países menos populosos do planeta;
- (B) que há uma enorme desproporção de riqueza se observarmos a distribuição do consumo de energia no mundo;
- (C) que o continente africano é a região do planeta onde se preserva mais o ambiente natural;
- (D) que os EUA consomem injustamente a energia que deveria ser consumida por países bem mais pobres;
- (E) que os EUA são autoritários e tirânicos em relação aos países africanos.

17 – O fato de os EUA serem um país de alto consumo de energia mostra que:

- (A) os países mais ricos consomem mais energia do que a necessária;
- (B) os países mais pobres devem cobrar nas cortes internacionais o direito à energia;
- (C) há uma relação entre riqueza, industrialização e consumo de energia;
- (D) os países de grande injustiça social são os mais industrializados do globo;
- (E) os países mais pobres são os que mais utilizam as fontes naturais de energia.

18 – Ao dizer que um norte-americano consome “em média” 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh, com a expressão “em média”, o autor do texto quer dizer que:

- (A) às vezes consomem mais, às vezes consomem menos;
- (B) sempre consomem mais que nos países pobres;
- (C) o total de energia consumida é dividido entre todos os norte-americanos;
- (D) a energia consumida é dividida matematicamente entre aqueles que a consomem;
- (E) na maior parte dos habitantes, o consumo de energia atinge o nível indicado.

19 – A alternativa em que o vocábulo sublinhado tem seu valor semântico ERRADAMENTE indicado é:

- (A) “Entretanto, até o século XVIII” = oposição;
- (B) “assim, o pioneiro ciclo hidráulico” = modo;
- (C) “surgiu em Londres” = lugar;
- (D) “em 1881” = tempo;
- (E) “Mais tarde” = tempo.

20 – “um norte-americano consome anualmente, em média, 8 TEPs contra apenas 0,15 consumidos por habitante em Bangladesh e 0,36 no Nepal”; nesse segmento do texto a presença do vocábulo sublinhado indica que:

- (A) o consumo de energia nos países citados está de acordo com seu desenvolvimento industrial;
- (B) Bangladesh e Nepal consomem menos energia que os EUA;
- (C) só nos locais citados o consumo de energia é tão baixo;
- (D) o consumo em Bangladesh é ainda inferior que ao do Nepal;
- (E) o autor considera, nesse caso, o consumo de energia bastante baixo.

LÍNGUA INGLESA

READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 21 TO 24:

TEXT I

Brazil poised to join the world's nuclear elite

By Jack Chang
Knight Ridder Newspapers

RIO DE JANEIRO, Brazil - While the world community scrutinizes Iran's nuclear plans, Latin America's biggest country is weeks away from taking a controversial step and firing up the region's first major uranium enrichment plant.

5 That move will make Brazil the ninth country to produce large amounts of enriched uranium, which can be used to generate nuclear energy and, when highly enriched, to make nuclear weapons.

Brazilians, who have long nurtured hopes of becoming a
10 world superpower, are reacting with pride to the new facility in Resende, about 70 miles from Rio de Janeiro.

Other countries enriching uranium on an industrial scale are the United States, the United Kingdom, France, Germany, the Netherlands, Russia, China and Japan.

15 The plant initially will produce 60 percent of the nuclear fuel used by the country's two nuclear reactors. A third reactor is in the planning stages. The government hopes to increase production eventually to meet all of the reactors' needs and still have enough to export, Brazilian officials said.

20 Unlike Iran, Brazil is considered a good global citizen that isn't seeking nuclear weapons, although its military ran a secret program to develop a nuclear weapon as recently as the early 1990s.

Still, some U.S. observers fear Brazil's program will
25 encourage more countries to make nuclear fuel, raising the danger of nuclear weapons proliferation.

(adapted from <http://www.realcities.com/mld/krwashington/13842944.htm>)

21 – The title points at Brazil's:

- (A) readiness;
- (B) disadvantage;
- (C) pretence;
- (D) limitation;
- (E) provocation.

22 – The US observers' attitude is one of:

- (A) encouragement;
- (B) mistrust;
- (C) praise;
- (D) rejection;
- (E) denial.

23 – As far as enriching uranium is concerned, Brazilians seem to be:

- (A) wary;
- (B) critical;
- (C) willing;
- (D) reticent;
- (E) outraged.

24 - **seeking** in "Brazil is considered a good global citizen that isn't seeking nuclear weapons, ..." (1.22) can be replaced by:

- (A) looking up;
- (B) looking after;
- (C) looking for;
- (D) looking out;
- (E) looking up to.

READ TEXT II AND ANSWER QUESTIONS 25 TO 30:

TEXT II

This article appeared in the *February 24, 2006 issue of Executive Intelligence Review*.

A Renaissance in Nuclear Power Is Under Way Around the World

by Marsha Freeman

On virtually every continent of the world, nations are making the determination that "the future is nuclear." In an article with that title, printed by United Press International on Feb. 13, Russian Academician and renowned physicist Yevgeny
5 Velikhov stated; "Nuclear power engineering is capable of reassuring all those who are not certain about having sufficient energy today and tomorrow. There is no doubt it is the only source of energy that can ensure the world's steady development in the foreseeable future. Today, this fact is
10 understood not only by physicists, but also by politicians, who have to accept it as an axiom.... Thank God, today's world compels politicians to think about the future."

The dramatic shift in international energy policy that is under way, is evident in nations that had expansive nuclear power
15 generation programs in the past, but abandoned them, as well as those that had tried, but until now, had not been allowed to succeed, in going nuclear.

(http://www.larouchepub.com/other/2006/3308nuclear_revival.html)

25 – The title implies that nuclear power is being:

- (A) reappraised;
- (B) regulated;
- (C) rebuffed;
- (D) rejected;
- (E) reduced.

26 - Velikhov's statement is:

- (A) contradictory;
- (B) startling;
- (C) uncompromising;
- (D) supportive;
- (E) misleading.

27 - The underlined word in "today's world compels politicians to think about the future." (1.12) means:

- (A) hinders;
- (B) allows;
- (C) advises;
- (D) halts;
- (E) urges.

28 - "The dramatic shift in international energy policy ..." (1.13) refers to the:

- (A) new police force being implemented;
- (B) surprising change in political attitude;
- (C) gradual acceptance of new principles;
- (D) deep concern for the world's future;
- (E) balanced sharing of energy forces.

29 - **abandoned** in "but abandoned them" (1.15) suggests that the nations mentioned gave the plans:

- (A) up;
- (B) in;
- (C) out;
- (D) away;
- (E) back.

30 - The underlined expression in "but until now " (1.16) can be replaced by:

- (A) now and then;
- (B) at last;
- (C) by then;
- (D) at least;
- (E) so far.

ENGENHEIRO (INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE)

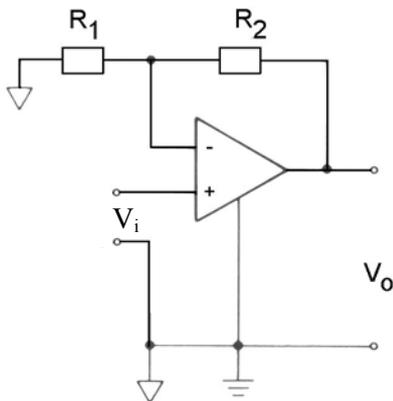
31 - O efeito físico frequentemente usado para a medição de pressão em transdutores, visando sua utilização em sistemas digitais de controle é o:

- (A) Kirchoff;
- (B) Piezoelétrico;
- (C) Magneto-Restritivo;
- (D) Seebeck;
- (E) Levenberg-Marquardt.

32 - Em termos da teoria de controle, um sistema de controle pode ser chamado de robusto se:

- (A) seus componentes forem pouco sensíveis à temperatura;
- (B) seus componentes forem resistentes a choques mecânicos;
- (C) o comportamento dinâmico da variável controlada for estável;
- (D) o comportamento dinâmico da variável controlada for pouco sensível a mudanças nos parâmetros do sistema sendo controlado;
- (E) o comportamento dinâmico da variável controlada for muito sensível a mudanças nos parâmetros do sistema sendo controlado.

33 - A figura abaixo mostra um esquema de circuito com componentes ideais, resistores R_1 e R_2 e um amplificador operacional com ganho infinito (ganho muito alto).



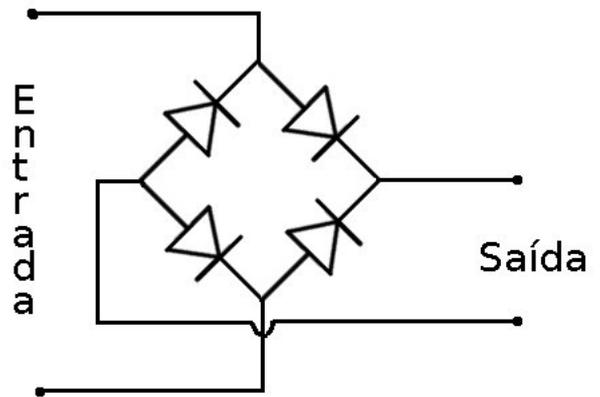
Com relação ao ganho representado pela razão $K = V_o / V_i$, entre as tensões de saída, V_o , e entrada, V_i , do circuito pode-se dizer que a razão K :

- (A) varia de acordo com a razão R_2/R_1 ;
- (B) varia de acordo com o quadrado da razão R_2/R_1 ;
- (C) varia de acordo com o cubo da razão R_2/R_1 ;
- (D) é sempre igual a 1;
- (E) depende somente do ganho do amplificador.

34 - Em uma placa de orifício em uma tubulação tem-se a medição da diferença de pressões a montante e a jusante da placa. Conhecendo-se o coeficiente de escoamento dessa placa para esta aplicação específica pode-se afirmar que a vazão mássica de fluido nessa tubulação será:

- (A) diretamente proporcional à diferença de pressões;
- (B) diretamente proporcional à raiz quadrada da diferença de pressões;
- (C) inversamente proporcional ao quadrado da diferença de pressões;
- (D) inversamente proporcional à raiz quadrada da diferença de pressões;
- (E) inversamente proporcional à diferença de pressões.

35 - O circuito mostrado na figura abaixo representa uma “ponte de diodos”.



Esse circuito tem como função principal:

- (A) limitar o valor da fase da componente de corrente alternada da tensão de saída;
- (B) limitar o valor da componente de corrente contínua da tensão de saída;
- (C) retificar a tensão de saída;
- (D) harmonizar a tensão de saída;
- (E) filtrar as componentes de baixa frequência da tensão de saída.

36 - O efeito físico frequentemente usado para a medição de temperatura em transdutores, visando sua utilização em sistemas digitais de controle é o:

- (A) Kirchoff;
- (B) Piezoelétrico;
- (C) Magneto-Restritivo;
- (D) Seebeck;
- (E) Levenberg-Marquardt.

37 - Em um sistema de controle digital sabe-se que a pressão do fluido, a ser estabilizada pelo controle, flutua a uma taxa de aproximadamente 300Hz. Dada a forma dessa flutuação, medições e análises específicas determinaram que o conteúdo em frequência dos sinais de pressão fica limitado a uma faixa entre 15Hz e 750Hz. Na especificação do sistema digital de controle deve ser observado que a frequência de aquisição de dados e conversão analógico-digital seja:

- (A) menor do que 15Hz;
- (B) menor do que 300Hz porém maior do que 15 Hz;
- (C) entre 300Hz e 750Hz;
- (D) maior do que 750 Hz porém menor do que 1500Hz;
- (E) maior do que 1500Hz.

38 - Um pirômetro ótico com mira a laser permite medir a temperatura de um corpo à distância sem a necessidade de contato físico com o mesmo. O princípio físico utilizado nesse tipo de medição é:

- (A) a condução de calor pelo corpo;
- (B) a convecção de calor pelo corpo;
- (C) a transmissão de calor pelo corpo;
- (D) a radiação de calor pelo corpo;
- (E) a indutância de calor pelo corpo.

39 - Em uma tubulação onde flui água à temperatura ambiente de 20°C, é utilizada uma placa de orifício com o intuito de medir a vazão volumétrica. A relação entre o diâmetro do orifício da placa e o diâmetro interno da tubulação é dada por β . Para calcular a perda de carga permanente no fluxo, causada pela presença da placa de orifício, pode-se considerar que ela:

- (A) independe da razão β ;
- (B) aumenta com a redução da temperatura da água;
- (C) aumenta com a redução da razão β ;
- (D) diminui com a redução da temperatura da água;
- (E) diminui com a redução da razão β .

40 - O uso de um anemômetro de fio quente permite obter uma medição precisa da seguinte grandeza em um fluido:

- (A) pressão;
- (B) temperatura;
- (C) velocidade local;
- (D) vazão total;
- (E) força.

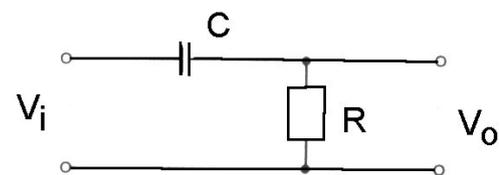
41 - Um transmissor de nível do tipo hidrostático é utilizado para medir o nível de água em um poço aberto, inundado acidentalmente. Após ser baixado ao ponto mais fundo do poço, o transmissor irá indicar o nível de coluna d'água. A profundidade máxima do poço é de 25m e não se sabe ao certo o nível de água em seu interior. A faixa de medição do transmissor de nível corretamente escolhida é de:

- (A) 0 a 5000 mBar;
- (B) 0 a 500 mBar;
- (C) 0 a 50 mBar;
- (D) 0 a 5 mBar;
- (E) 0 a 0,5 mBar.

42 - A medição de temperatura com o uso de termopares utiliza:

- (A) pressão, exercida entre terminais de materiais diferentes, gerada pela temperatura;
- (B) capacitância elétrica, entre terminais de materiais diferentes, gerada pela temperatura;
- (C) tensão elétrica entre terminais, de materiais diferentes, gerada pela temperatura;
- (D) indutância elétrica, entre terminais de materiais diferentes, gerada pela temperatura;
- (E) tensão mecânica, entre terminais de materiais diferentes, gerada pela temperatura.

43 - A figura abaixo mostra um circuito eletrônico simples com um resistor R e um capacitor C.



Em termos da relação entre as tensões V_i , de entrada, e V_o , de saída, este circuito se comporta como um filtro:

- (A) de linha;
- (B) passa alta;
- (C) passa baixa;
- (D) passa banda;
- (E) rejeita banda.

44 - Um sistema supervisorio SCADA em uma planta industrial de processo, é um software, entre outras tarefas, responsável:

- (A) pela supervisão das horas trabalhadas na planta industrial;
- (B) pela supervisão dos dados administrativos da planta;
- (C) pela supervisão do sistema operacional dos computadores usados na planta;
- (D) pela supervisão dos dados fornecidos pelos controladores lógicos programáveis usados na planta;
- (E) pela supervisão do programa de manutenção preditiva dos equipamentos da planta.

45 - O uso de um *tubo de pitot* em uma posição fixa não permite uma correta medição da vazão total de um fluido em uma seção transversal de tubulação, pois:

- (A) o perfil de velocidade em toda a seção não é medido;
- (B) a pressão do fluido irá flutuar pela presença do tubo;
- (C) a massa do fluido varia com o tempo;
- (D) a indicação do *tubo de pitot* não tem relação com o fluido;
- (E) o diâmetro da tubulação interfere na medição.

46 - Uma placa de orifício em uma tubulação é calculada para medir a vazão mássica de um fluido determinado. Em uma mudança do processo na planta industrial, o fluido empregado passa a ter densidade 50% maior que a original. No entanto, as pressões a montante e a jusante da mesma placa de orifício são mantidas, assim como seu coeficiente de escoamento. Pode-se concluir que a indicação de vazão mássica do fluido:

- (A) aumentará proporcionalmente à raiz quadrada do aumento na densidade do fluido;
- (B) aumentará proporcionalmente ao quadrado do aumento na densidade do fluido;
- (C) aumentará proporcionalmente ao cubo do aumento na densidade do fluido;
- (D) não se alterará, pois não depende das pressões a jusante e a montante da placa;
- (E) não se alterará, pois não depende da densidade do fluido.

47 - Diversos manômetros são construídos utilizando-se tubos *bourdon*. Entretanto esses medidores não são muito empregados em controle ou em locais onde flutuações de pressão devem ser medidas. Isso porque uma de suas desvantagens é que ele:

- (A) não possibilita a tomada de um sinal elétrico;
- (B) interfere na massa do fluido;
- (C) apresenta pequena faixa dinâmica em frequência;
- (D) possui pequeno volume;
- (E) é afetado pela vibração transversal da tubulação.

48 - Em uma planta industrial há a necessidade de se instalar um transmissor de pressão a uma distância aproximada de 150m do local onde está instalada a central de supervisão e os equipamentos de controle. A escolha de um transmissor que opere com sinais de corrente entre 4mA e 20mA tem, sobre sistemas que operem apenas com níveis de tensão, a seguinte vantagem:

- (A) economia no cabeamento entre o transmissor e a central;
- (B) maior imunidade dos sinais a interferências eletromagnéticas;
- (C) maior facilidade de instalação na tubulação;
- (D) menor peso total;
- (E) maior faixa de operação.

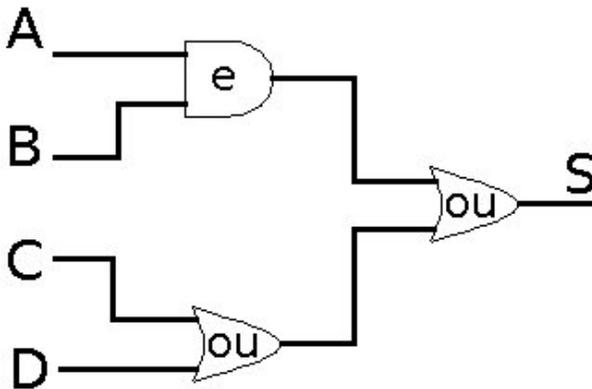
49 - Em um sistema de controle tipo PD a atuação de controle é proporcional:

- (A) ao erro da grandeza sendo controlada somente;
- (B) ao quadrado do erro da grandeza sendo controlada somente;
- (C) à derivada do erro da grandeza sendo controlada somente;
- (D) ao quadrado do erro e da derivada do erro da grandeza sendo controlada;
- (E) ao erro e à derivada do erro da grandeza sendo controlada.

50 - Quanto à estabilidade de um sistema de controle com realimentação em malha fechada, que funcione segundo uma lei de controle proporcional, integral e derivativa, pode-se afirmar que o referido sistema é estável se:

- (A) todas as raízes da equação característica do sistema de controle estiverem em um círculo de raio unitário no plano complexo;
- (B) todas as raízes da equação característica do sistema de controle forem puramente reais;
- (C) a parte real de todas as raízes da equação característica do sistema de controle forem negativas;
- (D) a parte imaginária de todas as raízes da equação característica do sistema de controle forem negativas;
- (E) todas as raízes da equação característica do sistema de controle forem nulas.

51 - O circuito lógico representado na figura abaixo possui quatro entradas lógicas A, B, C e D, e uma saída S, as quais podem assumir apenas os valores lógicos “verdadeiro” ou “falso”. A porta na qual estão ligadas as entradas A e B realiza a operação lógica “e”, enquanto as demais portas lógicas do circuito realizam a operação lógica “ou”.



Caso a entrada lógica C possua o valor “falso”, pode-se afirmar que o valor lógico da saída S será:

- (A) “falso” independentemente das demais entradas;
- (B) “verdadeiro” independentemente das demais entradas;
- (C) impossível de ser determinado;
- (D) “verdadeiro” se os valores de A e D também forem “falso” e o valor de B for “verdadeiro”;
- (E) “verdadeiro” se os valores de A e B também forem “verdadeiro” e o valor de D for “verdadeiro”.

52 - No topo de um tanque aberto, de formato desconhecido, cheio de um determinado líquido até aproximadamente a sua metade, emite-se um sinal acústico de ultra-som em direção ao fundo. Se for medido o tempo decorrido entre a emissão do sinal e a recepção, por meio de um sensor de ultra-som adequado, de um sinal refletido pelo líquido, pode-se determinar:

- (A) a pressão de vapor do líquido no tanque;
- (B) a profundidade total do tanque;
- (C) o volume do líquido no tanque;
- (D) o diâmetro máximo do tanque;
- (E) o nível do líquido no tanque.

53 - A especificação e uso de controladores lógicos programáveis (CLP) que estejam em conformidade com a norma IEC 61131-3 permite:

- (A) reduzir os custos de instalação mecânica ao substituir o CLP por outro que também esteja em conformidade com a mesma norma;
- (B) reduzir os custos de adaptação do software ao substituir o CLP por outro que também esteja em conformidade com a mesma norma;
- (C) reduzir os custos de instalação elétrica ao substituir o CLP por outro que também esteja em conformidade com a mesma norma;
- (D) que o CLP seja substituído sem uso intensivo de mão-de-obra, de forma automática por outro que também esteja em conformidade com a mesma norma;
- (E) reduzir os custos de mão-de-obra não especializada ao substituir o CLP por outro que também esteja em conformidade com a mesma norma.

54 - Em um medidor de vazão utilizando uma turbina bem dimensionada para a aplicação, e negligenciando os efeitos de viscosidade do fluido, temos que o sinal obtido desse sensor será relacionado com a velocidade de rotação do rotor da turbina de forma:

- (A) inversamente proporcional ao quadrado da velocidade de rotação;
- (B) inversamente proporcional à velocidade de rotação;
- (C) diretamente proporcional à derivada da velocidade de rotação;
- (D) diretamente proporcional à velocidade de rotação;
- (E) diretamente proporcional ao quadrado da velocidade de rotação.

55 - A resposta transiente de um sistema linear, controlado em malha fechada, pode ser calculada desde que seja conhecida a:

- (A) resposta estática do sistema;
- (B) resposta estável do sistema;
- (C) resposta instável do sistema;
- (D) resposta impulsiva do sistema;
- (E) resposta assintótica do sistema.

56 - Ao se especificar a compra de um sistema digital de aquisição de dados, deve-se dar atenção especial à especificação da resolução em bits do conversor analógico/digital. Além da necessidade de admitir uma ampla faixa dinâmica de medição, esta especificação deve levar em conta a:

- (A) qualidade do aterramento do circuito elétrico;
- (B) resolução requerida para os valores medidos;
- (C) temperatura de operação do sistema;
- (D) pressão ambiente no ponto de medição;
- (E) frequência de aquisição do sinal.

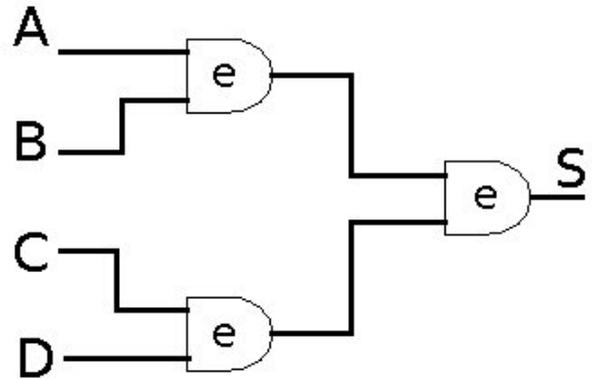
57 - Para medição da pressão dinâmica em uma linha de vapor supersaturado em alta temperatura, utiliza-se uma derivação da linha em forma de um pequeno tubo metálico exposto à temperatura ambiente de cerca de 25°C. Uma extremidade deste tubo conecta-se à linha de vapor, na outra extremidade conecta-se um transdutor de pressão utilizando *strain gages*. Comparando-se esta montagem com a montagem direta do transdutor na linha principal, pode-se afirmar que:

- (A) a faixa dinâmica de frequências na qual o sensor fornece sinais corretos fica afetada;
- (B) o valor da pressão fornecida pelo sensor fica afetado;
- (C) a temperatura do sensor será maior;
- (D) o sensor não será capaz de medir a pressão estática da linha;
- (E) o sensor não será capaz de medir a pressão dinâmica da linha.

58 - Em um circuito eletrônico simples estão presentes apenas elementos como capacitores, resistores e indutores, sendo a resistência equivalente do circuito igual a R , enquanto C e L representam a capacitância e a indutância equivalentes do circuito, respectivamente. Nessas condições, pode-se afirmar que a impedância equivalente do circuito é proporcional:

- (A) sempre igual a zero;
- (B) ao valor da indutância equivalente L apenas;
- (C) ao valor da capacitância equivalente C apenas;
- (D) ao valor da resistência equivalente R apenas;
- (E) à raiz quadrada de uma combinação dos quadrados dos valores de R , C e L .

59 - O circuito lógico representado na figura abaixo possui quatro entradas lógicas A, B, C e D, e uma saída S, as quais podem assumir apenas os valores lógicos “verdadeiro” ou “falso”. Todas as 3 portas lógicas do circuito realizam a operação lógica “e”.



Caso a entrada lógica C possua o valor “falso”, pode-se afirmar que o valor lógico da saída S será:

- (A) “falso”, independentemente das demais entradas;
- (B) “verdadeiro”, independentemente das demais entradas;
- (C) impossível de ser determinado;
- (D) “falso” apenas se o valor de A também for “falso”;
- (E) “falso” apenas se o valor de A também for “falso” e os valores de B e D forem “verdadeiro”.

60 - Uma barra de aço inoxidável é fixada na estrutura metálica de um tanque e isolada eletricamente da mesma. Em função do volume de água contido no tanque a barra fica parcialmente mergulhada. Ao se medir a capacitância elétrica entre a barra e a estrutura do tanque, pode-se calcular o nível de água, pois:

- (A) as difusividades do ar e da água são diferentes;
- (B) as reatâncias elétricas do ar e da água são diferentes;
- (C) as resistências mecânicas do ar e da água são diferentes;
- (D) as relutâncias mecânicas do ar e da água são diferentes;
- (E) as constantes dielétricas do ar e da água são diferentes.



Núcleo de Computação Eletrônica
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prédio do CCMN - Bloco C
Cidade Universitária - Ilha do Fundão - RJ
Central de Atendimento - (21) 2598-3333
Internet: <http://www.nce.ufrj.br>