

**LÍNGUA PORTUGUESA**

**TEXTO** – É sabido que o fato novo assusta os indivíduos, que preferem o mal velho, testado e vivido, à experiência nova, sempre ameaçadora. Se você disser ao cidadão desprevenido que o leite, por ser essencial, deve sair das mãos dos particulares para cooperativas ou entidades estatais, se você disser que os bancos, vivendo exclusivamente das poupanças populares, não têm nenhuma razão de estar em mãos privadas, o cidadão o olhará com olhos perplexos de quem vê alguém propondo algo muito perigoso. Mas, se, ao contrário, você advogar a tese de que a água deveria ser explorada por particulares, todos se voltarão contra você pois – com toda razão – jamais poderiam admitir essa hipótese, tão acostumados estão com essa que é uma das mais antigas realizações comunitárias do homem: a água é direito e serventia de todos. Por isso o cidadão deve ficar alerta, sobretudo para com os malucos, excepcionais e marginais, pois estes, quase sempre, são os que trazem as mais espantosas propostas de renovação contra tudo o que foi estabelecido.

(Millôr Fernandes, *Livro vermelho dos pensamentos de Millôr*)

**01** - O primeiro período do texto afirma que:

- (A) os indivíduos, em geral, preferem ao mal velho a experiência nova;
- (B) as experiências novas são menos ameaçadoras que o mal velho e testado;
- (C) o mal velho e testado é sempre ameaçado pelas experiências novas;
- (D) as experiências novas são ameaçadoras porque não foram testadas e vividas;
- (E) os males testados e vividos assustam as experiências novas dos indivíduos.

**02** - A expressão “é sabido”, no início do texto, indica que:

- (A) o afirmado pelo autor é do conhecimento geral;
- (B) o autor tenta mostrar como verdade algo discutível;
- (C) o texto pretende convencer o leitor por intimidação;
- (D) as opiniões dadas no texto são de alguns indivíduos;
- (E) o afirmado no texto tem caráter científico.

**03** - O item em que o adjetivo sublinhado, quando deslocado para antes ou depois do substantivo por ele determinado, NÃO apresenta possibilidade de qualquer modificação de sentido é:

- (A) fato novo;
- (B) mal velho;
- (C) poupanças populares;
- (D) antigas realizações;
- (E) espantosas propostas.

**04** - “Se você disser...”; o verbo sublinhado é forma do futuro do subjuntivo do verbo dizer. O item abaixo em que o verbo entre parênteses NÃO apresenta uma forma correta desse mesmo tempo é:

- (A) se você compuser (compor);
- (B) se você reaver (reaver);
- (C) se você vir(ver);
- (D) se você intervier(intervir);
- (E) se você ouvir(ouvir).

**05** - “...que o leite, por ser essencial...”; o item abaixo que NÃO substitui de forma adequada o termo sublinhado é:

- (A) visto;
- (B) em razão de;
- (C) devido a;
- (D) em virtude de;
- (E) apesar de.

**06** - “Se você disser ao cidadão desprevenido que o leite, por ser essencial, deve sair das mãos dos particulares para cooperativas ou entidades estatais, se você disser que os bancos, vivendo exclusivamente das poupanças populares, não têm nenhuma razão de estar em mãos privadas, o cidadão o olhará com olhos perplexos de quem vê alguém propondo algo muito perigoso.” O comentário correto a respeito deste segmento do texto é:

- (A) os dois segmentos iniciados pela conjunção SE indicam condições para que se realize a consequência citada;
- (B) o cidadão só olhará com espanto o autor das idéias citadas se elas já estiverem transformadas em realidade;
- (C) os adjetivos *estatais* e *privadas* são sinônimos no contexto em que estão inseridos;
- (D) o segmento *poupanças populares* equivale semanticamente a *popularidade das poupanças*;
- (E) o “algo muito perigoso” a que alude o texto se localiza no terreno cultural.

**07** - A conclusão global do texto é a de que:

- (A) a água é direito e serventia de todos;
- (B) todos os cidadãos se voltarão contra você;
- (C) o cidadão deve ficar alerta para com malucos, excepcionais e marginais;
- (D) os malucos, os excepcionais e os marginais são os que trazem as mais espantosas propostas de renovação;
- (E) a água deveria ser explorada por particulares.

08 - Característica que é adequada ao texto lido é:

- (A) o autor apresenta uma série de ações em evolução cronológica;
- (B) os argumentos apresentados pelo autor em defesa de sua tese são de base científica;
- (C) o texto apresenta uma conclusão irônica;
- (D) o autor, por ser conhecido humorista, defende uma tese absurda, ainda que com aspecto de verdade;
- (E) o texto tem por objetivo defender uma idéia que já é do conhecimento de todos os indivíduos.

09 - O significado de vocábulo do texto indicado corretamente é:

- (A) "...cidadão desprevenido..." = inculto;
- (B) "...mãos privadas..." = particulares;
- (C) "...olhos perplexos..." = escancarados;
- (D) "...realizações comunitárias..." = populares;
- (E) "...excepcionais e marginais..." = traficantes.

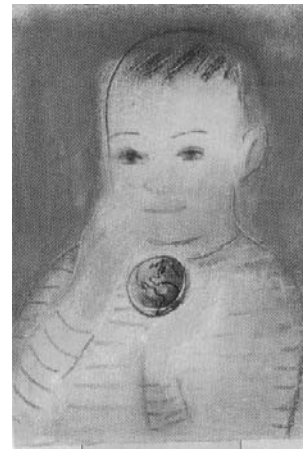
10 - O trecho entre travessões " – com toda razão – " expressa:

- (A) a opinião geral de todos os indivíduos;
- (B) a opinião de apenas alguns indivíduos;
- (C) uma observação do leitor;
- (D) uma ironia do autor do texto;
- (E) um posicionamento do autor do texto.

**LÍNGUA INGLES**

**READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 11 TO 17:**

**Text I**



**The Power of One**

The greatest danger to our future is apathy. We cannot expect those living in poverty and ignorance to worry about saving the world. For those of us able to read this magazine, it is different. We can do something to preserve our planet.

5 You may be overcome, however, by feelings of helplessness. You are just one person in a world of 6 billion. How can your actions make a difference? Best, you say, to leave it to decision makers. And so you do nothing.

Can we overcome apathy? Yes, but only if we have  
10 hope. One reason for hope lies in the extraordinary nature of human intellectual accomplishment. A hundred years ago, the idea of a 747, of a man on the moon, of the Internet remained in the realm of science fiction. Yet we have seen those things and much, much more. So, now that we have  
15 finally faced up to the terrible damage we have inflicted on our environment, our ingenuity is working overtime to find technological solutions. But technology alone is not enough. We must engage with our hearts also.

(TIME, August 26, 2002: 73)

11 - The text is directed to:

- (A) people in poverty;
- (B) specialists in environment;
- (C) readers of the magazine;
- (D) people in power;
- (E) experts in technology.

12 - The word **One** in the title refers to:

- (A) individual;
- (B) planet;
- (C) magazine;
- (D) hope;
- (E) world.

13 - The author's intention is to:

- (A) describe;
- (B) encourage;
- (C) instruct;
- (D) compare;
- (E) announce.

14 - The capacity of achievement of human beings is made explicit in the text by means of a(n):

- (A) exemplification;
- (B) exclusion;
- (C) questioning;
- (D) reinforcement;
- (E) exaggeration.

15 - **may** in "you may be overcome" (1.5) indicates:

- (A) ability;
- (B) duty;
- (C) advice;
- (D) probability;
- (E) permission.

16 - The underlined word in "leave it to decision makers" (1.8) refers to the:

- (A) reading of the article;
- (B) preservation of the Earth;
- (C) apathy of politicians;
- (D) feeling of helplessness;
- (E) openness of decision makers.

17 - **finally** in "we have finally faced up to" (11.14/15) has a similar meaning to:

- (A) at least;
- (B) at all;
- (C) at last;
- (D) at stake;
- (E) at most.

**READ TEXT II AND ANSWER QUESTIONS 18 TO 20:**

**Text II**

**Can Earth Be Powered by Energy Beamed from Moon?**

If beaming solar power to Earth by way of the moon sounds like lunacy, consider this: It could provide a clean, emission-free, and unlimited source of energy. And, according to David Criswell, a physicist and Space Age  
5 veteran, it could supply all needs of an energy-hungry world in the 21<sup>st</sup> century and beyond.

"We think of beaming power from the moon as exotic, but it has been done for at least 15 years," says Criswell, director of the Institute for Space Systems Operations at the  
10 University of Houston. "Power beaming is like using a big radar."

(<http://news.nationalgeograph...ews/2002/04/0426>)

18 - "lunacy" in "sounds like lunacy" (1.2) means that the idea is:

- (A) scientific;
- (B) crazy;
- (C) idiotic;
- (D) attractive;
- (E) reasonable.

19 - **as** in "as exotic"(1.7) has the same meaning of the underlined word in:

- (A) She uses chopsticks as forks;
- (B) As she was walking, she tripped;
- (C) As nobody was there, she left;
- (D) She did it as her mother would;
- (E) She was regarded as the best artist.

20 - "has been done" (11.7-8) suggests a(n):

- (A) progressive action;
- (B) near future;
- (C) obstinate habit;
- (D) recent past;
- (E) momentary insight.

**LEGISLAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO**

**21** - A competência de registro, acompanhamento e fiscalização das concessões de direito de pesquisa e exploração de Recursos Hídricos é:

- (A) exclusivamente da União;
- (B) exclusivamente dos Estados onde se localizam os Recursos Hídricos;
- (C) comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;
- (D) da Comissão de Recursos Hídricos constituída dentro do âmbito do Senado Federal;
- (E) exclusivamente da Câmara Federal.

**22** - A participação no resultado da exploração de Recursos Hídricos para fins de geração de energia elétrica ou compensação financeira por essa exploração é assegurada:

- (A) apenas aos empreendedores responsáveis pela exploração;
- (B) apenas aos empreendedores responsáveis pela exploração desde que decidido pelo Senado Federal;
- (C) apenas aos empreendedores responsáveis pela exploração desde que decidido pelo Ministério de Meio Ambiente;
- (D) aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios;
- (E) ao Agente Regulador.

**23** - A prestação de serviços públicos, outorgada pelo Poder Público, sob regime de concessão ou permissão se fará sempre por:

- (A) escolha do Congresso Nacional;
- (B) licitação;
- (C) edição de Medida Provisória;
- (D) plebiscito;
- (E) escolha da Câmara de Vereadores do município afetado.

**24** - A organização da ELETROBRAS, estabelecida pela Lei Nº 3.890-A de 25 de abril de 1961, define que a empresa será dirigida por:

- (A) um Conselho de dez pessoas escolhidas pelas empresas concessionárias de energia elétrica;
- (B) um presidente e um representante do Ministério de Minas e Energia, indicados pelo Presidente da República e referendados pelo Congresso Nacional;
- (C) um Conselho constituído por funcionários da empresa e escolhido por votação;
- (D) um Conselho de Administração, com funções deliberativas, e uma Diretoria Executiva;
- (E) um presidente escolhido pelo Presidente da República e submetido à aprovação pelo Senado Federal.

**25** - Dentre as funções da ELETROBRÁS, destaca-se:

- (A) a fiscalização dos índices de qualidade operativa das empresas concessionárias de energia elétrica;
- (B) a realização de estudos, projetos e construção de usinas produtoras de energia elétrica;
- (C) a definição das tarifas de energia elétrica aplicáveis aos consumidores residenciais;
- (D) a definição de padrões de eficiência dos motores elétricos fabricados no Brasil;
- (E) a realização de estudos para estabelecimento dos custos de extração do gás natural em território brasileiro de modo a definir o preço desse combustível que será praticado no processo de produção de energia elétrica.

**26** - FURNAS - Centrais Elétricas S.A, subsidiária da ELETROBRÁS de âmbito regional, tem como área de atuação:

- (A) os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná;
- (B) o Distrito Federal e os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo e parte de Goiás e Mato Grosso;
- (C) os Estados de Pernambuco, Bahia e Alagoas;
- (D) os Estados de Sergipe, Paraíba e Rio Grande do Norte;
- (E) os Estados do Pará, Amazonas e Acre.

**27** - As concessões de geração de energia elétrica, contratadas a partir da Lei No 9.074 de 07 de julho de 1995, terão o prazo necessário à amortização dos investimentos limitado a:

- (A) 35 anos;
- (B) 33 anos;
- (C) 30 anos;
- (D) 20 anos;
- (E) 10 anos.

**28** - As concessões de transmissão e distribuição de energia elétrica, contratadas a partir da Lei No 9.074 de 07 de julho de 1995, terão o prazo necessário à amortização dos investimentos limitado a:

- (A) 35 anos;
- (B) 33 anos;
- (C) 30 anos;
- (D) 20 anos;
- (E) 10 anos.

**29** - A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Autarquia sob regime especial, é vinculada ao:

- (A) Ministério de Integração Nacional;
- (B) Ministério do Planejamento;
- (C) Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- (D) Ministério de Minas e Energia;

(E) Ministério de Meio Ambiente.


**30** - Dentre os recursos financeiros utilizados pela ELETROBRÁS, destacam-se aqueles provenientes da RGR, cuja sigla significa:

- (A) Reservatório de Grandes Recursos;
- (B) Rateio Gerenciado de Recursos;
- (C) Reserva Global de Reversão;
- (D) Relatório Geral de Reversão;
- (E) Repartição Generalizada Rotativa.

### NOÇÕES DE INFORMÁTICA

As questões de número 31 até 40 referem-se à configuração padrão de software e hardware do fabricante. Quando aplicável, todos os softwares devem ser considerados em sua versão em português, exceto quando houver especificação em contrário.

**31** - A seguinte pergunta foi enviada por um leitor ao caderno de informática de um conhecido jornal carioca: “Eu notei que alguns ícones da barra de ferramentas do meu MS-Excel 2000 sumiram depois que eu movi todas as barras de ferramentas para a mesma linha. Onde foram parar os meus ícones? Eu vou ter que instalar tudo novamente?”. A resposta mais adequada ao leitor é:

- (A) como você moveu todas as barras para a mesma linha, provavelmente não sobrou espaço para todos os ícones. O MS-Excel desinstalou os ícones que você utiliza com menos frequência;
- (B) na verdade, os ícones não desapareceram, apenas estão escondidos e podem ser acessados clicando no símbolo de seta dupla (  ) que fica no canto da direita de cada barra de ferramentas;
- (C) o MS-Excel gerencia os ícones que aparecem na barra de ferramentas de acordo com o contexto, o cursor do teclado ou o ponteiro do mouse;
- (D) para que os ícones voltem, você tem que instalá-los novamente através da opção de Personalizar o aplicativo;
- (E) quando você moveu todas as barras para a mesma linha, você gerou um conflito de instalação de aplicação. A única solução é reinstalar o aplicativo.

**32** - O motivo pelo qual, ao selecionar um texto no Microsoft Word 2000, o tipo de fonte apareça desabilitado ou em branco é:

- (A) ter havido um erro interno do aplicativo;
- (B) o texto possuir mais do que um único tipo de fonte;
- (C) porque o usuário selecionou o texto de forma errada;
- (D) porque o usuário utilizou o teclado para selecionar o texto;
- (E) porque sempre que um trecho de texto é selecionado, isto ocorre.

**33** - Considere o ícone mostrado a seguir localizado na janela Impressoras do Microsoft Windows 2000:



Pela observação deste ícone, podemos afirmar que:

- (A) a impressora está disponível através da rede;
- (B) a impressora está imprimindo;
- (C) é uma impressora do tipo jato de tinta;
- (D) é uma impressora laser;
- (E) é uma impressora local.

**34** - No Microsoft Excel 2000, quando o valor de uma célula aparece como uma seqüência de #, isto significa que:

- (A) alguma célula referenciada não existe;
- (B) o arquivo OLE não está presente no disco;
- (C) o nome da função utilizada não está correta;
- (D) o valor não cabe no espaço reservado para ele;
- (E) o valor referenciado não é compatível com o tipo de operação.

**35** - Considere o fragmento de uma planilha Microsoft Excel 2000 mostrado na figura a seguir:

	A	B	C
1	1	2	4
2	8	16	32
3	64	128	256
4	512	1024	2048
5	4096	8192	16384
6	32768	65536	131072

O resultado da fórmula =SOMA(A1:A3;C3:C5;A3:C3) inserida na célula D7 (não mostrada na figura) é:

- (A) 0
- (B) 17025
- (C) 17153
- (D) 19209
- (E) 32767

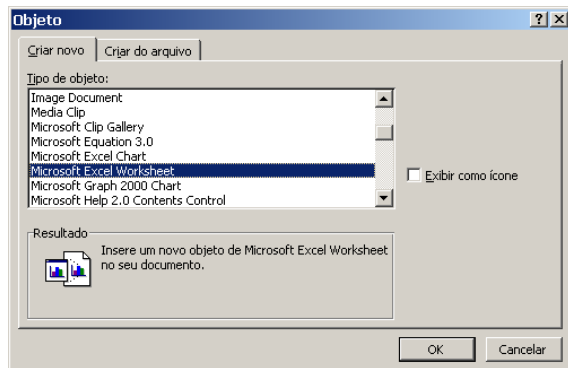
**36** - Suponha que você esteja escrevendo um texto formatado em duas colunas, usando o Microsoft Word 2000. Seu texto contém uma citação de 10 linhas tirada de um livro de Paulo Coelho. Esta citação aparece quebrada, ficando 5 linhas no pé da coluna esquerda e 5 linhas no topo da coluna direita. Dentre as opções listadas abaixo, a maneira correta de manter todas as 10 linhas em uma mesma coluna (na coluna direita da página), sem alterar a disposição do restante do texto é:

- (A) inserir uma quebra de coluna antes da citação;
- (B) inserir uma quebra automática de texto antes da citação;
- (C) inserir uma quebra de página antes da citação;
- (D) inserir uma quebra de seção contínua antes da citação;
- (E) formatar o parágrafo da citação com a opção “controle de linhas órfãs/viúvas”.

37 - Considere as alternativas para a obtenção de um documento impresso com as páginas numeradas, utilizando-se o Microsoft Word 2000. Das opções abaixo, aquela que corresponde a uma alternativa INCORRETA é:

- (A) usando o editor de textos, inserir manualmente no texto a numeração das páginas;
- (B) inserir o Autotexto – página – no cabeçalho das páginas;
- (C) inserir o Autotexto – página – no rodapé das páginas;
- (D) configurar a impressora para inserir a numeração de página;
- (E) inserir o número das páginas em qualquer ponto do documento através da utilização de campos numerados.

38 - A figura a seguir refere-se à inserção de um objeto em um documento Microsoft Word. A escolha do tipo de objeto "Microsoft Excel Worksheet", como mostrado na figura, tem o efeito de:



- (A) inserir no documento uma planilha Excel como um objeto vinculado, isto é, as informações na planilha são atualizadas se o arquivo de origem for modificado;
- (B) inserir no documento uma planilha Excel como um objeto incorporado, isto é, as informações no arquivo de destino não são alteradas se o arquivo de origem for modificado;
- (C) inserir no documento uma planilha Excel em branco, isto é, sem conteúdo algum nas células e sem vínculo com qualquer arquivo de dados;
- (D) inserir no documento um gráfico vinculado a uma planilha Excel;
- (E) inserir no documento um gráfico sem vínculo com qualquer arquivo de dados.

39 - A opção "Inserir quebra de página" no Microsoft Excel 2000 tem o seguinte efeito na impressão da planilha:

- (A) inserir uma quebra de página horizontal, independente da célula selecionada;
- (B) inserir uma quebra de página vertical, independente da célula selecionada;
- (C) definir a área da planilha que será impressa;
- (D) quebrar uma planilha grande em várias planilhas menores;
- (E) inserir uma quebra de página horizontal e/ou vertical, dependendo da célula selecionada.

40 - A opção "Obter dados externos", no menu "Dados" do Microsoft Excel 2000, permite:

- (A) ordenar a apresentação dos dados em uma planilha (ordenação crescente ou decrescente);
- (B) a exibição, em uma planilha, dos dados existentes em um Banco de Dados;
- (C) a entrada de dados pelo usuário via teclado;
- (D) a importação de dados de outras planilhas Excel;
- (E) obter dados sobre a configuração do computador, tais como quantidade de memória, velocidade do processador, etc.

**ENGENHARIA MECÂNICA**

41 - Considere a função  $f(x) = x \cdot \ln(x)$ . Designando por C a constante de integração, a derivada,  $D(x)$ , e a integral indefinida,  $I(x)$ , da função  $f(x)$  são dadas por:

- (A)  $D(x) = 1 + \ln(x)$ ;  $I(x) = (x^2/2) \cdot (\ln(x) + 0,5) + C$ ;
- (B)  $D(x) = 1 + \ln(x)$ ;  $I(x) = (x^2/2) \cdot (\ln(x) - 0,5) + C$ ;
- (C)  $D(x) = 1 + \ln(x)$ ;  $I(x) = x^2 \cdot (\ln(x) - 0,5) + C$ ;
- (D)  $D(x) = x \cdot e^x$ ;  $I(x) = (x^2/2) \cdot (\ln(x) - 0,5) + C$ ;
- (E)  $D(x) = x \cdot e^x$ ;  $I(x) = x^2 \cdot (\ln(x) - 0,5) + C$ .

42 - O conjunto de vetores em um plano é um espaço vetorial, denotado por  $R^2$ . Uma transformação linear de  $R^2$  em  $R^2$  é então representada por uma matriz de duas linhas por duas colunas, contendo quatro elementos. Considere os eixos ortogonais  $x$  e  $y$  do plano e o vetor  $r = (r_x, r_y)$ . Os elementos da matriz T que representa a transformação linear, de  $R^2$  em  $R^2$ , de reflexão do vetor  $r$  em torno da reta  $y = x$  são:

- (A)  $t_{11} = 0$ ;  $t_{12} = 1$ ;  $t_{21} = 1$ ;  $t_{22} = 0$ ;
- (B)  $t_{11} = 0$ ;  $t_{12} = 1$ ;  $t_{21} = 0$ ;  $t_{22} = 1$ ;
- (C)  $t_{11} = 1$ ;  $t_{12} = 0$ ;  $t_{21} = 1$ ;  $t_{22} = 0$ ;
- (D)  $t_{11} = 1$ ;  $t_{12} = 0$ ;  $t_{21} = 0$ ;  $t_{22} = 1$ ;
- (E)  $t_{11} = 1$ ;  $t_{12} = 1$ ;  $t_{21} = 1$ ;  $t_{22} = 1$ .

43 - Para a função  $y = y(x)$ , indica-se a primeira derivada de  $y$  em relação a  $x$  por  $y'(x)$ , e a segunda derivada por  $y''(x)$ . Sendo  $a$  e  $b$  duas constantes reais, a forma geral da função  $y(x)$  que resolve a equação diferencial ordinária de segunda ordem  $y'' - 10y' + 9y = 2$  é:

- (A)  $y(x) = ae^{9x} + be^x + (9/2)$ ;
- (B)  $y(x) = ae^{9x} + be^x + (2/9)$ ;
- (C)  $y(x) = ae^{-9x} + be^{-x} + (9/2)$ ;
- (D)  $y(x) = ae^{-9x} + be^{-x} + (2/9)$ ;
- (E)  $y(x) = a \cdot \cos(-9x) + b \cdot \sin(-x) + 18$ .

44 - Um corpo rígido de massa  $m = 2$  kg é preso na extremidade de uma corda, formando um pêndulo. A aceleração da gravidade no local pode ser aproximada por um valor constante e igual a  $10$  m/s<sup>2</sup>. Para manter o corpo em repouso em relação a um referencial inercial na posição da corda fazendo um ângulo de  $45$  graus em relação à vertical, é necessário exercer uma força sobre o corpo que possui módulo igual a:

- (A)  $0,2$  N;
- (B)  $2 \cdot (2^{0,5}/2)$  N;
- (C)  $2$  N;
- (D)  $20 \cdot (2^{0,5}/2)$  N;
- (E)  $20$  N.

45 - Seja I o momento de inércia (ou inércia rotacional) de um cilindro circular em relação ao eixo que coincide com a sua geratriz. Considere dois cilindros A e B, maciços e com densidades uniformes. O cilindro A possui massa M e raio R. O cilindro B possui massa  $3 \cdot M$  e raio  $R/3$ . A relação entre os respectivos momentos de inércia  $I_A$  e  $I_B$  dos cilindros A e B é dada por:

- (A)  $I_A = I_B/81$ ;
- (B)  $I_A = I_B/9$ ;
- (C)  $I_A = I_B/3$ ;
- (D)  $I_A = I_B$ ;
- (E)  $I_A = 3 \cdot I_B$ .

46 - Em um certo experimento, uma esfera rígida é lançada verticalmente para cima com velocidade inicial  $V = 5$  m/s, em um ambiente evacuado e a partir do nível de referência (altura nula). A aceleração da gravidade no laboratório pode ser aproximada por um valor constante e igual a  $10$  m/s<sup>2</sup>. A altura máxima atingida pela esfera e o módulo de sua aceleração no ponto de altura máxima são dados, respectivamente, por:

- (A)  $1,25$  m e  $10$  m/s<sup>2</sup>;
- (B)  $1,25$  m e  $0$  m/s<sup>2</sup>;
- (C)  $2$  m e  $10$  m/s<sup>2</sup>;
- (D)  $2$  m e  $0$  m/s<sup>2</sup>;
- (E)  $50$  m e  $0$  m/s<sup>2</sup>.

47 - Um sistema termodinâmico é composto de um gás ideal hermeticamente aprisionado em um aparato cilindro-pistão. Considere um processo de adição de calor isotérmico em que variações de energia cinética e energia potencial podem ser consideradas desprezíveis. Designando por U e V, respectivamente, a energia interna térmica e o volume do sistema, pode-se afirmar que ao longo desse processo:

- (A) U e V permanecem constantes;
- (B) U aumenta e V permanece constante;
- (C) V aumenta e U permanece constante;
- (D) U e V diminuem;
- (E) U e V aumentam.

48 - Considere um sistema fechado. Adotando-se a convenção de máquinas térmicas, pode-se afirmar que o calor trocado em um processo irreversível e isentrópico é:

- (A) nulo;
- (B) positivo;
- (C) negativo;
- (D) positivo ou negativo;
- (E) positivo ou negativo ou nulo.

**49** - Os desempenhos termodinâmicos dos ciclos de Carnot de geração de potência e de refrigeração são medidos, respectivamente, pela eficiência térmica  $E$  e pelo coeficiente de performance COP. Quando a temperatura do reservatório térmico de alta aumenta e a temperatura do reservatório térmico de baixa diminui, pode-se afirmar que:

- (A)  $E$  e COP diminuem;
- (B)  $E$  e COP aumentam;
- (C)  $E$  diminui e COP aumenta;
- (D)  $E$  aumenta e COP diminui;
- (E)  $E$  e COP permanecem constantes.

**50** - Considere as viscosidades cinemáticas (em  $m^2/s$ ) do ar e de um óleo SAE padrão de motor à pressão atmosférica na faixa de temperatura entre  $-20^\circ C$  e  $120^\circ C$ . Quando a temperatura de ambos os fluidos aumenta a partir de um mesmo valor inicial, pode-se afirmar que:

- (A) ambas as viscosidades aumentam;
- (B) ambas as viscosidades diminuem;
- (C) ambas as viscosidades permanecem constantes;
- (D) a viscosidade do ar aumenta e a do óleo diminui;
- (E) a viscosidade do ar diminui e a do óleo aumenta.

**51** - Deseja-se medir uma diferença de pressão de  $100 N/m^2$  utilizando-se um manômetro de tubo em U montado sobre uma placa plana que faz um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. O líquido do manômetro possui massa específica igual a  $1000 kg/m^3$  e a aceleração da gravidade pode ser aproximada por  $10 m/s^2$ . A leitura no manômetro será:

- (A) 0,001 m;
- (B) 0,002 m;
- (C) 0,010 m;
- (D) 0,015 m;
- (E) 0,020 m.

**52** - A queda de pressão (em  $N/m^2$ ) que ocorre em um escoamento laminar, incompressível, permanente e totalmente desenvolvido de um fluido newtoniano no interior de uma tubulação reta, horizontal, de seção transversal circular é:

- (A) inversamente proporcional à viscosidade dinâmica do fluido;
- (B) inversamente proporcional ao diâmetro do tubo;
- (C) proporcional ao diâmetro do tubo;
- (D) proporcional à velocidade média do escoamento em uma seção transversal do tubo;
- (E) proporcional ao quadrado da velocidade média do escoamento em uma seção transversal do tubo.

**53** - A Lei de Fourier é resultado da observação do processo de transferência de calor por condução. Ela estabelece que o vetor fluxo de calor é proporcional ao vetor que tem o mesmo módulo do gradiente de temperatura, mas aponta em sua direção contrária. A constante de proporcionalidade que aparece na Lei de Fourier é denominada:

- (A) difusividade térmica;
- (B) constante de Stefan-Boltzmann;
- (C) condutividade térmica;
- (D) emissividade;
- (E) calor específico.

**54** - Na troca de calor entre uma superfície aquecida e um fluido, a condição que resultará em maior valor para o coeficiente médio de transferência de calor é:

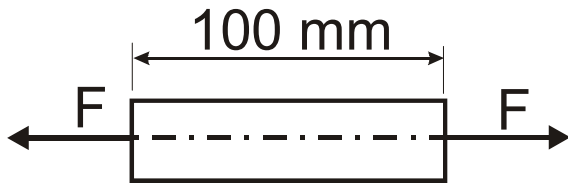
- (A) convecção natural para um gás;
- (B) convecção natural para um líquido;
- (C) ebulição do fluido;
- (D) isolamento térmico;
- (E) fluido em estagnação.

**55** - Considere um condensador de uma central termelétrica, onde o vapor é condensado pela água de um lago próximo à central. O condensador é um trocador de calor do tipo casco-tubo, com um passe no casco e quatro passes nos tubos. No trocador de calor, a água do lago não muda de fase. Em relação à diferença-média-logarítmica no trocador, pode-se afirmar que:

- (A) é igual à de um trocador duplo-tubo contra-corrente, com as mesmas temperaturas de entrada e de saída do condensador;
- (B) é igual à de um trocador duplo-tubo correntes-paralelas, com as mesmas temperaturas de entrada e de saída do condensador;
- (C) é nula;
- (D) é igual à do mesmo trocador de calor, para o caso em que o vapor não estivesse mudando de fase e sua temperatura variasse entre a temperatura da saída da caldeira e a temperatura de saturação naquela pressão;
- (E) é igual à variação de temperatura do vapor na turbina.

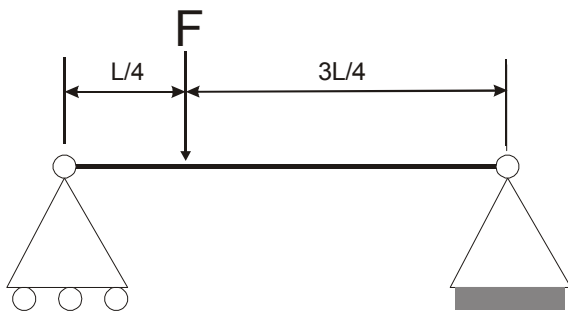


56 - Uma barra cilíndrica de comprimento inicial 100 mm e área de 10 mm<sup>2</sup>, é carregada com uma força de tração F, atuando no seu eixo de simetria. Sob a ação da carga o comprimento da barra passou a ser de 100,2 mm. Após o descarregamento, o comprimento da barra retornou a 100 mm. Como o módulo de elasticidade do material da barra é igual a 200.000 MPa, o valor da força de tração pode ser avaliado em:



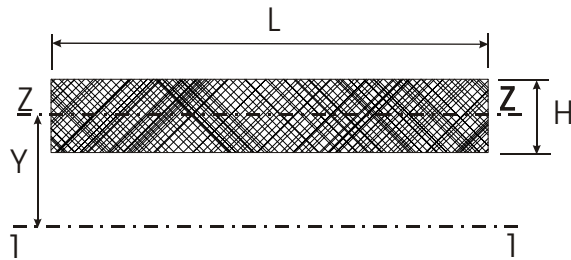
- (A) 40.000 N;
- (B) 4.000 N;
- (C) 400 N;
- (D) 40 N;
- (E) 4 N.

57 - Uma viga bi-apoiada de comprimento L é submetida a carregamento de uma carga concentrada, de intensidade F, atuando a uma distância L/4 de um apoio. O momento máximo que a viga suporta é:



- (A) FL/2;
- (B) 3FL/8;
- (C) 5FL/16;
- (D) FL/4;
- (E) 3FL/16.

58 - O momento de inércia de uma seção retangular, de comprimento L e largura H, em relação ao eixo de simetria Z-Z é expresso por:  $LH^3/12$ . O momento de inércia dessa mesma seção em relação a um eixo 1-1, paralelo ao eixo Z-Z, a uma distância Y, pode ser expresso por:



- (A)  $LHY^2 + LH^3/12$ ;
- (B)  $LY^3 + LH^3/12$ ;
- (C)  $HY^3 + LH^3/12$ ;
- (D)  $Y^4 + LH^3/12$ ;
- (E)  $LH^3/12$ .

59 - Uma bomba centrífuga operando em regime permanente, com água de massa específica igual a 1000 kg/m<sup>3</sup>, a uma vazão volumétrica de 0,2 m<sup>3</sup>/s, produz uma altura de carga de 10 m. Aproxime o valor da aceleração da gravidade por 10 m/s<sup>2</sup>. Considerando que a eficiência da bomba nesta condição trabalho é 80%, a potência requerida para operar a bomba é:

- (A) 16 kW;
- (B) 20 kW;
- (C) 25 kW;
- (D) 160 kW;
- (E) 250 kW.

60 - Um gás na temperatura de 300 K entra em um compressor com velocidade desprezível e sai na pressão de 4,5 bar (onde 1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>) e temperatura de 450 K através de um tubo com área de 0,025 m<sup>2</sup>. A vazão mássica do gás é 10 kg/s. Suponha que o gás é ideal com constante (específica do gás) igual a 250 J/(kg·K). O calor específico à pressão constante do gás pode ser considerado constante e igual a 1000 J/(kg·K). Supondo que o processo de compressão é adiabático, a potência absorvida pelo gás no compressor é igual a:

- (A) 1500 kW;
- (B) 1550 kW;
- (C) 1600 kW;
- (D) 1650 kW;
- (E) 2000 kW.

61 - Um ventilador centrífugo, ligado a um determinado sistema hidráulico, opera no ponto de máxima eficiência quando a grelha de ventilação que faz parte do sistema hidráulico encontra-se totalmente aberta. Quando esta grelha é parcialmente fechada, pode-se afirmar que a altura de carga, a vazão volumétrica e a eficiência do ventilador, respectivamente:

- (A) aumenta, diminui, diminui;
- (B) aumenta, aumenta, diminui;
- (C) permanece constante, permanece constante, permanece constante;
- (D) diminui, diminui, aumenta;
- (E) diminui, aumenta, aumenta.

62 - Os componentes básicos de uma turbina a gás são:

- (A) compressor, câmara-de-combustão e turbina;
- (B) caldeira, bomba e turbina;
- (C) compressor, caldeira e turbina;
- (D) compressor e turbina;
- (E) caldeira, bomba, turbina e condensador.

63 - Em um ciclo Brayton, o ar encontra-se no estado 1 na entrada do compressor e no estado 2 em sua descarga. Na entrada da turbina, o gás encontra-se no estado 3 e em sua descarga no estado 4. Sendo  $P_i$ ,  $T_i$  e  $h_i$ , a pressão, temperatura e entalpia específica, respectivamente, no estado  $i$ , a expressão para o trabalho líquido específico do ciclo, supondo-se que a turbina e o compressor são adiabáticos, corresponde a:

- (A)  $(P_3 - P_4) - (P_2 - P_1)$
- (B)  $(P_3T_3 - P_4T_4) - (P_2T_2 - P_1T_1)$
- (C)  $(h_3 - h_4)$
- (D)  $(h_3 - h_4) - (h_2 - h_1)$
- (E)  $(h_3 - h_1)$

64 - O ciclo de Rankine é o que melhor descreve o funcionamento de:

- (A) uma máquina Stirling;
- (B) um refrigerador;
- (C) um motor de combustão interna com ignição por compressão;
- (D) um motor de combustão interna com ignição por centelha;
- (E) uma central termelétrica a vapor.

65 - Os aços mais indicados para sofrerem o tratamento de cementação e, posteriormente, têmpera superficial são:

- (A) aços inoxidáveis;
- (B) aços-liga, de baixo teor do elemento especial;
- (C) aços-liga de baixo carbono (0,10 – 0,25%C);
- (D) aços-carbono de alto teor de carbono (0,60 – 0,95%C);
- (E) aços-liga de alto teor de carbono (0,60 – 0,95%C).

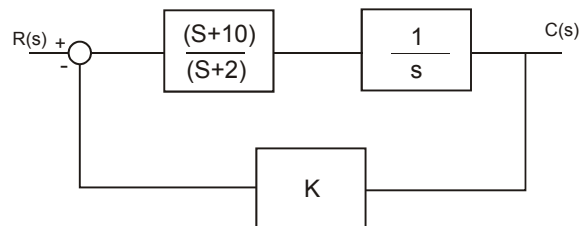
66 - O tratamento de um aço, no qual ele é aquecido acima da linha de transformação, com resfriamento em ar calmo e temperatura ambiente, visando a obtenção de uma estrutura uniforme, chama-se:

- (A) têmpera;
- (B) normalização;
- (C) recozimento;
- (D) revenimento;
- (E) nitretação.

67 - A tenacidade de um material é medida por:

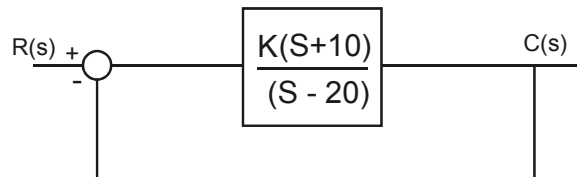
- (A) Teste Izod;
- (B) Teste Brinell;
- (C) Teste Vickers;
- (D) Teste Rockwell;
- (E) Teste de Jominy.

68 - Considere o sistema em malha fechada mostrado na figura abaixo. A relação entre o sinal de saída  $C(s)/R(s)$  pode ser expressa por:



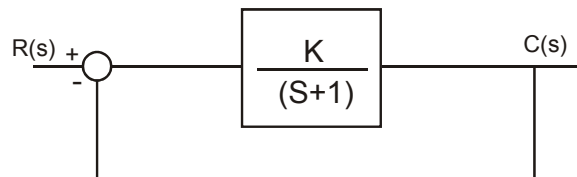
- (A)  $(s + 2) / (s^2 + 2s + 10K)$ ;
- (B)  $K(s + 2) / (s^2 + 2s + 10K)$ ;
- (C)  $K(s + 10) / (s^2 + (2+K)s + 10)$ ;
- (D)  $(s + 10) / (s^2 + (2+K)s + 10K)$ ;
- (E)  $(s + 10) / (s^2 + 2s + 10K)$ .

69 - Para o sistema de controle em malha fechada mostrado na figura, é garantida a estabilidade quando:



- (A)  $K > \text{zero}$ ;
- (B)  $K > 0,5$ ;
- (C)  $K > 2$ ;
- (D)  $K > 10$ ;
- (E)  $K > 20$ .

70 - Para o sistema de controle mostrado na figura, o erro de regime para uma entrada degrau é expresso por:



- (A)  $(1+K)$ ;
- (B)  $(1-K)$ ;
- (C)  $1/K$ ;
- (D)  $1/(1+K)$ ;
- (E)  $1/(1+K^2)$ .