



# CONCURSO PÚBLICO - 2005

Analista de Nível Superior  
**ENGENHEIRO MECÂNICO**

**EGMC**

## INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
  - Um **caderno de questões** contendo 70 (setenta) questões objetivas de múltipla escolha da Prova Objetiva e 03 (três) questões da Prova Discursiva;
  - Um **cartão de respostas** personalizado para a Prova Objetiva;
  - Um **caderno de respostas** personalizado para a Prova Discursiva.
- **É responsabilidade do candidato certificar-se de que o nome do cargo/perfil informado nesta capa de prova corresponde ao nome do cargo/perfil 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 5 (cinco) horas para fazer a Prova Objetiva e a Prova Discursiva. Faça-as com tranqüilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do **cartão de respostas** e o desenvolvimento das respostas da Prova Discursiva.
- **Não** será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no **cartão de respostas** ou no **caderno de respostas**.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital 01/2005 – Item 9.9 alínea a).
- Somente após decorrida uma hora do início das provas, o candidato poderá entregar o seu **caderno de questões** e o seu **cartão de respostas** e seu **caderno de respostas** e retirar-se da sala de prova (Edital 01/2005 – Item 9.9 alínea c).
- Somente será permitido levar o seu **caderno de questões** ao final da prova, desde que permaneça em sala até este momento (Edital 01/2005 – Item 9.9 alínea d).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o **cartão de respostas** devidamente **assinado** e o **caderno de respostas**.
- 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:



## INSTRUÇÕES - PROVA DISCURSIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **caderno de respostas**. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Efetue a desidentificação do **caderno de respostas** destacando a parte onde estão contidos os seus dados.
- Somente será objeto de correção da Prova Discursiva o que estiver contido na **área reservada para a resposta**. **NÃO** será considerado o que estiver contido na **área reservada para rascunho**.
- O **caderno de respostas** **NÃO** pode ser dobrado, amassado, manchado, rasgado ou conter qualquer forma de **identificação do candidato**.
- **Use somente** caneta esferográfica azul ou preta.

## CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	16/01/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da (PO)	17 e 18/01/2006	NCE/UFRJ
Divulgação do resultado do julgamento dos recursos contra os RG da PO e o resultado final das PO	31/01/2006	www.nce.ufrj.br/concursos

Demais atividades consultar Manual do Candidato ou [www.nce.ufrj.br/concursos](http://www.nce.ufrj.br/concursos)



**LÍNGUA PORTUGUESA**

**TEXTO – O PASTOREIO POLÍTICO**

Luiz Carlos Lisboa

O século que se orgulha de grandes conquistas no terreno dos direitos humanos e das liberdades públicas é o mesmo em que se desenvolveram as formas mais requintadas e esmagadoras de dominação política e de intimidação coletiva. Essa contradição flagrante, escândalo de nosso tempo, é pouco analisada porque estamos todos muito imersos nela. E, portanto, comprometidos demais para fazermos um juízo exato a seu respeito. Esse comprometimento inclui vítimas e algozes, e cega a ambos da mesma forma.

**01** - Segundo o primeiro período do texto, nosso século se caracteriza globalmente pela(pelo):

- (A) oposição entre liberdades e opressão;
- (B) orgulho pelas liberdades alcançadas;
- (C) surgimento de novas formas de intimidação coletiva;
- (D) aparecimento do respeito aos direitos humanos;
- (E) antítese entre o público e o privado.

**02** - Na junção das palavras abaixo, a alternativa que mostra uma forma **NÃO** paralela estruturalmente às demais é:

- (A) grandes conquistas;
- (B) direitos humanos;
- (C) liberdades públicas;
- (D) dominação política;
- (E) intimidação coletiva.

**03** - Na frase “em que se desenvolveram as formas mais requintadas e esmagadoras de dominação política”, a forma verbal “se desenvolveram” tem como forma equivalente:

- (A) se desenvolverem;
- (B) foram desenvolvidas;
- (C) serão desenvolvidas;
- (D) eram desenvolvidas;
- (E) se tivessem desenvolvido.

**04** - No segundo e terceiro períodos do texto, o segmento que mostra um julgamento de valor do autor do texto sobre a característica de nosso século destacada no primeiro período é:

- (A) contradição flagrante;
- (B) escândalo de nosso tempo;
- (C) pouco analisada;
- (D) muito imersos;
- (E) juízo exato.

**05** - Segundo o texto, não podemos analisar claramente a situação porque:

- (A) nos identificamos com as vítimas e com os algozes;
- (B) somos intimidados coletivamente;
- (C) estamos sempre comprometidos com um dos lados;
- (D) somos cegos, por nossa ignorância;
- (E) nos falta distanciamento histórico.

**06** - “E, portanto, comprometidos demais para fazermos um juízo exato a esse respeito. Esse comprometimento inclui vítimas e algozes”; o tipo de relação de coesão exemplificada nesse segmento do texto entre as palavras sublinhadas se repete em:

- (A) Toda a população está atemorizada demais com a violência e esse medo tem causado muitos problemas;
- (B) Os direitos humanos têm sido desprezados pelas autoridades e se os desprezamos, caímos no caos;
- (C) As autoridades políticas estão bastante atarefadas e esse trabalho exagerado tem impedido que projetos mais importantes sejam discutidos;
- (D) As leis têm-se mostrado muito permissivas e essa permissividade tem incentivado a criminalidade;
- (E) São bastante contraditórias as leis dos direitos humanos e essa oposição tem prejudicado a sua discussão.

**07** - “Esse comprometimento inclui vítimas e algozes”; na expressão da totalidade, o autor do texto construiu uma antítese (vítimas X algozes), construção que só **NÃO** ocorre em:

- (A) direitos X deveres;
- (B) público X privado;
- (C) político X civil;
- (D) coletivo X individual;
- (E) compromisso X descompromisso.

**08** - A alternativa que **NÃO** aponta corretamente os termos que estão ligados, no texto, pela conjunção E é:

- (A) dos direitos humanos e as formas mais requintadas;
- (B) vítimas e algozes;
- (C) dominação política e da intimidação coletiva;
- (D) muito imersos nela e comprometidos demais;
- (E) inclui e cega.

09 - O termo “pastoreio político” que dá título ao texto, só está ligado semanticamente a:

- (A) liberdades públicas;
- (B) dominação política;
- (C) formas requintadas;
- (D) grandes conquistas;
- (E) direitos humanos.

10 - O termo “ambos”, presente na última linha do texto, refere-se a:

- (A) defensores e críticos dos direitos humanos;
- (B) os que possuem e não possuem liberdades públicas;
- (C) os que praticam e sofrem injustiças;
- (D) as vítimas e os que sofrem intimidação coletiva;
- (E) os que sofrem dominação política e intimidação coletiva.

**LÍNGUA INGLESA**

**READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 11 TO 15:**

**TEXT I**



**Sao Paulo's traffic congestion is notorious in Brazil**

**As oil prices continue to hover above the \$50-a-barrel mark, amid fears that the world may soon run out of fossil fuels, carmakers and politicians alike are desperate to come up with alternative ways to power the world's motor vehicles.**

Even a man as closely linked with the oil industry as President George W Bush is now spreading the message that one day we may be growing our fuel instead of digging it out of the ground.

- 10 "An interesting opportunity, not only for here but for the rest of the world, is biodiesel, a fuel developed from soybeans," he said on Tuesday night at his joint news conference with UK Prime Minister Tony Blair.

For the owners of today's polluting gas-guzzlers, it is easy to see this as something for the far-distant future, an irrelevance that will not affect their lives for many years to come.

But in Brazil, it is happening as we speak.

**Plant-powered cars**

- 20 In the mid - 1980s – before any other country even thought of the idea – Brazil succeeded in mass-producing biofuel for motor vehicles: alcohol, derived from its plentiful supplies of sugar-cane.

Differently-powered cars were actually in the majority on Brazil's roads at the time, marking a major technological feat.

But the programme that had put the country so far ahead was very nearly consigned to history when oil prices slid back from high levels seen in the 1970s.

- 30 Alcohol-powered cars fell out of favour and languished in obscurity until last year, when production picked up again in a big way.

Now Brazilians can buy cars that give them the chance to mix and match alcohol with regular fuel – and conventional motor vehicles that run purely on petrol are looking old-fashioned once again.

(www.newsvote.bbc.co.uk 2005/06/08)

11 - The first paragraph signals that:

- (A) oil prices will decrease soon;
- (B) carmakers and politicians will clash;
- (C) fossil fuels will be difficult to find;
- (D) motor vehicles will be powerful;
- (E) the world may soon have a war.

12 - "Gas-guzzlers" (l.14) are cars that:

- (A) are very expensive;
- (B) use too much petrol;
- (C) have small fuel tanks;
- (D) are difficult to purchase;
- (E) belong to collectors only.

13 - "It is happening" (l.18) refers to the fact that:

- (A) cars are polluting the cities;
- (B) Bush is spreading a message;
- (C) soybean is not being planted;
- (D) Brazil is producing biofuel;
- (E) the car industry is blooming.

14 - "Marking a major technological feat" (ll.25-26) implies that the author is:

- (A) impressed;
- (B) upset;
- (C) doubtful;
- (D) worried;
- (E) relieved.

15 - According to the text, when oil prices slid back, alcohol production:

- (A) was finally implemented;
- (B) received a lot of support;
- (C) came to a final halt;
- (D) was almost interrupted;
- (E) became famous worldwide.

**READ TEXT II AND ANSWER QUESTION 16:**

**TEXT II**

Here is an ad from *Time Magazine* (Sept. 26, 2005):

**TO SATISFY MARKETS DEMANDS  
AND RESPECT THOSE WHO MAKE NO DEMANDS**

Every day Total turns 318 million litres of oil into everyday products that combine leading edge technology and respect for the environment. As a European leader in oil refining, we apply a very strict code to limit the impact of our activities on the surrounding air, water and soil – for the benefit of everyone living nearby, including the wildlife.

16 - The main strategy used in this ad is a concern for the product's:

- (A) demand;
- (B) technology;
- (C) offer;
- (D) quality;
- (E) effect.

**READ TEXT III AND ANSWER QUESTIONS 17 TO 20:**

**TEXT III**

**ENERGY USER NEWS**  
ENERGY MANAGEMENT FOR THE COMMERCIAL, INDUSTRIAL AND INSTITUTIONAL MARKETS

When electricity prices quadruple over the course of a few months, many companies that are unhedged and unprepared get hurt. Because prices will probably rise again, companies that can make economic sense of price spikes will be better prepared to manage their energy costs.

**External Shocks**

Electricity price spikes can be caused by external shocks to the economy. A few producing countries, for example, largely control oil supply; oil is an oligopolistic market. By controlling supply, a few players effectively *set the price*.<sup>10</sup> The *ripple effects* of a shock depend upon its timing, magnitude, and type, and we cannot completely insulate ourselves from them. Fortunately, external shocks tend to be infrequent and easy to recognize. The price spikes in the electric market during the last few years are best explained by the fundamentals of commodity pricing and by problems associated with electric restructuring.

(<http://www.gcglaw.com/resources/energy/spikes.html>)

17 - The first sentence presents a(n):

- (A) warning;
- (B) suggestion;
- (C) assertion;
- (D) offer;
- (E) question.

18 - In the context, "set the price" (l.10) means:

- (A) resume the sequence;
- (B) decide on the cost;
- (C) evaluate the evidence;
- (D) establish the production;
- (E) assign the roles.

19 - When the author uses the word **ripple** in "ripple effects" (l.11), he or she creates an image related to:

- (A) air;
- (B) energy;
- (C) water;
- (D) fire;
- (E) electricity.

20 - According to the text, external shocks are:

- (A) constant;
- (B) identifiable;
- (C) common;
- (D) avoidable;
- (E) harmless.

**CONHECIMENTOS SETOR ELÉTRICO**

21 - De acordo com a Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, a distribuição mensal da compensação financeira de que trata o art. 2º da Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, será rateada entre:

- (A) Estados e Ministério da Ciência e Tecnologia;
- (B) Municípios e Ministério da Ciência e Tecnologia;
- (C) Estados, Municípios e Ministério da Ciência e Tecnologia;
- (D) Estados, Municípios, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE e Ministério da Ciência e Tecnologia;
- (E) Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE e Ministério da Ciência e Tecnologia.

22 - De acordo com a Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, a distribuição mensal da compensação financeira de que trata o art. 2º da Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, será feita de forma que caberá ao Ministério da Ciência e Tecnologia o percentual de:

- (A) 45%;
- (B) 6%;
- (C) 2%;
- (D) 1%;
- (E) 0,1%.

23 - De acordo com a Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995, é objeto de concessão, mediante licitação, a implantação de usinas termelétricas destinadas à execução de serviço público, com potência superior a:

- (A) 5.000kW;
- (B) 2.500kW;
- (C) 1.500kW;
- (D) 1.000kW;
- (E) 500kW.

24 - De acordo com a Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995, nenhum aproveitamento hidrelétrico poderá ser licitado sem que o poder concedente defina o aproveitamento:

- (A) hidráulico;
- (B) ótimo;
- (C) hidroenergético;
- (D) máximo;
- (E) total.

**25** - De acordo com a Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995, os novos consumidores terão livre escolha do fornecedor com quem contratará sua compra de energia elétrica, desde que sua carga seja maior ou igual a:

- (A) 50kW;
- (B) 300kW;
- (C) 500kW;
- (D) 1.500kW;
- (E) 3.000kW.

**26** - De acordo com a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos, para fins de geração de energia elétrica, sobre o valor da energia produzida, será de:

- (A) 8%;
- (B) 6%;
- (C) 5%;
- (D) 3%;
- (E) 2%.

**27** - De acordo com a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, a energia elétrica produzida pelas instalações geradoras com capacidade nominal igual ou inferior a 10.000kW fica:

- (A) sujeita a cobrança de 2% do faturamento a título de compensação financeira;
- (B) sujeita a cobrança de 4% do faturamento a título de compensação financeira;
- (C) sujeita a cobrança de 6% do faturamento a título de compensação financeira;
- (D) isenta do pagamento de compensação financeira;
- (E) sujeita a cobrança de uma taxa sobre o faturamento, a título de compensação financeira, calculada proporcionalmente à área inundada.

**28** - De acordo com a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal, tem por finalidade somente:

- (A) regular e fiscalizar a produção de energia elétrica;
- (B) regular e fiscalizar a transmissão de energia elétrica;
- (C) regular e fiscalizar a produção e a transmissão de energia elétrica;
- (D) regular e fiscalizar a transmissão e a distribuição de energia elétrica;
- (E) regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica.

**29** - De acordo com a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a realização de estudos de viabilidade, anteprojetos ou projetos de aproveitamento de potenciais hidráulicos:

- (A) não gera direito de preferência para a obtenção de concessão para serviço público ou uso de bem público;
- (B) gera direito de preferência para a obtenção de concessão para serviço público ou uso de bem público;
- (C) gera direito exclusivo para a obtenção de concessão para serviço público ou uso de bem público;
- (D) gera direito de preferência para a obtenção de concessão para serviço público ou uso de bem público, desde que o poder público não manifeste o seu interesse;
- (E) gera direito de preferência para a obtenção de concessão para serviço público ou uso de bem público, desde que a potência envolvida seja inferior a 50.000kW.

**30** - De acordo com a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a suspensão, por falta de pagamento, do fornecimento de energia elétrica a consumidor que preste serviço público ou essencial à população e cuja atividade sofra prejuízo deverá ser comunicada ao Poder Público local ou ao Poder Executivo Estadual com antecedência de:

- (A) 5 dias;
- (B) 10 dias;
- (C) 15 dias;
- (D) 30 dias;
- (E) 60 dias.

**CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA**

Nas questões de **31** a **40**, considere as configurações padrões de software e hardware, a não ser quando explicitamente especificado.

**31** - Considere a aplicação, na ordem apresentada, dos seguintes passos durante a edição de um documento no Microsoft Word 2000, versão em Português:

- Selecionar a opção *cabeçalho e rodapé* do menu *Exibir*
- Na barra de ferramentas que se abre, pressionar o ícone  (*Inserir número da página*)
- Pressionar em seguida o ícone  (*Inserir número de páginas*)
- Pressionar o botão *Fechar* na barra de ferramentas *Cabeçalho e rodapé*

Supondo-se que o documento tenha 25 páginas, após a aplicação deste procedimento o número que estará aparente no cabeçalho da quinta página será:

- (A) 5
- (B) 25
- (C) 55
- (D) 525
- (E) 2525

**32** - Observe o trecho de uma planilha Excel mostrado na figura a seguir:

	A	B	C	D
1	1	6	3	=SE(MÁXIMO(A1:C2)>=6;MÍNIMO(A1:A2);MÍNIMO(C1:C2))
2	2	6	4	

Se a fórmula mostrada for aplicada à célula D1, o valor da célula será:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 6

**33** - A seqüência de caracteres que indica o protocolo utilizado para carregar páginas Web é:

- (A) www
- (B) http://
- (C) .br
- (D) url
- (E) hppt:\\

**34** - Analise as seguintes afirmativas sobre a área de transferência no Microsoft Windows 2000, versão em Português:

- I - A área de transferência pode reter vários objetos ao mesmo tempo.
- II - Ao desligar o computador, os dados armazenados na área de transferência são perdidos.
- III - Os dados armazenados na área de transferência podem ser colados uma única vez.
- IV - A área de transferência pode armazenar somente texto.

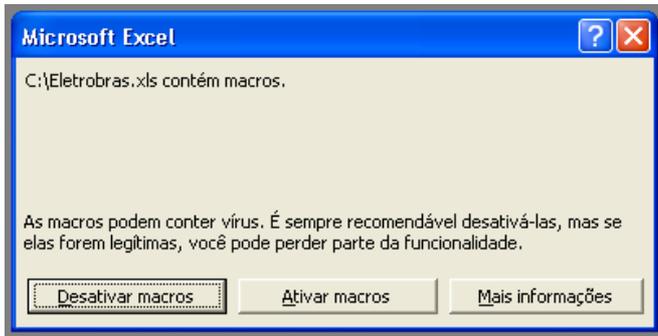
O número de afirmativas corretas é:

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

**35** - Ao clicar com o botão direito do mouse sobre as unidades de armazenamento instaladas em um computador, uma delas apresentou a opção *Desconectar-se*. A unidade onde isso aconteceu é:

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

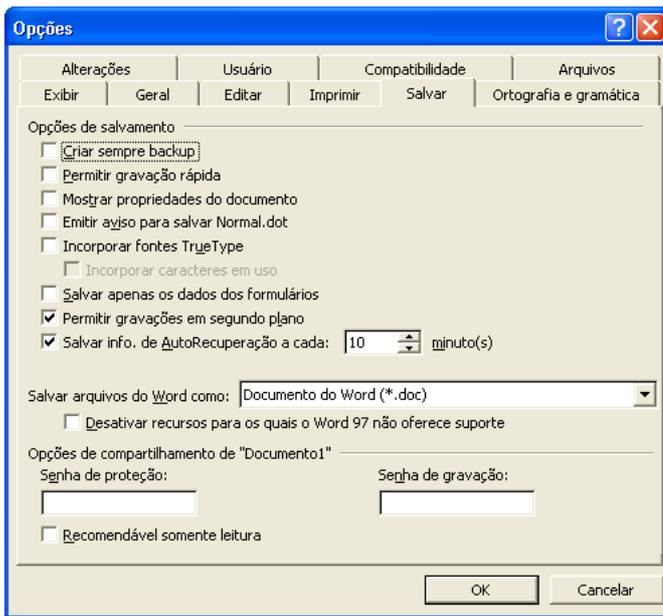
36 - Ao abrir um arquivo do MS-Excel 2000 em português, você se deparou com a seguinte mensagem:



Nesse caso, é correto afirmar que:

- (A) macros podem fazer parte de um arquivo idôneo;
- (B) o arquivo contém vírus de macro;
- (C) o arquivo está corrompido;
- (D) parte do arquivo foi perdido;
- (E) você vai perder parte das funcionalidades do arquivo.

37 - Observe a figura a seguir extraída do MS-Word em português:



Com relação à figura, é correto afirmar que:

- (A) a “Senha de proteção” impede que o arquivo seja apagado;
- (B) a opção “Permitir gravações em segundo plano” permite a gravação de marcas-d’água;
- (C) se for utilizada a opção “Recomendável somente leitura”, o arquivo não pode ser alterado por quem não possuir a senha de gravação;
- (D) os itens “Criar sempre backup” e “Permitir gravação rápida” não podem ser utilizados simultaneamente;
- (E) trata-se da versão MS-Word 97.

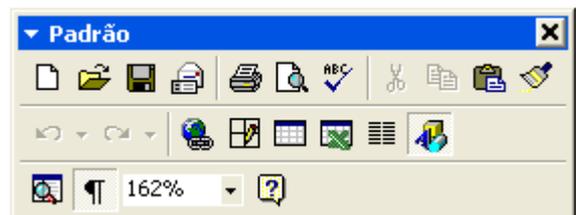
38 - Considere as seguintes afirmativas sobre o compartilhamento de pastas e arquivos utilizando o MS-Windows:

- I - C\$ é um nome válido de um compartilhamento no MS Windows 2000;
- II - O MS Windows 2000 permite que se especifique os usuários que têm acesso a leitura e/ou escrita a suas pastas compartilhadas;
- III - O MS Windows 95 não permite que suas pastas sejam compartilhadas;
- IV - O MS Windows 98 pode restringir o acesso a suas pastas compartilhadas;
- V - Um usuário do MS Windows 98 não tem como acessar pastas compartilhadas em um computador utilizando o MS Windows 2000.

A quantidade de alternativas corretas é:

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

39 - Observe a figura a seguir extraída do MS Word 2000 em português:



Se você acidentalmente clicar no botão contendo um “x” no canto superior direito da figura:

- (A) o item irá fechar, e para obter acesso a ele novamente, será necessário reinicializar o MS-Word;
- (B) o item irá fechar, e para obter acesso a ele novamente, será necessário reinstalar o MS-Word;
- (C) o item irá fechar, mas poderá ser restaurado através do menu “Exibir”;
- (D) o item irá retornar para a sua posição original junto às outras barras de ferramentas;
- (E) o MS-Word irá fechar.

40 - Observe o fragmento de planilha extraído do MS Excel 2000 em português:

	A	B	C
1	<b>Fornecedor</b>	<b>Mercadoria</b>	<b>Preço</b>
2	4 Carros de Ré	Pera	X\$ 8,75
3	Adicional	Uva	X\$ 2,87
4	Caminho Livre	Maçã	X\$ 5,28
5	Pegue e Pague	Pera	X\$ 7,52
6	O Sujão	Uva	X\$ 2,87
7	Boas Compras	Maçã	X\$ 5,82

Deseja-se aplicar uma transformação a esses dados de modo a obter o resultado mostrado na figura a seguir:

	A	B	C
1	<b>Fornecedor</b>	<b>Mercadoria</b>	<b>Preço</b>
2	Boas Compras	Maçã	X\$ 5,82
3	Caminho Livre	Maçã	X\$ 5,28
4	4 Carros de Ré	Pera	X\$ 8,75
5	Pegue e Pague	Pera	X\$ 7,52
6	O Sujão	Uva	X\$ 2,87
7	Adicional	Uva	X\$ 2,87

Para se obter este resultado, todas as células mostradas são selecionadas e as opções no diálogo a seguir são preenchidas com valores apropriados.

Estes valores são:

- (A) Classificar por Mercadoria, Crescente; Em seguida por Preço, Decrescente, E depois por Fornecedor, Decrescente;
- (B) Classificar por Fornecedor, Crescente, Em seguida por Preço, Decrescente, E depois por Mercadoria, Crescente;
- (C) Classificar por Fornecedor, Crescente, Em seguida por Preço, Decrescente, E depois por Mercadoria, Decrescente;
- (D) Classificar por Preço, Crescente, Em seguida por Mercadoria, Crescente, E depois por fornecedor, Decrescente;
- (E) Classificar por Mercadoria, Crescente; Em seguida por Preço, Decrescente, E depois por Fornecedor, Crescente.

**ENGENHEIRO MECÂNICO**

41 - Considere a função  $f$  da variável independente  $x$  expressa por  $f(x) = \ln\sqrt{4-x^2}$ . A derivada  $D(x)$  de  $f(x)$  é dada por:

- (A)  $D(x) = \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}$ ;
- (B)  $D(x) = \frac{1}{2(4-x^2)}$ ;
- (C)  $D(x) = \frac{1}{\ln(2-x)}$ ;
- (D)  $D(x) = \frac{x}{x^2-4}$ ;
- (E)  $D(x) = x^2 - 4$ .

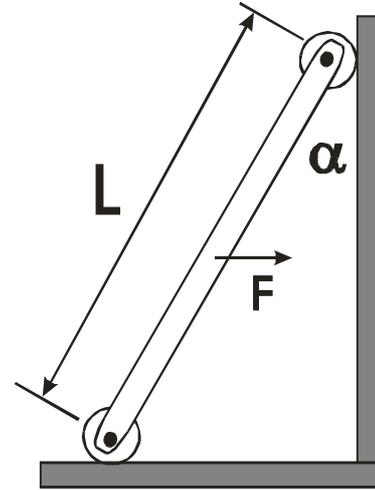
42 - Para a função  $y = y(x)$ , indica-se a primeira derivada de  $y$  em relação a  $x$  por  $y'(x)$  e a segunda derivada por  $y''(x)$ . Sendo  $a$  e  $b$  duas constantes reais, a forma geral da função  $y(x)$  que resolve a equação diferencial ordinária de segunda ordem  $y'' + 4y' + 3y = 3x + 1$

- é
- (A)  $y(x) = e^{-x} + e^{-3x} + ax - b$ ;
  - (B)  $y(x) = ae^{-x} + be^{-3x} + x - 1$ ;
  - (C)  $y(x) = a\cos(-x) + b\sin(-3x) + 3x + 1$ ;
  - (D)  $y(x) = \cos(-x) + \sin(-3x) + 3ax + b$ ;
  - (E)  $y(x) = a(e^{-x} - 1) + b(\cos(-3x) + x)$ .

43 - Seja  $T_1: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$  a transformação linear  $T_1(x, y) = (3x, x - y, y)$  e  $T_2: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$  a transformação linear  $T_2(x, y, z) = (y - z, 2z - x)$ . A transformação composta  $T_2 \circ T_1: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  é tal que  $T_2 \circ T_1(x, y)$  é igual a:

- (A)  $(y, -x)$ ;
- (B)  $(x - y, -3x)$ ;
- (C)  $(y, -3x + 2y)$ ;
- (D)  $(x - 2y, -x)$ ;
- (E)  $(x - 2y, -3x + 2y)$ .

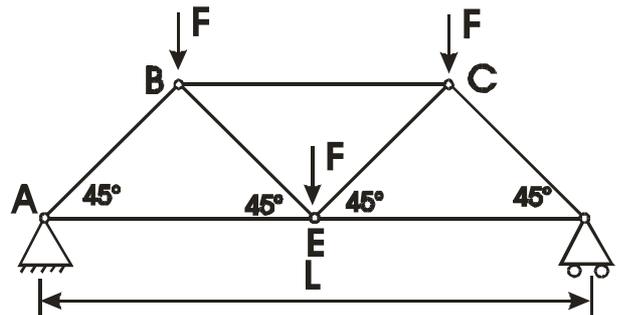
44 - Uma barra homogênea de massa  $M$  com roletas nas extremidades e comprimento  $L$  se apóia simultaneamente em um piso horizontal e em uma parede vertical, formando um ângulo  $\alpha$  com a parede.



Sabendo-se que a aceleração da gravidade é  $g$ , a força  $F$  horizontal aplicada no centro da barra, que mantém a barra nessa posição é:

- (A)  $Mg \sec \alpha$ ;
- (B)  $Mg \sen \alpha$ ;
- (C)  $Mg \cos \alpha$ ;
- (D)  $Mg \cotan \alpha$ ;
- (E)  $Mg \tan \alpha$ .

45 - A estrutura treliçada mostrada na figura é carregada por forças verticais de intensidade  $F$ , atuantes nos pontos B, C e E.

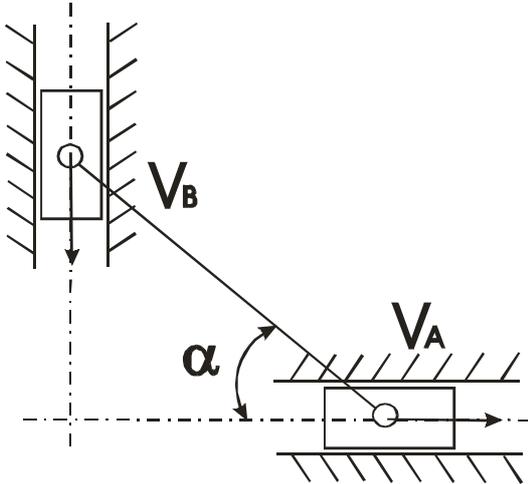


Para essa situação o módulo da carga que a Barra BC suporta é:

Obs:  $(\sen 45^\circ = \cos 45^\circ = ([2]^{1/2})/2)$

- (A)  $3F$ ;
- (B)  $3F/(2)^{1/2}$ ;
- (C)  $2F$ ;
- (D)  $2F/(2)^{1/2}$ ;
- (E)  $F/(2)^{1/2}$ .

46 - Um cursor se movimenta em uma guia horizontal sem atrito com velocidade constante  $V_A$  e é interligado com um cursor que se movimenta verticalmente em uma guia sem atrito através de uma barra rígida, pivotada em ambos os cursores. O módulo da velocidade do cursor, que se movimenta verticalmente, no instante em que a barra faz um ângulo  $\alpha$  com a direção horizontal, é:



- (A)  $V_A \cotan \alpha$ ;  
(B)  $V_A \tan \alpha$ ;  
(C)  $V_A \sen \alpha$ ;  
(D)  $V_A \cos \alpha$ ;  
(E)  $V_A \sec \alpha$ .

47 - Um tanque rígido adiabático é dividido em duas partes por intermédio de uma partição. Inicialmente, uma das partes contém uma massa  $M$  de um gás ideal, na temperatura  $T_1$  e pressão  $P_1$ , ocupando  $1/3$  do volume do tanque; a outra parte, com  $2/3$  do volume do tanque, está evacuada. A partição é então removida (sem envolver qualquer interação com o gás ideal) e o gás se expande para ocupar todo o volume do tanque. A temperatura  $T_2$  e a pressão  $P_2$  do gás no tanque ao final desse processo são dadas, respectivamente, por:

- (A)  $T_2 = (1/3)T_1, P_2 = P_1$ ;  
(B)  $T_2 = T_1, P_2 = (2/3)P_1$ ;  
(C)  $T_2 = T_1, P_2 = (1/3)P_1$ ;  
(D)  $T_2 = (2/3)T_1, P_2 = 3P_1$ ;  
(E)  $T_2 = (2/3)T_1, P_2 = (1/3)P_1$ .

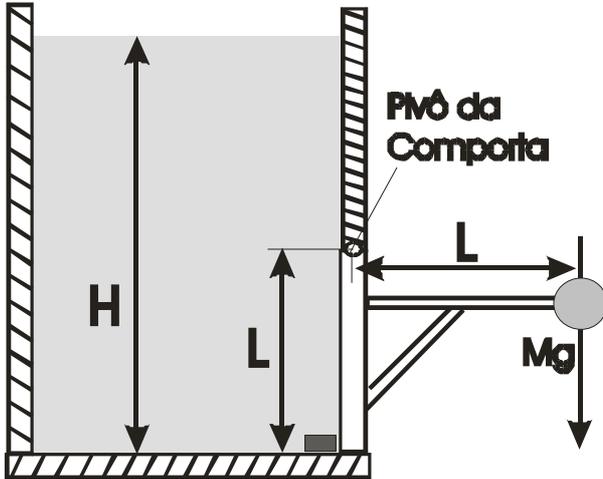
48 - Considere um processo reversível isobárico de um sistema fechado, o qual contém, no estado inicial 1, uma certa quantidade de líquido saturado de uma substância pura. No estado final 2 do processo, o sistema contém vapor saturado. Nesse processo de mudança de fase, não há variações de energia cinética e energia potencial. Designando por  $v, u, h$  e  $s$ , respectivamente, o volume específico, a energia interna térmica específica, a entalpia específica e a entropia específica da substância e por  $T_{\text{sat}}$  a temperatura de saturação correspondente à pressão  $P_{\text{sat}}$  do processo, tem-se que o calor trocado por unidade de massa  $Q$ , o trabalho realizado por unidade de massa  $W$  e a variação de entropia específica  $s_2 - s_1$  para o processo são dados, respectivamente, por:

- (A)  $Q = u_2 - u_1, W = h_2 - h_1, s_2 - s_1 = (u_2 - u_1)/T_{\text{sat}}$ ;  
(B)  $Q = u_2 - u_1, W = P_{\text{sat}}(v_2 - v_1), s_2 - s_1 = (u_2 - u_1)/T_{\text{sat}}$ ;  
(C)  $Q = u_2 - u_1, W = h_2 - h_1, s_2 - s_1 = (h_2 - h_1)/T_{\text{sat}}$ ;  
(D)  $Q = h_2 - h_1, W = P_{\text{sat}}(v_2 - v_1), s_2 - s_1 = (h_2 - h_1)/T_{\text{sat}}$ ;  
(E)  $Q = h_2 - h_1, W = u_2 - u_1, s_2 - s_1 = (u_2 - u_1)/T_{\text{sat}}$ .

49 - Um sistema executa um ciclo motor reversível. O sistema recebe energia por calor de um corpo incompressível de massa  $M$  e calor específico constante  $c$ , inicialmente na temperatura alta  $T_A$ . O sistema, também, descarrega energia por calor para outro corpo incompressível de massa  $M$  e calor específico constante  $c$ , inicialmente na temperatura baixa  $T_B$ . Trabalho  $W$  é realizado pelo sistema durante o ciclo, até que as temperaturas dos dois corpos incompressíveis se igualem. Em termos de  $M, c, T_A$  e  $T_B$ , o valor final comum da temperatura dos corpos,  $T_F$ , e o valor de  $W$  são, respectivamente:

- (A)  $T_F = \sqrt{T_A T_B}; W = Mc(T_A + T_B - 2\sqrt{T_A T_B})$ ;  
(B)  $T_F = \sqrt{T_A T_B}; W = Mc(T_A - T_B)/2$ ;  
(C)  $T_F = (T_A + T_B)/2; W = Mc(T_A + T_B - 2\sqrt{T_A T_B})$ ;  
(D)  $T_F = (T_A + T_B)/2; W = Mc(T_A - T_B)/2$ ;  
(E)  $T_F = T_A + T_B - 2\sqrt{T_A T_B}; W = Mc(T_A - T_B)/2$ .

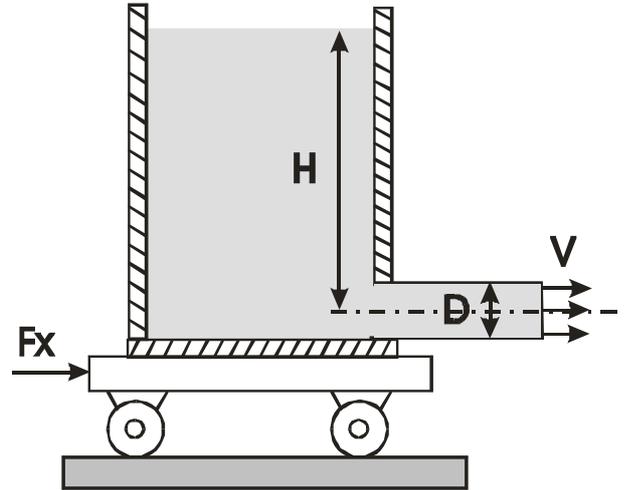
50 - Um reservatório contendo um líquido de massa específica  $\rho$ , tem seu nível  $H$  controlado por uma comporta de altura  $L$  e largura unitária. A comporta mantém-se fechada pela força oriunda de uma massa  $M$  localizada a uma distância  $L$  do pivô da comporta.



Considerando-se que a massa da comporta está concentrada na massa  $M$  e que a aceleração da gravidade é  $g$ , o nível máximo de fluido que pode ser armazenado no reservatório antes da comporta se abrir pode ser expresso por:

- (A)  $[2M + \rho L^2/2] / \rho L$ ;
- (B)  $[2M + \rho L^2/3] / \rho L$ ;
- (C)  $[M + \rho L^2] / \rho L$ ;
- (D)  $[M + \rho L^2] / 2\rho L$ ;
- (E)  $[M + \rho L^2/3] / 3\rho L$ .

51 - Um reservatório aberto para a atmosfera é colocado sobre uma plataforma com rodas, que se situa em cima de um piso horizontal. O nível do reservatório é mantido constante e possui uma altura  $H$  em relação ao eixo de simetria de uma tubulação horizontal de diâmetro  $D$  também aberta para a atmosfera e por onde o fluido incompressível de massa específica  $\rho$  escoa continuamente com a velocidade do fluido  $V$  constante na seção da tubulação.

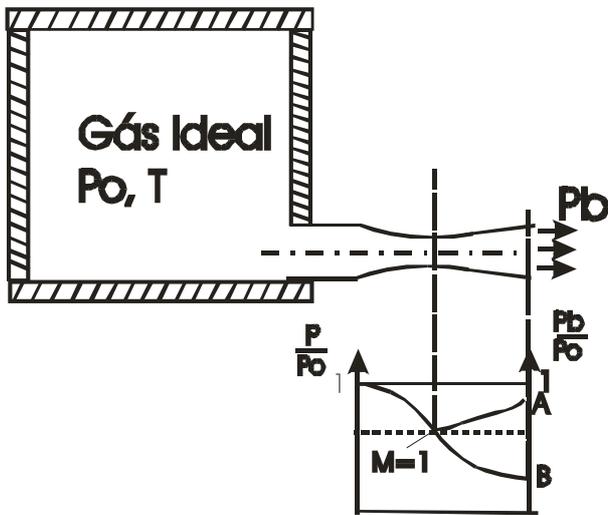


Sabendo-se que a aceleração da gravidade é  $g$ , desprezando-se as perdas devido ao escoamento e, também, a velocidade de variação do nível de reservatório, a força  $F_x$ , que mantém a plataforma em repouso, pode ser expressa por:

- (A) Zero;
- (B)  $\rho g H \pi D^2/4$ ;
- (C)  $\rho g H \pi D^2/2$ ;
- (D)  $\rho g H \pi D^2$ ;
- (E)  $2\rho g H \pi D^2$ .

52 - Um gás ideal é colocado em um reservatório a uma pressão  $P_0$  e temperatura absoluta  $T$ . Colocou-se o gás para escoar isentropicamente através de um bocal convergente-divergente, regulando-se a contrapressão  $P_b$  na seção de saída.  $M$  é o número de Mach. Observe o gráfico que indica o comportamento da razão entre pressão do fluido em cada seção do bocal  $P$ , e a pressão do reservatório  $P_0$  para três diferentes contrapressões:  $P_b/P_0 = 1$ ,  $P_b/P_0 = A$  e  $P_b/P_0 = B$ . Baseando-se nesses comportamentos, considere as afirmativas:

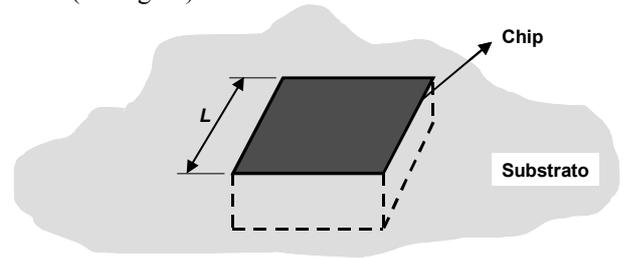
- I - Se  $P_b/P_0 = 1$ , não existe escoamento bocal.
- II - Se  $P_b/P_0 = A$  o escoamento é subsônico após a garganta.
- III - Se  $P_b/P_0 = B$  o escoamento é supersônico à jusante da garganta.



É/são verdadeira(s) somente a(s) afirmativa(s):

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

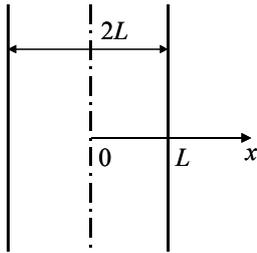
53 - Um chip, com base quadrada de lado  $L$ , é montado em um substrato (ver figura).



O substrato comporta-se como um isolante ideal. O chip é resfriado por convecção forçada de ar através da sua superfície superior, que é a única não isolada pelo substrato. A temperatura do ar é  $T_\infty$  e o coeficiente de transferência de calor por convecção é  $h$ . Sabendo-se que a temperatura da superfície superior do chip não pode exceder  $T_w$ , a maior potência que pode ser dissipada pelo chip é:

- (A)  $(T_w - T_\infty)$ ;
- (B)  $h T_\infty$ ;
- (C)  $h L^2 T_\infty$ ;
- (D)  $h L^2 (T_w - T_\infty)$ ;
- (E)  $h (T_w - T_\infty)$ .

54 - Uma placa com comprimento e largura muito grandes e espessura  $2L$ , inicialmente na temperatura uniforme  $T_0$ , é aquecida em um forno. A placa fica suspensa por ganchos, de forma que suas superfícies troquem calor com o ambiente do forno (ar e paredes) por convecção e por radiação. A condutividade térmica da placa é constante e igual a  $k$ . O ambiente do forno é mantido na temperatura constante  $T_\infty$ . O coeficiente de transferência de calor combinado de radiação e convecção na troca de calor entre as superfícies da placa e o ambiente do forno é constante e igual a  $h$ . O campo de temperaturas na placa é simétrico.



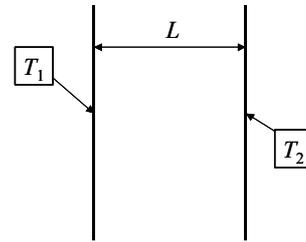
As condições de contorno de simetria em  $x = 0$  e de troca de calor por convecção e radiação em  $x = L$  são representadas matematicamente por:

- (A)  $T = T_0$  em  $x = 0$  e  $k \frac{\partial T}{\partial x} + hT = hT_\infty$  em  $x = L$
- (B)  $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$  em  $x = 0$  e  $k \frac{\partial T}{\partial x} + hT = hT_\infty$  em  $x = L$
- (C)  $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$  em  $x = 0$  e  $-k \frac{\partial T}{\partial x} + hT = hT_\infty$  em  $x = L$
- (D)  $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$  em  $x = 0$  e

$$k \frac{\partial T}{\partial x} + hT = hT_\infty + \varepsilon \sigma T_\infty^4 \text{ em } x = L$$

- (E)  $T = T_0$  em  $x = 0$  e
- $$k \frac{\partial T}{\partial x} + hT = hT_\infty + \varepsilon \sigma T_\infty^4 \text{ em } x = L$$

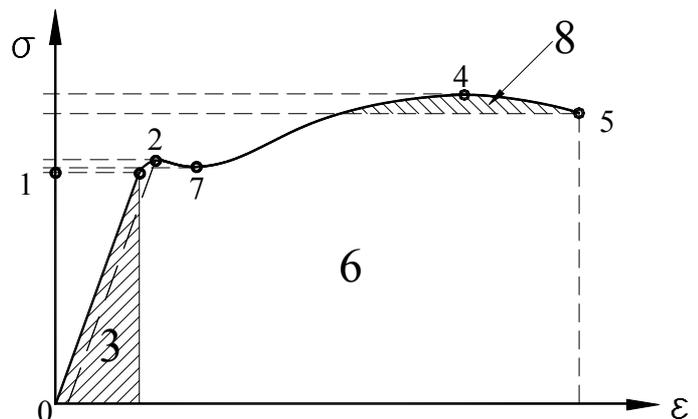
55 - Considere a transferência de calor por condução em uma placa de espessura  $L$ , sem geração interna de energia, cujas superfícies são mantidas nas temperaturas  $T_1$  e  $T_2$ .



Supondo  $T_1 > T_2$ , a taxa de transferência de calor através de uma área  $A$  da placa, no regime permanente, pode ser escrita como  $S k(T_1 - T_2)$ , onde  $k$  é a condutividade térmica da placa. Para este problema de condução de calor, o fator de forma  $S$  é dado por:

- (A)  $\frac{L}{kA}$
- (B)  $\frac{L}{k}$
- (C)  $\frac{L}{A}$
- (D)  $\frac{A}{L}$
- (E)  $\frac{A}{kL}$

56 - Identifique como Falsa (F) ou Verdadeira (V) as afirmações sobre o gráfico tensão x deformação mostrado abaixo.



- ( ) A região 3 corresponde à energia de deformação elástica.
- ( ) O ponto 5 é denominado de tensão máxima.
- ( ) O ponto 2 corresponde ao limite de escoamento.
- ( ) O ponto 7 corresponde ao limite de proporcionalidade.
- ( ) O gráfico descreve o comportamento de um material dúctil.
- ( ) No ponto 7 inicia-se a fase de ruptura.

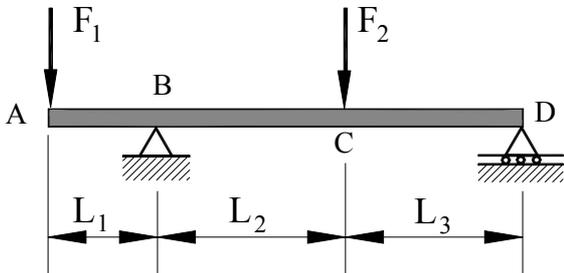
A seqüência correta é:

- (A) V-V-V-F-V-F;
- (B) V-F-V-F-V-F;
- (C) F-V-V-F-V-V;
- (D) V-F-F-V-V-F;
- (E) V-V-F-V-F-V.

**57** - Considere um eixo de seção circular com 20 mm de diâmetro, submetido a um momento torçor de  $10.\pi$  N.m e com módulo transversal de elasticidade G. Os valores da tensão de cisalhamento máxima, em MPa, e da distorção por unidade de comprimento, em rad/mm são:

- (A) 50 e  $5/G$ ;
- (B) 40 e  $4/G$ ;
- (C) 30 e  $3/G$ ;
- (D) 20 e  $2/G$ ;
- (E) 10 e  $1/G$ .

**58** - Observe a figura abaixo:



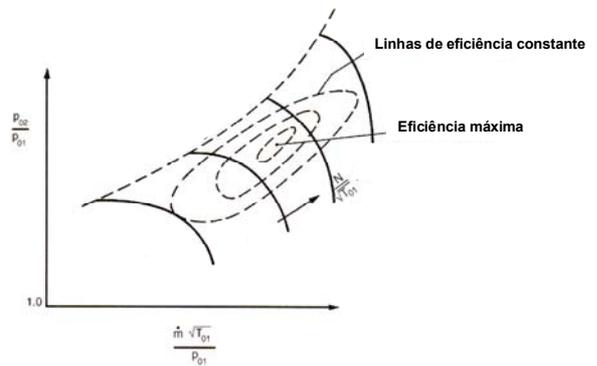
O diagrama de momento fletor que melhor representa a viga bi-apoiada carregada como mostra a figura é:

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

**59** - Na entrada dos bocais de um estágio de pressão de uma turbina a vapor, a pressão estática é  $P_1$  e a velocidade absoluta do vapor é desprezível. Nas condições de projeto, a pressão de descarga do estágio é  $P_2$ , que é menor do que a pressão crítica referente às condições do vapor na entrada dos bocais. Os bocais a serem projetados devem ser:

- (A) divergentes;
- (B) divergente-convergentes;
- (C) com seção-reta constante;
- (D) convergentes;
- (E) convergente-divergentes.

**60** - A figura representa as características de um compressor, cujos limites de operação em um regime de rotação constante, a baixas e altas vazões, são, respectivamente:

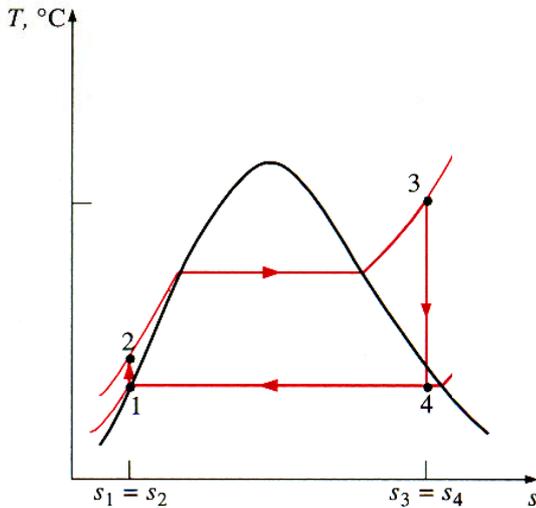


- (A) surge e choking;
- (B) choking e surge;
- (C) cavitação e choking;
- (D) cavitação e surge;
- (E) choking e cavitação.

**61** - A Eficiência do Diagrama (ou das palhetas) é dada pela razão entre o trabalho gerado no estágio e a energia disponível para as rodas móveis do estágio. Para uma turbina de ação, esta energia disponível é obtida da seguinte grandeza:

- (A) energia cinética do gás na saída do estágio;
- (B) energia cinética do gás na entrada dos bocais;
- (C) energia cinética do gás na saída dos bocais;
- (D) salto isentrópico entre os limites de pressão do estágio;
- (E) salto isentrópico nos bocais.

62 - Considere o ciclo ideal de Rankine com superaquecimento representado no diagrama Temperatura *versus* Entropia da figura.



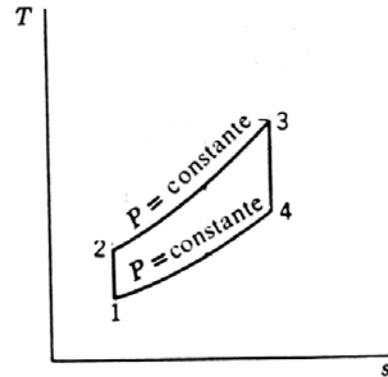
Seja  $h_i$  a entalpia do vapor no estado  $i$ , onde  $i=1,2,3,4$ . O trabalho líquido por unidade de massa gerado por este ciclo é dado por:

- (A)  $(h_3 - h_2)$
- (B)  $(h_3 - h_4) - (h_3 - h_2)$
- (C)  $(h_2 - h_1)$
- (D)  $(h_3 - h_4) - (h_2 - h_1)$
- (E)  $(h_4 - h_1)$

63 - O compressor de uma turbina a gás tem eficiência isentrópica de 80%. Sabendo-se que o trabalho específico requerido para compressão é de 200 kJ/kg, o trabalho específico isentrópico que seria requerido por este compressor é:

- (A) 120 kJ/kg;
- (B) 160 kJ/kg;
- (C) 200 kJ/kg;
- (D) 250 kJ/kg;
- (E) 280 kJ/kg.

64 - A figura ilustra o ciclo ideal de Brayton em um diagrama Temperatura *versus* Entropia.



Com relação aos processos termodinâmicos indicados neste diagrama, pode-se afirmar que:

- (A) o processo 2-3 corresponde ao fornecimento de calor ao ciclo na câmara-de-combustão da turbina a gás;
- (B) o processo 1-2 corresponde à expansão dos gases na turbina;
- (C) o processo 4-1 corresponde ao fornecimento de calor ao ciclo na câmara-de-combustão da turbina a gás;
- (D) o processo 2-3 corresponde à descarga dos gases da turbina e à admissão do ar no compressor;
- (E) o processo 3-4 corresponde à compressão do ar no ciclo.

65 - A energia total por unidade de volume que um material absorve durante o ensaio de tração é denominada módulo de:

- (A) elasticidade;
- (B) rigidez;
- (C) plasticidade;
- (D) resiliência;
- (E) tenacidade.

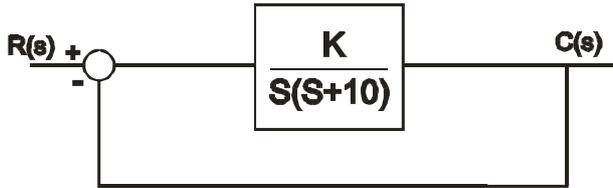
66 - Dentre os fatores abaixo, aquele que **NÃO** influencia o limite de resistência à fadiga de um aço é:

- (A) concentração de tensões;
- (B) razão de tensões;
- (C) temperabilidade;
- (D) temperatura de trabalho;
- (E) acabamento superficial.

67 - A alternativa que apresenta apenas ensaios de dureza é:

- (A) Knoop e Shore;
- (B) Vickers e Charpy;
- (C) Izod e Vickers;
- (D) Rockwell e Izod;
- (E) Shore e Charpy.

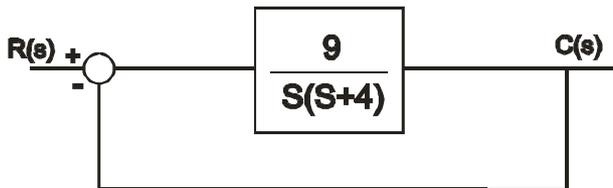
68 - Observe o sistema de controle em malha fechada com realimentação unitária mostrado na figura.



Para que o sistema passe a ter um sinal de saída  $C(s)$  com comportamento oscilatório em regime transiente, é preciso que o ganho  $K$  seja maior que:

- (A) 100;
- (B) 25;
- (C) 10;
- (D) 5;
- (E) 1.

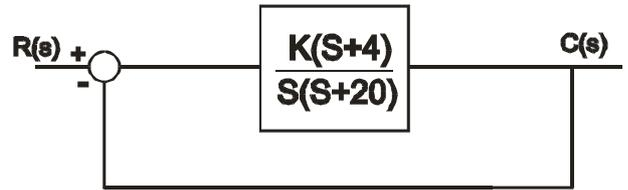
69 - Observe o sistema de controle em malha fechada com realimentação unitária mostrado na figura.



O erro de regime permanente para uma entrada em degrau unitária ( $R(s)=1/s$ ) é:

- (A) 9;
- (B) 4;
- (C) 0,25;
- (D) 0,10;
- (E) zero.

70 - Observe o sistema de controle em malha fechada com realimentação unitária mostrado na figura considere as afirmativas a seguir:



- I - O sistema é estável para qualquer valor positivo de  $K$ .
- II - Para qualquer valor de  $K$ , o comportamento do sinal de saída  $C(s)$  é oscilatório em regime transiente.
- III - O erro de regime em regime permanente é zero para uma entrada em degrau unitária ( $R(s)=1/s$ ).

É/são verdadeira(s) somente a(s) afirmativa(s):

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

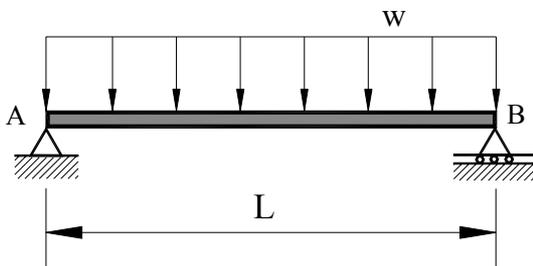
**DISCURSIVA - ENGENHEIRO MECÂNICO**

**Questão 1** - Um gás ideal é comprimido, em regime permanente, em um compressor. O processo de compressão é adiabático e reversível. Na entrada do compressor, cuja área de seção transversal é  $A_e$ , o gás está na temperatura  $T_e$  e pressão  $P_e$ . A vazão mássica do gás é  $\dot{m}$ . Na saída do compressor, cuja área de seção transversal é  $A_s$  e cuja elevação é igual àquela da entrada, a pressão é  $P_s$ . Para as condições do processo de compressão, pode-se considerar que o gás possui calores específicos constantes, sendo o calor específico a volume constante,  $c_v$ , e o calor específico a pressão constante,  $c_p$ , conhecidos; a constante particular do gás,  $R$ , é também conhecida. Pede-se: (a) a taxa de transferência de calor entre o gás e o ambiente; (b) o rendimento isentrópico do compressor; (c) a temperatura de saída do gás,  $T_s$ ; (d) a potência consumida no compressor em função dos dados do problema (considere, neste item, que  $T_s$  já seja conhecida do item (c)).

**Máximo permitido : 30 linhas para resposta**

**Questão 2** - A viga prismática simplesmente apoiada em A e B, mostrada abaixo, suporta uma carga uniformemente distribuída  $w$  por unidade de comprimento. Determinar a equação da linha elástica e a flecha máxima da viga.

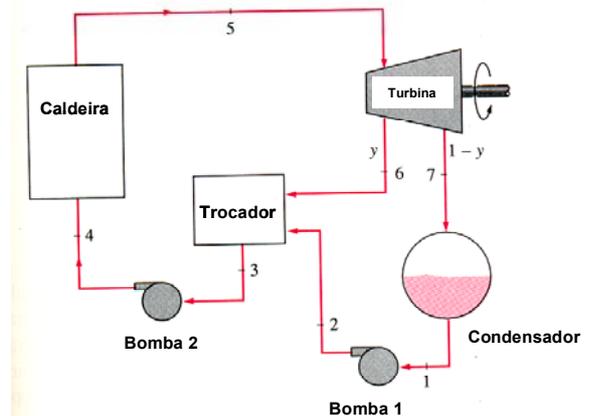
**Máximo permitido : 30 linhas para resposta**



**Questão 3** - A figura ilustra um ciclo regenerativo de Rankine, que utiliza um trocador-de-calor de contato direto. Suponha conhecidas as entalpias nos estados assinalados na figura, isto é,  $h_i, i=1, \dots, 7$ . Além disso, considere todos os processos do ciclo como internamente reversíveis.

- (A) Represente este ciclo em um diagrama Temperatura versus Entropia.
- (B) Forneça a expressão para o cálculo da fração de massa de vapor,  $y$ , extraída da turbina para aquecimento da água de alimentação da caldeira.
- (C) Forneça as expressões para o cálculo do trabalho específico da turbina, do trabalho específico das bombas e do calor fornecido ao ciclo por unidade de massa de vapor.
- (D) Forneça a expressão para o cálculo do rendimento deste ciclo, em termos das entalpias dos estados do vapor.

**Máximo permitido : 30 linhas para resposta**





**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>