



ENGENHEIRO MECÂNICO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 30 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

PORTUGUÊS III		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	2,0
6 a 10	4,0	16 a 20	3,0
		21 a 25	4,0
		26 a 30	5,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA**, e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. Por razões de segurança, o candidato somente poderá levar o Caderno de Questões se permanecer na sala até 30 (trinta) minutos antes do encerramento das provas.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 2 (DUAS) HORAS E (TRINTA) MINUTOS**.

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



PORTUGUÊS III

O texto a seguir é parte de uma entrevista concedida por Gabriel Chalita a Zora Seljan e publicada no *Jornal de Letras*.

Ao longo de uma vida inteiramente dedicada ao estudo e à análise da ética enquanto base da convivência humana, e de uma permanente reflexão sobre o papel da ética na conquista de um autoconhecimento, pode o professor Gabriel Chalita ser considerado hoje como o propugnador máximo de uma transformação ética do país, só ela capaz de resolver os grandes problemas que o Brasil vem enfrentando há séculos.(...)

ZS: Qual foi o ponto de partida para seu livro (*Os dez mandamentos da ética*) sobre ética?

GC: Foi minha permanente observação de que o ser humano está cada vez mais distante da ética e do equilíbrio. O que vemos é a agressividade quase gratuita que se traduz em brigas, violência no trânsito e no radicalismo exacerbado gerador dos conflitos de ordem política, social e religiosa, bem como dos vários tipos de preconceito e de discriminação. São valores, concepções e ações equivocadas, distorcidas e arcaicas que vêm prejudicando a humanidade, como um todo, em vários momentos da sua História. Essas atitudes e pensamentos estão na contramão do que se espera de um mundo marcado pela forte simbologia do novo milênio e de um novo século que, em tese, deveriam trazer mais evolução, mais conscientização, mais compreensão a respeito das coisas. Neste contexto, creio que o resgate e/ou fortalecimento de valores essenciais à vida em comunidade, tais como: honestidade, respeito às diferenças, tolerância, amor e solidariedade — cada vez mais necessários nos dias de hoje — estão profundamente vinculados e dependentes da apreensão da ética e do seu exercício contínuo. Por isso, este livro — fruto de anos como estudioso da filosofia, educador e observador do comportamento humano — visa a colaborar para o fortalecimento destas virtudes e para a reflexão em torno delas.(...)

ZS: Acha que a melhor compreensão da ética ajudaria a encurtar o abismo entre o discurso e a prática política?

GC: Sem dúvida. Muitos representantes da classe política precisam compreender melhor o que é o chamado “caminho do bem” — magistralmente descrito por Aristóteles — bem como o que é a ciência do bem comum. Dessa forma, certamente agiriam de maneira muito mais comprometida e responsável.

Estou convencido de que o resultado de suas ações seria muito melhor se refletissem mais a respeito da grande responsabilidade social que têm nas mãos quando ocupam um cargo. Outra reflexão essencial para eles seria sobre o aspecto transitório do poder e o modo como a brevidade dessa passagem impõe seriedade, princípios éticos e uma postura correta em relação às pessoas e às suas necessidades mais prementes.

Jornal de Letras, nº 72, RJ, ago. 2004.

1

Segundo o texto, a ética, para Gabriel Chalita, pode promover:

- I - maior compreensão do indivíduo sobre si mesmo;
- II - relacionamento positivo entre os homens;
- III - solução das crises e conflitos brasileiros.

Está(ão) correta(s) o(s) item(ns):

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

2

No trecho “...radicalismo **exacerbado** gerador dos conflitos...” (l.14-15), a palavra destacada significa que o radicalismo se tornou mais:

- (A) intenso.
- (B) intempestivo.
- (C) inusitado.
- (D) inconseqüente.
- (E) incompreensível.

3

Ao introduzir mais um período, a expressão “Neste contexto” (l. 24) refere-se à(ao):

- (A) prática cotidiana da ética pelos cidadãos.
- (B) comparação estabelecida entre ética e equilíbrio.
- (C) pleno exercício da ética num grande país.
- (D) afastamento de valores imprescindíveis ao convívio social.
- (E) reconhecimento da importância de valores equivocados.

4

Segundo o autor, espera-se também dos políticos que atendam a princípios éticos, tendo em vista a:

- (A) certeza da reeleição.
- (B) extensão do mandato.
- (C) transitoriedade do poder.
- (D) inconstância dos valores.
- (E) responsabilidade dos eleitores.

5

No trecho “... que, em tese, **deveriam** trazer mais evolução,” (l. 22-23), o verbo *dever* está na forma de plural porque concorda com:

- (A) a humanidade.
- (B) ações equivocadas.
- (C) novo milênio e novo século.
- (D) essas atitudes e pensamentos.
- (E) vários momentos da sua História.



6

“São valores, concepções e ações equivocadas, distorcidas e arcaicas que **vêm** prejudicando...” (I.17-18). Na forma verbal assinalada está o verbo:

- (A) vir, na terceira pessoa do plural do presente do subjuntivo.
- (B) vir, na terceira pessoa do plural do presente do indicativo.
- (C) vir, na terceira pessoa do singular do presente do subjuntivo.
- (D) ver, na terceira pessoa do plural do presente do indicativo.
- (E) ver, na terceira pessoa do singular do presente do indicativo.

7

“**Dessa forma**, certamente agiriam de maneira muito mais comprometida e responsável.” (I.41-42). A expressão assinalada pode ser substituída, sem alteração de sentido, por:

- (A) Assim
- (B) Por que
- (C) Embora
- (D) Porém
- (E) Isto é

8

Dentre as palavras assinaladas, a que **NÃO** pertence à mesma classe gramatical das demais é:

- (A) “... uma vida **inteiramente** dedicada ao estudo...” (I.1)
- (B) “... minha **permanente** observação ...” (I.11)
- (C) “... estão **profundamente** vinculados ...” (I.28-29)
- (D) “... **magistralmente** descrito ...” (I.39)
- (E) “Dessa forma, **certamente** agiriam ...” (I.41)

9

A palavra que **FOGE** à regra de acentuação que as demais seguem é:

- (A) substância.
- (B) núcleo.
- (C) idéia.
- (D) família.
- (E) tendências.

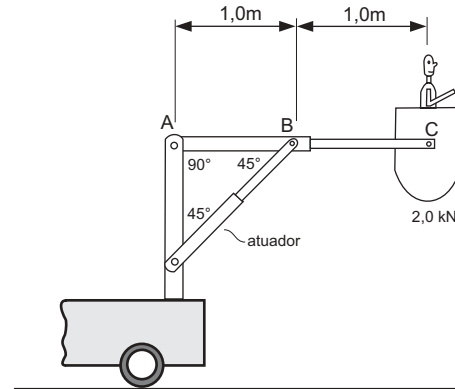
10

Assinale a opção em que o item destacado muda de significado e passa a pertencer a outra classe de palavras quando colocado após o substantivo.

- (A) **Drásticas** limitações.
- (B) **Criativa** resistência.
- (C) **Difíceis** tempos.
- (D) **Negros** anos.
- (E) **Certas** leis.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11



A figura acima mostra um veículo de manutenção de vias urbanas com estrutura constituída por um braço ABC rotulado em A com uma caçamba em sua extremidade. Este braço é acionado por um atuador linear cuja seleção é realizada levando em conta a carga a ser suportada. Considere que a carga total referente a um operário e à caçamba seja de 2,0 kN e despreze o peso da estrutura. Na posição indicada na figura, as forças atuantes no atuador e no pino A, respectivamente, em kN, valem:

- (A) $4\sqrt{2}$ e $2\sqrt{5}$.
- (B) $4\sqrt{2}$ e 2.
- (C) $2\sqrt{2}$ e $2\sqrt{2}$.
- (D) 2 e $2\sqrt{5}$.
- (E) $\sqrt{2}$ e $2\sqrt{2}$.

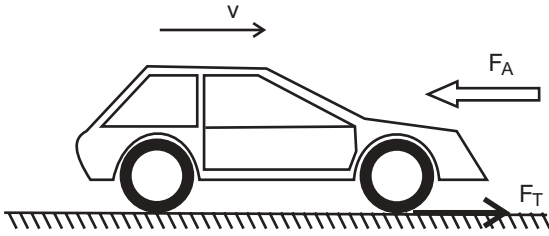
12

Um motor elétrico de massa m kg montado sobre uma base elástica tem frequência natural de f Hz. Admitindo-se que esse sistema possa ser representado por um massa-mola-amortecedor de um grau de liberdade, a rigidez equivalente K da base elástica pode ser expressa por:

- (A) $K = f^2 m$ N/m.
- (B) $K = 4\pi^2 f^2 m$ N/m.
- (C) $K = \pi^2 f^2 m$ N/m.
- (D) $K = 2\pi f m$ N/m.
- (E) $K = \sqrt{\frac{f}{m}}$ N/m.



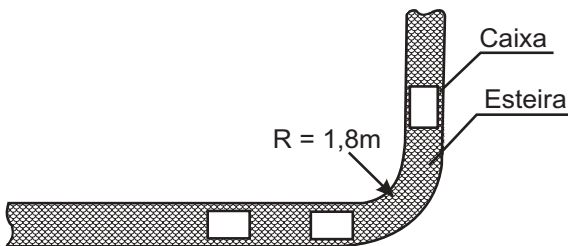
13



Considere que o veículo mostrado na figura acima, inicialmente em repouso em uma pista plana (sem aclives ou declives), possui um motor de potência P watts, suposta constante, e um sistema de transmissão de eficiência η . Desprezando-se o atrito de rolamento, sobre esse veículo atua uma força dissipativa (arrasto aerodinâmico contrário ao movimento) proporcional ao quadrado da velocidade v , expressa por $F_A = k v^2 N$, sendo k uma constante e v , a velocidade do veículo em m/s. A velocidade final (em regime permanente) desse veículo é de:

- (A) $\sqrt{\frac{\eta P}{k}}$ m/s. (B) $\sqrt{\frac{\eta P}{k}}$ km/h.
(C) $\sqrt[3]{\frac{\eta P}{k}}$ km/h. (D) $3,6 \sqrt[3]{\frac{P}{k}}$ km/h.
(E) $3,6 \sqrt[3]{\frac{\eta P}{k}}$ km/h.

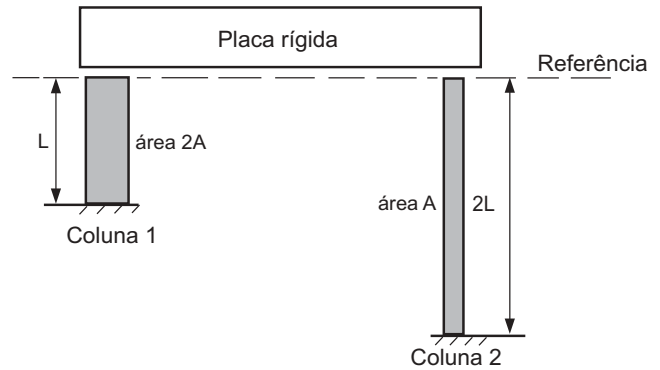
14



Em um setor de expedição, as caixas movimentam-se através de uma correia transportadora, conforme figura acima. O coeficiente de atrito estático entre as caixas e a correia é de 0,5. Nessas condições, a maior velocidade com que as caixas podem realizar uma curva com raio $R = 1,8$ m, sem deslizar, é:

- (Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$)
(A) 3 m/s.
(B) 4 m/s.
(C) 5 m/s.
(D) 6 m/s.
(E) 8 m/s.

15



Uma placa rígida homogênea de peso P , inicialmente na posição horizontal, é colocada sobre duas colunas flexíveis, 1 e 2, de mesmo material, com os comprimentos e as áreas indicados na figura acima. Considerando-se que o peso P se distribua igualmente entre as duas colunas e que estas só sofram solicitações axiais, pode-se afirmar que, depois de colocada sobre as colunas, a(o):

- (A) placa permanece na posição horizontal.
(B) placa fica inclinada de um ângulo no sentido horário.
(C) placa fica inclinada de um ângulo no sentido anti-horário.
(D) sentido da inclinação da placa depende do valor do comprimento L .
(E) sentido da inclinação da placa depende do valor da área A .

16

Um eixo com 25 mm de diâmetro transmite potência a uma engrenagem que é fixada a ele através de uma chave de seção quadrada de lado igual a 8 mm e comprimento de 20 mm. Considerando-se que a tensão cisalhante admissível do material da chave seja de 100 MPa, a uma rotação de 1200 RPM, a potência máxima transmitida, em watts, será de:

- (A) 8π
(B) 80π
(C) 800π
(D) 8000π
(E) 80000π

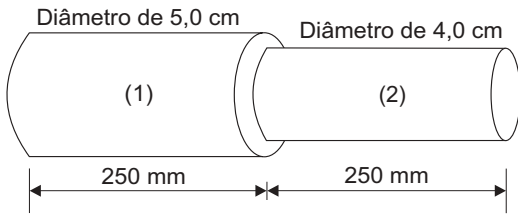
17

A proteção de uma superfície metálica é um dos controles da corrosão mais eficientes utilizados na indústria metal-mecânica. As características de resistência à temperatura, flexibilidade e condução térmica são mais acentuadas, respectivamente, nos revestimentos protetores inertes:

- (A) metálicos, cerâmicos e orgânicos.
(B) metálicos, orgânicos e cerâmicos.
(C) orgânicos, cerâmicos e metálicos.
(D) cerâmicos, orgânicos e metálicos.
(E) cerâmicos, metálicos e orgânicos.



18

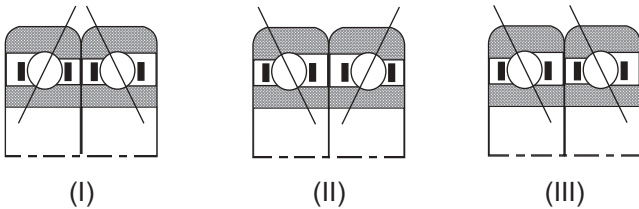


Na figura acima, o eixo escalonado deve ser usinado com um avanço de 0,20 mm por rotação do tarugo e uma velocidade de corte do material de 20 m/min. Nessa condição, o tempo total de usinagem deve ser de:

- (A) $2,5 \pi$ s.
- (B) $3,125 \pi$ s.
- (C) $5,625 \pi$ s.
- (D) $7,625 \pi$ s.
- (E) $11,250 \pi$ s.

19

As figuras abaixo mostram três configurações duplas de montagem para os pares de rolamentos de esfera de contato angular.



Estes pares são utilizados quando se deseja aumentar a resistência ao desalinhamento de um eixo. Pode-se afirmar, então, que suporta(m) elevadas cargas axiais em qualquer sentido a(s) configuração(ões):

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

20

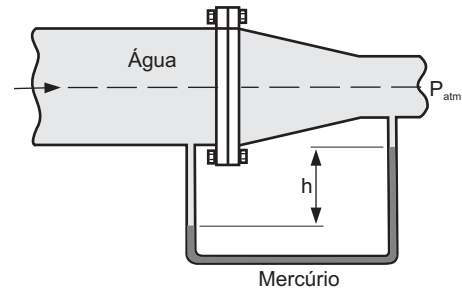
A manutenção preditiva de um equipamento ou componente de máquina:

- I - auxilia no acompanhamento contínuo do sistema;
- II - evita a intervenção emergencial do sistema;
- III - depende da monitoração das variáveis do sistema;
- IV - racionaliza a manutenção do sistema.

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

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

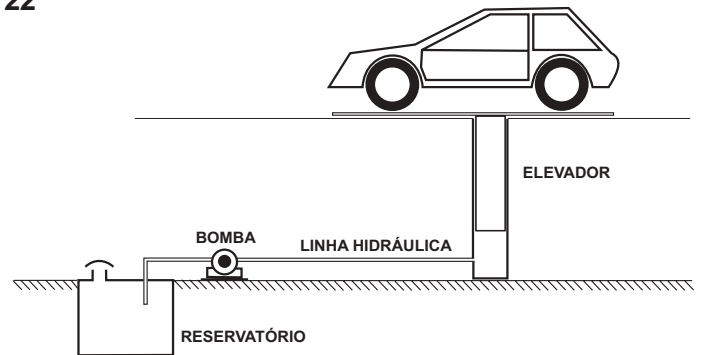
21



A velocidade da água que sai pelo bocal de uma tubulação é controlada pelo diferencial de pressão registrado por um manômetro em forma de U instalado no bocal. Considerando-se que a pressão absoluta de saída da água pelo bocal é a atmosférica e que a leitura do manômetro de mercúrio é $h = 50$ cm, a pressão manométrica no interior da tubulação é de:

- (Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ e $\rho_{\text{mercúrio}} = 13.500 \text{ kg/m}^3$)
- (A) 32,5 kPa.
 - (B) 50,0 kPa.
 - (C) 62,5 kPa.
 - (D) 110,5 kPa.
 - (E) 125,0 kPa.

22

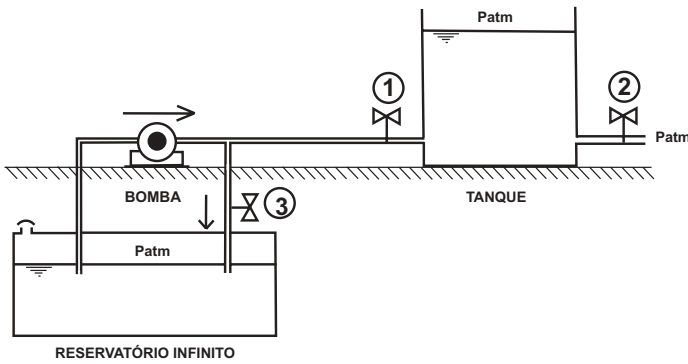


No elevador hidráulico mostrado na figura acima, a vazão da bomba de deslocamento positivo é de $Q_B \text{ m}^3/\text{s}$, a pressão de saída da bomba é de $p_B \text{ Pa}$, a perda de carga na linha fluida, desde a bomba até o elevador, é de $R_f \text{ Ns/m}^5$, e a área do êmbolo é de $A \text{ m}^2$. A força F disponível para elevar cargas e a velocidade máxima v de deslocamento vertical são dadas, respectivamente, por:

- (A) $F = (p_B + R_f Q_B)/A \text{ kN}$ e $v = Q_B/A \text{ km/h}$
- (B) $F = (p_B + R_f Q_B) A \text{ N}$ e $v = Q_B A \text{ m/s}$
- (C) $F = (p_B - R_f Q_B)/A \text{ N}$ e $v = Q_B/A \text{ m/s}$
- (D) $F = (p_B - R_f Q_B) A \text{ N}$ e $v = Q_B/A \text{ m/s}$
- (E) $F = (p_B - R_f Q_B) A \text{ kN}$ e $v = Q_B/A \text{ km/h}$



23



- Um tanque aberto circular de área de seção reta $0,5 \text{ m}^2$ encontra-se inicialmente com o nível de fluido a uma altura de 10 m. A bomba de deslocamento positivo fornece uma vazão constante de $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Supondo-se que todas as válvulas sejam rigorosamente iguais, desprezando-se a perda de carga nas tubulações e nas válvulas quando totalmente abertas, e considerando-se a área de seção reta da tubulação igual à a , pode-se afirmar que quando a(s) válvula(s):
- (A) 1 estiver completamente aberta e as válvulas 2 e 3 fechadas, a altura de 20 m será atingida em 0,5 segundo.
 - (B) 1 estiver fechada e as válvulas 2 e 3 estiverem completamente abertas, o tanque irá esvaziar em 2 segundos.
 - (C) 2 estiver parcialmente aberta, a altura do tanque nunca ultrapassará os 10 m iniciais.
 - (D) 3 estiver parcialmente aberta, a altura do tanque nunca ultrapassará os 10 m iniciais.
 - (E) 1 e 2 estiverem fechadas, a bomba deverá ser desligada, pois há o risco de sobrepressão na linha.

24

Num mancal lubrificado onde um eixo encontra-se apoiado e gira livremente, se a temperatura de trabalho do sistema diminuir, ocorrerá:

- (A) aumento da viscosidade do óleo lubrificante.
- (B) aumento da velocidade de rotação do eixo.
- (C) aumento da folga entre o eixo e o mancal.
- (D) diminuição da dissipação de energia.
- (E) diminuição da densidade do óleo.

25

Uma indústria tem potência instalada de 1,0 MW. Se a concessionária de energia cobra R\$ 0,32/kWh, o custo total do consumo da indústria operando por um período de 10 h a plena carga e de 20 h a meia carga, em reais, é de:

- (A) 1 000,00
- (B) 1 200,00
- (C) 3 200,00
- (D) 4 400,00
- (E) 6 400,00

26

A taxa de transferência de calor por condução através de uma parede composta por duas camadas de materiais

distintos pode ser calculada pela equação $q = \frac{A(T_2 - T_1)}{\left(\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}\right)}$,

onde:

A é a área de condução;

$(T_2 - T_1)$ é a diferença de temperatura dos dois lados da parede;

L é a espessura da camada e;

k é a condutividade térmica da camada.

Considerando-se que as duas camadas têm a mesma espessura, quando $k_1 \gg k_2$, essa taxa é aproximadamente:

- (A) $Ak_1(T_2 - T_1)/L$.
- (B) $Ak_1(T_2 - T_1)/(2L)$.
- (C) $Ak_2(T_2 - T_1)/L$.
- (D) $Ak_2(T_2 - T_1)/(2L)$.
- (E) $A(k_1 + k_2)(T_2 - T_1)/(2L)$.

27

Sobre um trocador de calor empregado para refrigeração de equipamentos e máquinas é correto afirmar que:

- (A) quanto menor a área frontal, maior a troca de calor por convecção.
- (B) quanto menor a área frontal, maior a troca de calor por condução.
- (C) quanto maior o comprimento da serpentina, menor a troca de calor por convecção.
- (D) o calor trocado por condução depende da área frontal.
- (E) o calor trocado por convecção depende da área frontal.

28

A ordem dos quatro tempos de um motor a combustão interna típico é:

- (A) Expansão - Expulsão - Compressão - Admissão.
- (B) Compressão - Expansão - Admissão - Expulsão.
- (C) Compressão - Admissão - Expansão - Expulsão.
- (D) Admissão - Compressão - Expansão - Expulsão.
- (E) Admissão - Compressão - Expulsão - Expansão.

29

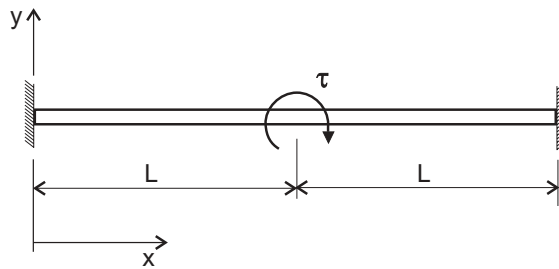
Fornecendo-se 100 W de potência na forma de calor a 1 kg de água a 100°C , o tempo necessário para evaporar completamente essa quantidade de água é:

(Considere: $L_v = 2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$ e $c_v = 2,01 \times 10^3 \text{ J/kg }^\circ\text{C}$)

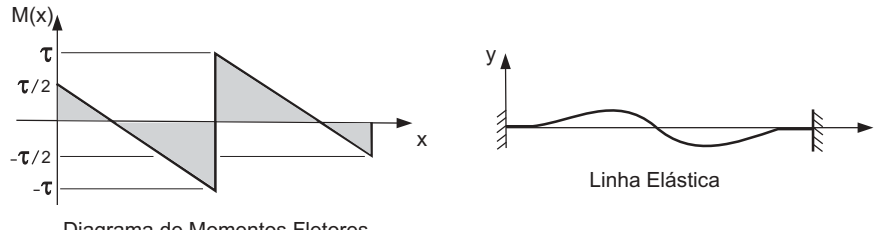
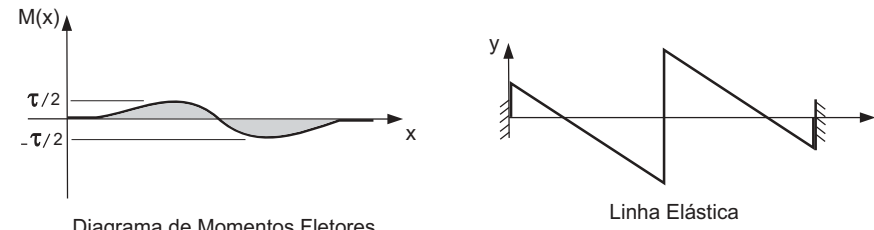
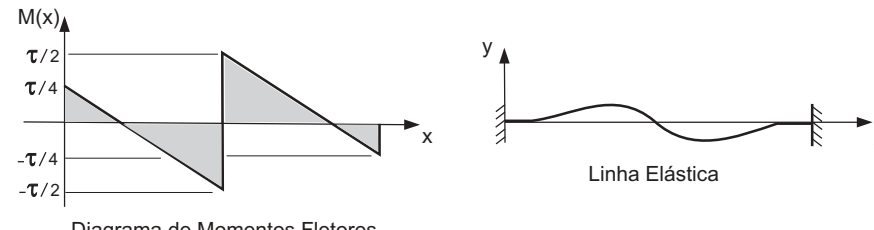
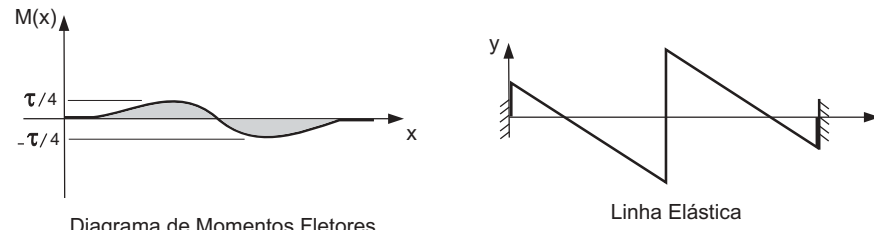
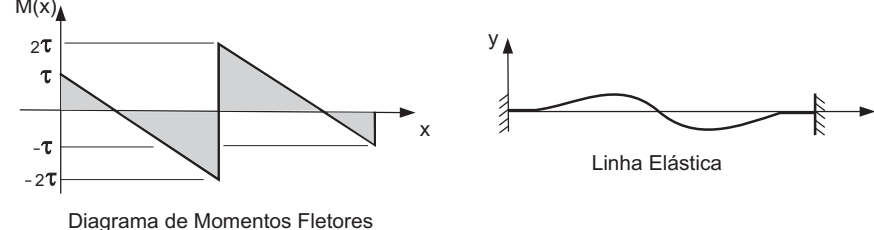
- (A) 62h 47min 40s
- (B) 6h 47min 40s
- (C) 6h 16min 40s
- (D) 5h 35min
- (E) 33min 30s



30



Assinale a opção que apresenta o diagrama de momentos fletores e a linha elástica referentes a uma viga engastada em ambas as extremidades e sujeita ao carregamento mostrado na figura acima.

- (A) 
Diagrama de Momentos Fletores
Linha Elástica
- (B) 
Diagrama de Momentos Fletores
Linha Elástica
- (C) 
Diagrama de Momentos Fletores
Linha Elástica
- (D) 
Diagrama de Momentos Fletores
Linha Elástica
- (E) 
Diagrama de Momentos Fletores
Linha Elástica