



## ENGENHEIRO JÚNIOR - ÁREA: MECÂNICA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 40 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA II		MATEMÁTICA II		INFORMÁTICA II		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,5	21 a 25	2,0	26 a 30	2,0
6 a 10	4,0	16 a 20	2,5			31 a 40	3,0

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.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**

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

## LÍNGUA PORTUGUESA II

## Dinheiro traz felicidade?

Embora a renda *per capita* dos países industrializados do Ocidente tenha mais que duplicado nos últimos 50 anos, nossa felicidade não aumentou em nada. Temos muito mais alimentos, podemos nos vestir melhor, viver

em casas mais bonitas e andar em carros mais confortáveis. Somos mais saudáveis e vivemos mais – tudo isso aumentou realmente o nosso bem-estar.

Esta observação surpreendente coloca, já há certo tempo, as ciências econômicas – que consideram o ser humano um *Homo economicus* que pechinha por cada tostão – diante de um enigma que se chama o “paradoxo da abundância”. Como os economistas não conseguiram resolver essa contradição, uma nova disciplina está-se dispondo a examinar o problema: a pesquisa empírica da felicidade.

A disciplina é relativamente nova e tem orientação interdisciplinar. Ela reúne Biologia, Psicologia, Sociologia e Economia. Na busca pelas fontes do “bem-estar subjetivo”, os pesquisadores da felicidade chegaram inicialmente ao mesmo diagnóstico dos economistas. O conforto material tem uma “utilidade marginal decrescente”. Para os pobres, um ganho de dinheiro sempre significa um ganho de felicidade; já os ricos dificilmente ficam mais felizes com mais dinheiro. Assim, americanos com um rendimento anual de US\$ 50 mil são bem mais felizes do que aqueles que dispõem de um rendimento anual de US\$ 10 mil. Mas os que ganham US\$ 500 mil não são mais felizes do que aqueles que ganham US\$ 100 mil.

Ao que tudo indica, parece existir um limite em que a abundância crescente proporciona bem-estar. Como mostrado por enquetes, na Europa esse limite parece estar em um ganho líquido mensal de US\$ 2 mil. Quem ganha apenas US\$ 100 por mês avalia sua felicidade em uma escala de pontos de 1 a 10 – de “totalmente insatisfeito” a “totalmente satisfeito” – com 6,6 pontos. Quem ganha mais de US\$ 2.000 já alcançou um limite de 7,9 pontos. Mas a pessoa não fica mais satisfeita ganhando US\$ 2.050 ou mais de US\$ 2.500 por mês. Em vez de nos deixarmos levar pelos resultados da pesquisa da felicidade, vale a pena uma espiada em outros resultados já revelados pela nova ciência. Homens não são mais felizes que mulheres. Brancos não são mais felizes que negros. Belos não são mais felizes que feios. Inteligentes não são mais felizes que tolos. Já casados são um pouco mais felizes que solteiros. E idosos são surpreendentemente mais felizes que jovens, sendo que isso se aplica mais aos homens que às mulheres.

Mais resultados de suas pesquisas: pessoas que correm conscientemente atrás de fama, beleza ou dinheiro são comprovadamente mais infelizes que aquelas

que buscam metas menos materiais. E aquelas que conseguem dar sentido para a vida são de fato mais felizes que as que passam de uma diversão para outra. Por esta razão, pessoas religiosas são em média um pouco mais felizes do que as não religiosas.

DAHL, Edgar. *Scientific American Brasil*, ago. 2008. (adaptado)

## 1

No texto, são palavras que indicam idéias antagônicas:

- (A) embora e portanto.
- (B) paradoxo e contradição.
- (C) enigma e diagnóstico.
- (D) decrescente e subjetivo.
- (E) dificilmente e relativamente.

## 2

Analise as sentenças a seguir, retiradas do texto.

- I - “Somos mais saudáveis e vivemos mais – tudo isso aumentou realmente o nosso bem-estar.” (l. 6-7)
- II - “O conforto material tem uma ‘utilidade marginal decrescente’.” (l. 20-22)
- III - “E aquelas que conseguem dar sentido para a vida são de fato mais felizes que as que passam de uma diversão para outra.” (l. 52-54)

A(s) sentença(s) que conté(m) palavras ou expressões que indicam que a idéia apresentada era pressuposta é(são)

## APENAS

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

## 3

A coluna da esquerda contém palavras que se referem aos trechos da coluna da direita, transcritos do texto, **SALVO** em

(A) “Esta observação surpreendente...” (l. 8)	“Embora a renda <i>per capita</i> dos países industrializados[...], nossa felicidade não aumentou em nada.” (l. 1-3)
(B) “...um enigma...” (l. 11)	“‘paradoxo da abundância’.” (l. 11-12)
(C) “...o problema.” (l. 14)	“a pesquisa empírica da felicidade.” (l. 14-15)
(D) “...ao mesmo diagnóstico dos economistas.” (l. 20)	“O conforto material tem uma ‘utilidade marginal decrescente’.” (l. 20-22)
(E) “... pela nova ciência.” (l. 42)	“... pesquisa da felicidade,” (l. 41)

4

“Ao que tudo indica, parece existir um limite em que a abundância crescente proporciona bem-estar.” (ℓ. 30-31)

O período que reescreve adequadamente o trecho acima sem alteração de sentido é:

- (A) Os índices mostram que existe um limite em que a fatura leva ao bem-estar, de acordo com enquetes.
- (B) Bem-estar e abundância estão em proporções inversas, como mostram as pesquisas.
- (C) Há um limite que indica a falta de relação direta entre abundância e bem-estar, conforme o que é verificado.
- (D) Segundo os dados, deve haver um limite em que o bem-estar não cresce com o aumento da fatura.
- (E) O limite indicado existe para mostrar que o crescimento da abundância é inverso ao do bem-estar.

5

A disciplina mencionada no início do terceiro parágrafo é “interdisciplinar” porque

- (A) conjuga dados de várias áreas do conhecimento.
- (B) busca as fontes do “bem-estar subjetivo”.
- (C) contabiliza os resultados em cifras precisas.
- (D) indica caminhos para a conquista da felicidade.
- (E) apresenta resultados inovadores.

6

A expressão destacada em “**Em vez de** nos deixarmos levar pelos resultados da pesquisa da felicidade,” (ℓ. 40-41) pode ser substituída, alterando o sentido mas sem alterar a estrutura do período, por

- (A) Se. (B) Caso.
- (C) Talvez. (D) Entretanto.
- (E) Embora.

7

Observe os pronomes oblíquos destacados no texto abaixo.

Como já **se** sabia, o ser humano adapta-**se** rapidamente a novas condições de vida. O que a pesquisa da felicidade nos ensinou foi o fato de a nossa capacidade de adaptação ser ainda maior do que **se** imaginava. Acostumamo-**nos** a quase tudo e há coisas das quais nunca **nos** enfadamos.

Segundo a norma culta, é possível inverter a colocação do pronome apenas em

- (A) sabia-se. (B) se adapta.
- (C) imaginava-se. (D) Nos acostumamos.
- (E) enfadamo-nos.

8

A forma verbal em negrito **NÃO** está conjugada corretamente em

- (A) A natureza **premia** com felicidade ou infelicidade.
- (B) É importante que **nomeiem** logo o diretor.
- (C) Chegue cedo para que **principiemos** a reunião na hora.
- (D) O ser humano **anseia** por uma felicidade perene.
- (E) O professor **incendia** o debate com perguntas polêmicas.

9

A concordância verbal está **ERRADA** em

- (A) Nos últimos 50 anos, ocorreram fatos que aumentaram o nosso índice de felicidade.
- (B) Há 50 anos que os índices de felicidade vêm aumentando gradativamente.
- (C) Aconteceu vários fatores que proporcionaram o aumento da felicidade.
- (D) Nos últimos 50 anos, acentuaram-se as possibilidades de maior felicidade.
- (E) Daqui a mais 50 anos, é possível que a maioria das pessoas encontre a felicidade.

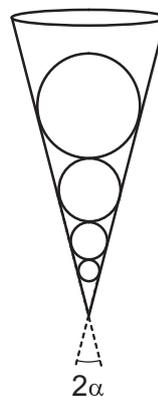
10

Assinale a opção em que a preposição destacada **NÃO** está de acordo com a norma culta da língua portuguesa.

- (A) **Para** mim, procurar a felicidade não é o essencial.
- (B) Para alguns, ser feliz constitui-se **em** ter fatura somente.
- (C) O homem moderno está compelido **a** buscar bens materiais.
- (D) O texto alude **sobre** o aumento de felicidade, de modo geral.
- (E) Há pessoas que se confrontam **com** a escolha entre o material e o espiritual.

## MATEMÁTICA II

11

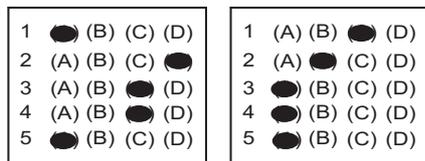


Uma seqüência infinita de esferas está inscrita em um cone. A figura acima ilustra o cone e as 4 maiores esferas dessa seqüência. Quaisquer duas esferas consecutivas são tangentes. A maior das esferas tem raio 3 dm. Sabendo-se que  $\text{sen } \alpha = 0,2$ , é correto afirmar que a soma dos volumes das infinitas esferas, em  $\text{dm}^3$ , corresponde a um número

- (A) menor do que 50.
- (B) maior do que 50 e menor do que 150.
- (C) maior do que 150 e menor do que 250.
- (D) maior do que 250 e menor do que 400.
- (E) maior do que 400.

O enunciado a seguir refere-se às questões de nºs 12 e 13.

Um candidato fará uma prova com 5 questões de múltipla escolha. Cada questão possui 4 alternativas, sendo apenas uma destas a correta. O candidato marcará apenas uma alternativa em cada questão e não deixará questão em branco. A figura ilustra duas maneiras diferentes de o candidato preencher cartões-respostas dessa prova.



12

Quantos são os cartões-respostas distintos que apresentam exatamente 3 respostas certas?

- (A) 9
- (B) 19
- (C) 36
- (D) 64
- (E) 90

13

Se o candidato decidir assinalar as alternativas dessa prova de forma totalmente aleatória, qual a probabilidade de que ele acerte exatamente 4 questões?

- (A)  $\frac{15}{1024}$
- (B)  $\frac{3}{1024}$
- (C)  $\frac{3}{512}$
- (D)  $\frac{3}{256}$
- (E)  $\frac{1}{256}$

14

$$\begin{cases} 2.x + 3.y - 5.z = 1 \\ x - 2.y + 3.z = 2 \\ 3.x + y - p.z = q \end{cases}$$

A respeito do sistema linear acima, em que p e q são números reais, é correto afirmar que

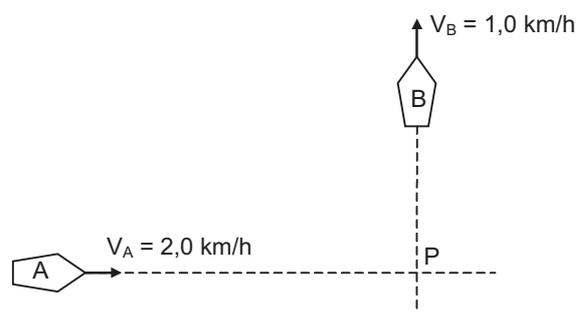
- (A) se  $p \neq 2$ , não possui solução.
- (B) se  $p \neq 2$ , possui infinitas soluções.
- (C) se  $p = 2$ , possui uma única solução.
- (D) se  $p = 2$  e  $q \neq 3$ , não possui solução.
- (E) se  $p = 2$  e  $q = 3$ , não possui solução.

15

O menor arco positivo x, em radianos, que satisfaz a equação  $2\sqrt{3} \cdot \text{sen}x \cdot \text{cos}x = \text{sen}^2x - \text{cos}^2x$  pertence ao intervalo

- (A)  $[\frac{2\pi}{3}, \pi]$
- (B)  $[\frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}]$
- (C)  $[\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}]$
- (D)  $[\frac{\pi}{9}, \frac{\pi}{4}]$
- (E)  $[0, \frac{\pi}{9}]$

16



A figura acima ilustra dois pequenos barcos que se movimentam com velocidades constantes, em trajetórias retílineas e perpendiculares. Em um certo instante, os barcos A e B estão, respectivamente, a 4,0 km e a 3,0 km do ponto P, interseção das trajetórias. Qual a mínima distância, medida em quilômetros, entre os barcos A e B?

- (A) 1
- (B)  $2\sqrt{3}$
- (C) 4
- (D)  $2\sqrt{5}$
- (E) 5

17

A Lei de Resfriamento de Newton diz que se um corpo quente, de massa pequena, é posto para esfriar em um meio mantido à temperatura constante  $\alpha$ , tem-se que

$$\theta(t) - \alpha = [\theta(0) - \alpha] \cdot e^{-k \cdot t},$$

em que:

- t é o tempo, em horas;
- $\theta(t)$  é a temperatura do corpo, em °C, no instante t;
- k é uma constante positiva que depende de certas características do corpo.

Um pequeno corpo a 80°C foi posto, no instante  $t_0 = 0$ , em um meio mantido à temperatura constante de 20 °C. Depois de 20 minutos, sua temperatura era 25 °C. O tempo em minutos, a partir do instante  $t_0$ , necessário para que o corpo atingisse a temperatura de 40 °C foi um número entre

(Considere  $\ln 2 = 0,69$  e  $\ln 3 = 1,10$ )

- (A) 8 e 9
- (B) 9 e 11
- (C) 11 e 12
- (D) 12 e 14
- (E) 14 e 15



## INFORMÁTICA II

## RASCUNHO

As questões de nºs 21 e 22 referem-se ao Microsoft Word 2003.

21

Qual ferramenta deve ser utilizada para criar etiquetas a partir de uma planilha Excel?

- (A) Mala direta
- (B) Controlar alterações
- (C) Modelos e suplementos
- (D) Ortografia e gramática
- (E) Editor de scripts Microsoft

22

A opção do menu Formatar que deve ser selecionada para alterar o espaçamento entre as linhas do documento é

- (A) Capitular.
- (B) Parágrafo.
- (C) Bordas e sombreamentos.
- (D) Estilos e formatação.
- (E) Marcadores e numeração.

As questões de nºs 23 e 24 referem-se ao Microsoft Excel 2003.

23

Que teclas de atalho devem ser usadas para alternar entre exibir os resultados e exibir as fórmulas que retornam os resultados?

- (A) Ctrl + ` (acento grave)
- (B) Ctrl + ´ (acento agudo)
- (C) Ctrl + ^ (acento circunflexo)
- (D) Shift + F5
- (E) Shift + F9

24

Qual ferramenta permite criar relatórios que podem ser classificados, filtrados e reorganizados para destacar diferentes aspectos dos dados de uma planilha?

- (A) Formatação condicional
- (B) Programas suplementares
- (C) Tabela dinâmica
- (D) Revelar formatação
- (E) Visualizar impressão

25

No MS PowerPoint 2003, uma apresentação pode ser salva em vários formatos, entre os quais os apresentados a seguir.

- I - Dados XML
- II - Formato JPEG
- III - Texto formatado
- IV - Metarquivo avançado do Windows

São corretos **APENAS** os formatos

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

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS****26**

A tensão normal máxima (nominal) atuante em um ponto qualquer da parede de um reservatório cilíndrico de paredes finas, fechado nas extremidades e sujeito à pressão interna de um gás, é orientada na direção

- (A) longitudinal.
- (B) circunferencial.
- (C) radial.
- (D) a 45° com as direções longitudinal e radial.
- (E) a 45° com as direções longitudinal e circunferencial.

**27**

Um ensaio a ser realizado durante a inspeção de uma tubulação, com o objetivo de detectar defeitos internos em uma solda, tais como trincas, fusão incompleta ou inclusão de escória, é o ensaio de inspeção

- (A) por extensometria.
- (B) com líquidos penetrantes.
- (C) com partículas magnéticas.
- (D) radiográfica.
- (E) visual.

**28**

Em relação à montagem de tubulações, é correto afirmar que (A) os tubos e conexões com revestimento já aplicado possuem, com frequência, as extremidades flangeadas, geralmente com flanges soltos, não sendo necessário qualquer retoque do revestimento durante a montagem.

- (B) barras ou tubos de extensão devem ser utilizados, no caso de tubulações rosqueadas, com a finalidade de propiciar maior aperto das uniões, garantindo, assim, a vedação.
- (C) o revestimento interno não precisa ser retirado nas proximidades da solda, no caso de ligações soldadas de tubulações com esse tipo de revestimento, uma vez que já é projetado para suportar a temperatura envolvida no processo de soldagem.
- (D) os desalinhamentos (devido à ovalização) da parede de tubos que devam ser soldados a topo podem ser corrigidos, exclusivamente, por meio de uma carga térmica.
- (E) o aperto dos parafusos, nas uniões flangeadas, deve ocorrer por igual e até a tensão recomendada, devendo a ordem de aperto dos parafusos ocorrer no sentido anti-horário.

**29**

Diante da classificação das turbinas a vapor, de acordo com a trajetória descrita por uma partícula de vapor em relação à base da turbina, é correto afirmar que, nas turbinas

- (A) axiais, o escoamento no rotor é caracterizado por uma composição de escoamento axial e radial.
- (B) radiais, o escoamento no rotor é caracterizado por uma composição de escoamento axial e radial.
- (C) radiais, o vapor se dirige de dentro para fora, radialmente, através de canais formados por palhetas móveis dispostas axialmente.
- (D) tangenciais, o vapor se dirige de dentro para fora, radialmente, através de canais formados por palhetas móveis dispostas axialmente.
- (E) tangenciais, o vapor flui axialmente de boquilhas dispostas, radialmente, em torno do rotor.

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 30 e 31.

A respeito de uma bomba de deslocamento positivo, com capacidade volumétrica  $C_B$  L/rot, sabe-se que sua eficiência total é  $\eta$  e que está acoplada a um motor que gira a  $\Omega$  rpm.

**30**

Nestas condições, a vazão de saída da bomba  $q_B$  ( $m^3/s$ ) é

- (A)  $\frac{2\pi}{60} C_B \Omega$
- (B)  $\frac{10^{-3}}{60} C_B \Omega$
- (C)  $\frac{10^{-3}}{60} \frac{\Omega}{C_B}$
- (D)  $\frac{10^{-3}}{2\pi} \frac{\Omega}{C_B}$
- (E)  $\frac{60}{10^{-3}} C_B \Omega$

**31**

Quando o torque fornecido pelo motor, medido por uma célula de carga no eixo de conexão, é de  $T_m$  N m, a pressão na saída da bomba  $p_B$  ( $N/m^2$ ) é

- (A)  $\frac{2\pi}{10^{-3}} \eta \frac{T_m}{C_B}$
- (B)  $\frac{2\pi}{10^{-3}} \eta C_B T_m$
- (C)  $\frac{2\pi}{10^{-3}} \frac{T_m}{\eta C_B}$
- (D)  $\frac{2\pi}{60} \eta \frac{T_m}{C_B}$
- (E)  $\frac{10^{-3}}{2\pi} \eta \frac{T_m}{C_B}$

**32**

A co-geração consiste na produção de energia elétrica e de energia térmica, a partir de um combustível convencional ou de algum tipo de resíduo industrial. Nos processos convencionais de transformação da energia fóssil em energia elétrica (centrais termoelétricas), por mais eficiente que seja o processo, a maior parte da energia contida no combustível usado no acionamento das turbinas é transformada em calor perdido para o meio ambiente. Através da co-geração é possível aproveitar esse calor perdido e utilizá-lo no processo produtivo. Apesar das muitas vantagens deste método, empregado para melhorar a utilização dos recursos energéticos, pode-se citar como uma desvantagem significativa

- (A) a má qualidade da energia elétrica.
- (B) os altos custos para o desenvolvimento do sistema.
- (C) o fato de o calor só poder ser usado perto do centro produtor.
- (D) o aumento do trabalho produzido pela turbina.
- (E) o aumento dos impactos ambientais.

33

Uma central de potência a vapor opera num Ciclo Rankine e a potência gerada na turbina é igual a 7,5 MW. Considere os seguintes valores para a entalpia específica: saída da caldeira: 4040 kJ/kg; e entrada do condensador: 2480 kJ/kg. Assim, a vazão mássica de água no ciclo, em kg/s, é igual a

- (A) 0,21  
(B) 4,81  
(C) 14,35  
(D) 1170,00  
(E) 1560,00

34

Uma turbina é alimentada com 2 kg/s de vapor a 1 MPa e 350°C. O vapor é descarregado da turbina como vapor saturado a 100 kPa. Considerando que os valores para a entalpia específica na entrada e na saída da turbina são 3160 kJ/kg e 2675 kJ/kg, respectivamente, que a velocidade na seção de alimentação da turbina é igual a 10 m/s, e que a velocidade na seção de descarga é pequena, qual a potência gerada pela turbina, em kW?

- (A) 200,0  
(B) 380,0  
(C) 485,1  
(D) 575,0  
(E) 970,1

35

Um forno industrial é feito de tijolos refratários de 0,25 m de espessura e 1 W/m.°C de condutividade térmica, e sua superfície externa está isolada com um material de 0,05 Wm.°C de condutividade térmica. A fim de limitar a 1000 W/m<sup>2</sup> a perda de calor pela parede do forno quando a superfície interna da parede estiver a 1050°C e a superfície externa, a 50°C, qual deve ser a espessura da camada de isolante, em cm?

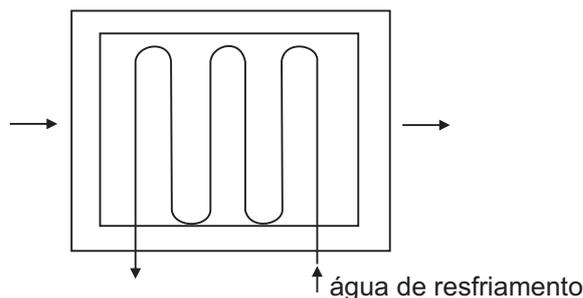
- (A) 0,30  
(B) 3,75  
(C) 25,00  
(D) 90,00  
(E) 1000,00

36

Que característica pertence às caldeiras aquatubulares?

- (A) Manutenção simples, apenas relacionada às bombas.  
(B) Circulação no interior dos tubos de gases quentes provenientes da combustão, ficando por fora a água a ser aquecida ou vaporizada.  
(C) Uso, em geral, limitado às instalações de pequeno porte.  
(D) Disponibilização de grande área de troca térmica.  
(E) Processamento de incrustações de sedimentos nas paredes externas dos tubos.

37



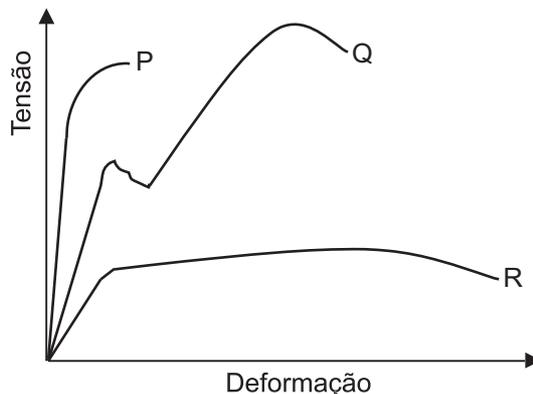
O condensador não misturado (trocador de calor) ilustrado na figura acima é alimentado com 2 kg/s de água a 300°C e 10 kPa e descarrega líquido saturado a 10 kPa. Como fluido de resfriamento, utiliza-se, também, água, que é obtida num lago a 20°C, retornando ao mesmo a 30°C. Admitindo-se que a superfície externa do condensador é isolada, qual a vazão da água de resfriamento, em kg/s?

(Considere os seguintes valores aproximados de entalpia para a água de resfriamento:  $h_{20^{\circ}\text{C}} = 85$  kJ/kg e  $h_{30^{\circ}\text{C}} = 125$  kJ/kg e para a outra corrente de água:  $h_{300^{\circ}\text{C}, 10\text{kPa}} = 3070$  kJ/kg e  $h_{\text{liq-sat}, 10\text{kPa}} = 190$  kJ/kg.)

- (A) 40  
(B) 72  
(C) 144  
(D) 250  
(E) 2880

38

Observe o gráfico abaixo.



Na seleção de materiais para as mais diversas aplicações estruturais, algumas das propriedades que devem ser observadas são: limite de escoamento; tensão de resistência; módulo de elasticidade e ductibilidade. Assim, com base no gráfico, os materiais que possuem o maior limite de escoamento, a maior tensão de resistência, o maior módulo de elasticidade e a melhor ductibilidade, respectivamente, são:

- (A) P; P; Q e R  
(B) P; Q; P e R  
(C) P; Q; Q e R  
(D) Q; P; P e R  
(E) R; Q; P e Q

39

Roberto necessita selecionar um aço de alta resistência para a fabricação de um componente estrutural para sua empresa e o responsável pelo estoque informou que no pátio existem chapas de aço SAE 1010 e de API 5L X80, porém as etiquetas foram perdidas. Conseqüentemente, estes materiais precisam ser identificados. Sendo assim, assinale a opção que contém, pelo menos, uma técnica **INADEQUADA** para ser utilizada na sua identificação.

- (A) Ensaio de tração e análise química.
- (B) Ensaio de microdureza Vickers e análise metalográfica.
- (C) Ensaio de tenacidade à fratura e espectrografia de raios-X.
- (D) Ensaio de dureza Brinell e ensaio por ultra-som.
- (E) Ensaio de compressão e análise por microscopia eletrônica.

40

Assinale a opção que apresenta corretamente a comparação entre os ensaios de partículas magnéticas e líquidos penetrantes.

Partículas Magnéticas	Líquidos Penetrantes
(A) detecta descontinuidades superficiais e as subsuperficiais	só detecta descontinuidades superficiais
(B) não necessita de preparação de superfície	necessita de preparação de superfície
(C) não requer limpeza após o ensaio	requer limpeza após o ensaio
(D) pode detectar descontinuidades internas em geral	detecta apenas as descontinuidades superficiais
(E) pode ser aplicado em materiais de qualquer natureza	pode ser aplicado apenas a materiais ferromagnéticos