

GRUPO F — NÍVEL SUPERIOR I

11

ÁREA: MECÂNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
a) este caderno, com o enunciado das 50 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

PROVA 1 (LÍNGUA PORTUGUESA IV)		PROVA 2 (MATEMÁTICA V)		PROVA 3 (RACIOCÍNIO LÓGICO III)		PROVA 4 (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,0	21 a 25	1,0	31 a 35	1,5	41 a 45	2,5
6 a 10	3,0	16 a 20	2,0	26 a 30	2,0	36 a 40	2,0	46 a 50	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 B 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, em 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 nas páginas do **PROMINP** (www.prominp.com.br) e da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (www.cesgranrio.org.br).



Ministério de
Minas e Energia



PROVA 1 (LÍNGUA PORTUGUESA IV)

Texto I

PESSOAS SÃO UM PRESENTE

Vamos falar de gente, de pessoas. Existe, acaso, algo mais espetacular do que gente? Pessoas são um presente...

Algumas vêm em embrulho bonito, ou em embalagem
5 comum. E há as que ficaram machucadas no correio...
Eventualmente chega uma registrada. São os presentes valiosos. Algumas pessoas trazem invólucros fáceis. De outras, é difícilimo, quase impossível tirar a embalagem. É fita durex que não acaba mais...

10 Mas... a embalagem não é o presente. E tantas pessoas se enganam, confundindo a embalagem com o presente. Por que será que alguns presentes são tão complicados para a gente abrir? Talvez porque dentro da bonita embalagem haja muito pouco valor. A decepção
15 seria grande.

Somos presente um para o outro. Você para mim, eu para você. Triste, se formos apenas um presente-embalagem: muito bem empacotados e quase sem nada lá dentro!

20 Quando existe o verdadeiro encontro com alguém, deixamos de ser mera embalagem e passamos à categoria de reais presentes.

As Mais Belas Histórias Budistas - e outras histórias. Disponível em: <<http://www.vertex.com.br/users/san>>. Acesso em: 25 nov. 2008. (Adaptado)

1

A pergunta existente no 1º parágrafo, da forma como foi redigida, orienta para uma resposta cujo sentido é

- (A) afirmativo, justificado pela seqüência seguinte.
- (B) negativo, ratificado, semanticamente, na seqüência seguinte.
- (C) dúbio, comprovado pelas reticências empregadas no final do parágrafo.
- (D) questionável, pelo sentido apresentado na seqüência anterior.
- (E) indefinido, pela própria complexidade do ser humano.

2

“E há as que **ficaram** machucadas no correio...” (l. 5)

Na passagem acima, o verbo destacado remete, semanticamente, a uma situação que, em relação ao ser humano, se caracteriza como

- (A) originária e contínua.
- (B) inicial e passível de mudança.
- (C) inicial e irreversível.
- (D) imutável e constante.
- (E) resultante de mudança.

3

Qual o parágrafo que, especificamente, faz referência aos diversos tipos de pessoas, classificando-as segundo a aparência que têm?

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

4

Na passagem “E **há** as que ficaram machucadas no correio...” (l. 5), a concordância do verbo haver está correta, segundo o registro culto e formal da língua. Assinale a opção em que a concordância da locução verbal destacada apresenta **ERRO**, segundo esse mesmo registro.

- (A) **Podem existir** pessoas que ficaram machucadas no correio.
- (B) **Pode haver** pessoas que se machuquem durante a vida.
- (C) **Hão de existir** pessoas machucadas pelas adversidades da vida.
- (D) **Há de haver** pessoas que ficarão machucadas ao longo da vida.
- (E) **Devem haver** pessoas machucadas no transcurso da vida.

5

Na passagem “Talvez **porque** dentro da bonita embalagem haja muito pouco valor.” (l. 13-14), a palavra destacada está corretamente empregada. Assinale a opção em que há **ERRO** quanto ao emprego do “porque”, em uma de suas acepções.

- (A) **Por que** as pessoas se tornam presentes?
- (B) **Porque** a embalagem não é o presente, não é necessário valorizá-la.
- (C) Não sabemos a razão **porque** as pessoas são tão complicadas.
- (D) Ninguém revelara o **porquê** do segredo.
- (E) Nós só gostaríamos de saber **por quê**.

Texto II

Os medos dos profissionais

De um lado, estão as empresas, que exigem que seus funcionários cumpram metas e prazos agressivos, sejam pró-ativos, criativos, ousados, trabalhem em equipe, entre uma série de funções. No outro lado, existe o próprio funcionário, que, por conta dessas exigências, vive se perguntando se ele está no caminho certo, se é um bom profissional, se age de acordo com os ideais da organização. E rodeando esses dois lados, está o medo, sentimento comum a todos os seres humanos. Saiba que o medo, na medida exata, pode ser benéfico. Mas, em exagero, pode atrapalhar, e muito, a sua carreira.

O medo é fundamental para a sobrevivência das espécies, segundo os especialistas, pois, sem o medo, seria fácil encontrar um rato enfrentando um leão ou um motorista dirigindo sem nenhum cuidado ou atenção. No entanto, a importância e o peso que esse sentimento tem muda conforme a cultura do país. “No Japão, por exemplo, perder o emprego é visto de forma dramática. Em casos extremos, muitos chegam a cometer o suicídio”, explica José Roberto Heloani, professor da Fundação Getúlio Vargas.

No campo profissional, o impacto do medo nas pessoas foi mais fortemente percebido nas duas ou três últimas décadas. E isso não significa que nossos pais não tivessem medo de perder o emprego ou não temessem o insucesso. Com o desenvolvimento da economia, houve o crescimento do medo. Assim como a economia é muito dinâmica, as empresas passaram a exigir que seus funcionários também se tornassem mais competitivos e que acompanhassem as constantes mudanças nas organizações. “Se num passado recente, nossos pais permaneciam 20 ou 30 anos em uma mesma empresa, hoje, essa realidade é completamente diferente. Antes, as funções eram claras. Hoje, as regras podem mudar a qualquer momento, e isso gera uma série de temores e fantasmas”, explica José Roberto Heloani.

Com esse cenário, é muito comum que os profissionais passem a ter dúvidas sobre a sua identidade profissional e seus próprios interesses naquela organização. O contrário também é válido. “Portanto, ‘Quem sou eu?’ e ‘O que sou capaz de fazer?’ são duas grandes perguntas do mundo corporativo”, explica o professor. Complementando este cenário, as pessoas passaram a fazer o trabalho que antes era feito por duas ou, às vezes, até três pessoas. Além disso, chegam cedo, saem tarde, alimentam-se mal, dormem mal e pouco e ainda estão submetidas a altas cargas de stress. Não há como não se sentir pressionado pelo trabalho! E toda essa pressão pode gerar diversos medos nos profissionais como: medo de tirar férias, de liderar equipes, medo de opinar, medo de ser demitido, entre outros.

LIMAS, Daniel. Disponível em: <http://www.catho.com.br/jcs/interuter_view.phtml?id=10266> Acesso em: 06 nov. 2008. (Adaptado)

6

- De acordo com o Texto II, no Japão, o medo
- (A) caracteriza-se como uma conseqüência do fracasso profissional.
 - (B) varia de intensidade na razão inversa da situação vivenciada.
 - (C) tem sua importância atenuada pelos rígidos valores culturais vigentes.
 - (D) configura-se como gerador de drásticas conseqüências, principalmente quando ligado ao insucesso profissional.
 - (E) apresenta um descompasso significativo entre sua importância e o peso que tem face ao fracasso.

7

Segundo o Texto II, só **NÃO** se caracteriza como um fator advindo do desenvolvimento da economia a(s)

- (A) ação do medo sobre as pessoas.
- (B) insegurança profissional.
- (C) sobrecarga no trabalho.
- (D) instabilidade profissional.
- (E) exigências crescentes das empresas.

8

No segundo parágrafo do Texto II, o segundo período, em relação ao primeiro,

- (A) ratifica semanticamente a idéia anterior.
- (B) apresenta uma restrição ao que foi dito antes.
- (C) acrescenta um argumento a mais ao anterior.
- (D) localiza no tempo o fato anteriormente apresentado.
- (E) constitui uma justificativa para o enunciado anterior.

9

Substituindo-se o complemento verbal destacado pelo pronome pessoal oblíquo átono correspondente, a forma **INCORRETA**, segundo o registro culto e formal da língua, é

- (A) “...que seus funcionários cumpram **metas e prazos agressivos**,” (ℓ. 1-2). / Que seus funcionários cumpram-nas.
- (B) “Mas, em exagero, pode atrapalhar, e muito, **a sua carreira**.” (ℓ. 10-11). / Mas, em exagero, pode atrapalhá-la, e muito.
- (C) “seria fácil encontrar **um rato**...” (ℓ. 14) / Seria fácil encontrá-lo.
- (D) “...ou não temessem **o insucesso**.” (ℓ. 25-26). / Ou não o temessem.
- (E) “...e que acompanhassem **as constantes mudanças** nas organizações.” (ℓ. 30-31) / E que as acompanhassem.

10

Analise as frases a seguir, quanto ao emprego da(s) vírgula(s).

- I - As pessoas, em geral, têm medo de perder o emprego.
- II - O medo, quando não é excessivo até ajuda.
- III - Alguém pode afirmar, nunca ter sentido medo?

A(s) vírgula(s) está(ão) corretamente empregada na(s) frase(s)

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

**PROVA 2
(MATEMÁTICA V)**

11

Seja $y = A \cdot x + B$ a equação da reta tangente ao gráfico de $y = x^3 - 6x^2 + 11x - 5$ no ponto $(1, -1)$. O valor de $A + B$ é

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

12

Seja f uma função de \mathbb{R}^3 em \mathbb{R} definida por $f(x, y, z) = xy + \ln(z^2 + 1)$. Determine o gradiente de f no ponto $(2, 0, 1)$.

(A) $(2, 1, 0)$ (B) $(2, 0, 1)$
(C) $(1, 0, 2)$ (D) $(0, 2, 1)$
(E) $(0, 1, 2)$

13

Considere a transformação linear de \mathbb{R}^3 em \mathbb{R}^2 , definida por $T(x, y, z) = (2x - y, y + z)$. Assinale a opção que corresponde a um vetor pertencente ao núcleo de T .

(A) $(2, -1, 1)$ (B) $(1, 2, -2)$
(C) $(1, -2, 2)$ (D) $(0, 2, -1)$
(E) $(-2, 1, 1)$

14

Seja $y(x)$ a solução do problema de valor inicial

$$\begin{cases} y'' - 3y' + 2y = 0 \\ y(0) = 4 \\ y(\ln 2) = 10 \end{cases}$$

O valor de $y(1)$ é

- (A) 0 (B) e
(C) $e^2 + 1$ (D) $e^2 + e$
(E) $e^2 + 3e$

15

Projetando-se o vetor $\vec{u} = (-1, 2, 2)$ ortogonalmente sobre o vetor $\vec{v} = (3, 0, 4)$, obtém-se um segmento cujo comprimento é

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

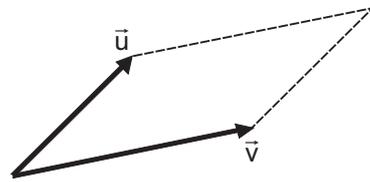
16

O valor de $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} e^{\sin x} \cdot \cos x \cdot dx$ é

- (A) \sqrt{e} (B) e
(C) $e - \sqrt{e}$ (D) $e + \sqrt{e}$
(E) 0

17

Dois vetores, $\vec{u} = (2, 0, 1)$ e $\vec{v} = (0, 3, 1)$, determinam um paralelogramo, como ilustrado na figura.



A área desse paralelogramo é

- (A) 5 (B) 7
(C) $3\sqrt{2}$ (D) $5\sqrt{2}$
(E) $4\sqrt{3}$

18

Em uma urna há 2 bolas brancas e 3 pretas. Serão escolhidas aleatoriamente, com reposição, 6 bolas dessa urna. A probabilidade de que sejam sorteadas 4 bolas brancas e 2 pretas é

- (A) $\frac{144}{15.625}$ (B) $\frac{324}{15.625}$
(C) $\frac{642}{15.625}$ (D) $\frac{432}{3.125}$
(E) $\frac{972}{3.125}$

19

Considere a função de \mathbb{R}^3 em \mathbb{R} , dada por $f(x, y, z) = x \cdot y \cdot z^2$. Qual será a taxa de variação dessa função no ponto $P_0 = (3, 3, 1)$, na direção do vetor $\vec{a} = (2, 1, 2)$?

- (A) 45
(B) 36
(C) 32
(D) 24
(E) 15

20

Seja A uma matriz quadrada com n linhas e n colunas e cujo determinante é D . Multiplicando-se por λ ($\lambda \in \mathbb{R}$) todos os elementos da matriz A , o determinante passa a valer

- (A) $\lambda \cdot D$ (B) $\lambda \cdot n \cdot D$
(C) $\lambda^2 \cdot D$ (D) $\lambda^n \cdot D$
(E) $\lambda^{n^2} \cdot D$

PROVA 3 (RACIOCÍNIO LÓGICO III)

21

Considere verdadeira a premissa: “se estou de férias, então viajo”.

Analise as conclusões a seguir.

- I - Se viajo, então posso ou não estar de férias.
- II - Se não viajo, então não estou de férias.
- III - Se não estou de férias, então não viajo.

Com base na premissa, é correto concluir

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

22

Qual a negação de “Todos os filhos de Maria gostam de quiabo e desgostam de bife”?

- (A) Nenhum dos filhos de Maria gosta de quiabo e desgosta de bife.
- (B) Nenhum dos filhos de Maria desgosta de quiabo ou gosta de bife.
- (C) Algum filho de Maria desgosta de quiabo e gosta de bife.
- (D) Algum filho de Maria desgosta de quiabo ou gosta de bife.
- (E) Algum dos filhos de Maria gosta de bife.

23

Se todo A é B e algum C é A, então

- (A) algum C é B.
- (B) algum C não é B.
- (C) algum B não é C.
- (D) todo C é B.
- (E) todo B é C.

24

Na seqüência (3, 4, 7, 11, 18, 29, ...) o número que sucede o 29 é

- (A) 39
- (B) 41
- (C) 43
- (D) 45
- (E) 47

25

Quatro amigos A, B, C e D foram os únicos participantes de uma corrida. Sabe-se que A não foi o 1º e chegou na frente de C. Nessas condições, só **NÃO** é possível que

- (A) A tenha sido o 2º.
- (B) A tenha sido o 3º.
- (C) B tenha sido o 1º.
- (D) C tenha sido o 2º.
- (E) D tenha sido o 1º.

26

Em um conjunto de 35 pessoas, 16 são homens e 11 são mulheres com 18 anos ou mais. Se nesse conjunto há 15 pessoas com menos de 18 anos, o número de homens com 18 anos ou mais é

- (A) 10
- (B) 9
- (C) 8
- (D) 7
- (E) 6

27

Nesta questão, há uma pergunta e duas informações.

Pergunta: x é menor que 3?

- Informações:
- x é um número natural menor que 4;
 - x é um número natural par.

Analise-as e assinale a conclusão correta.

- (A) A primeira informação, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta e a segunda, insuficiente.
- (B) A segunda informação, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta e a primeira, insuficiente.
- (C) As duas informações, em conjunto, são suficientes para que se responda corretamente à pergunta e cada uma delas, sozinha, é insuficiente.
- (D) As duas informações, em conjunto, são insuficientes para que se responda corretamente à pergunta.
- (E) Cada uma das informações, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta.

28

No sistema de numeração na base 3, só se utilizam os algarismos 0, 1 e 2. Os números naturais, normalmente representados na base decimal, podem ser também escritos na base 3, como mostrado a seguir.

DECIMAL	BASE 3
0	0
1	1
2	2
3	10
4	11
5	12
6	20
7	21

De acordo com esse padrão lógico, o número 123 na base 3, ao ser representado na base decimal, corresponderá a

- (A) 13
- (B) 18
- (C) 23
- (D) 34
- (E) 36

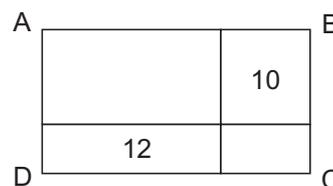
29

Uma caixa em forma de paralelepípedo tem 6 decímetros de largura, 3 decímetros de altura e 2 decímetros de profundidade. Uma vareta reta cabe totalmente nessa caixa. O maior comprimento, em decímetros, que essa vareta pode ter é

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 11

30

Um retângulo ABCD está repartido em 4 outros retângulos. Na figura, estão indicados os perímetros de dois desses retângulos.



O perímetro do retângulo ABCD é

- (A) 11
- (B) 18
- (C) 22
- (D) 26
- (E) 30

PROVA 4 (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

31

O Ciclo padrão a ar Otto é um ciclo ideal que se aproxima do motor de combustão interna de ignição por centelha. Com relação aos itens a seguir, qual deles **NÃO** corresponde a um ponto importante para que o motor de ignição por centelha de ciclo aberto se afaste do ciclo padrão?

- (A) O processo de combustão substitui o processo de transferência de calor a alta temperatura, e a combustão pode ser incompleta.
- (B) O processo de compressão é isoentrópico.
- (C) Existe uma transferência de calor importante entre os gases e as paredes do cilindro.
- (D) Existem irreversibilidades associadas aos gradientes de pressão e temperatura.
- (E) Em virtude das perdas de carga dos escoamentos nas válvulas, é necessária certa quantidade de trabalho para alimentar o cilindro com ar e descarregar os produtos da combustão no coletor de escapamento.

32

Uma modificação adicional normalmente empregada em instalações de potência a vapor é o reaquecimento. A principal vantagem do reaquecimento está na(o)

- (A) diminuição da pressão no condensador.
- (B) diminuição da pressão na entrada da bomba.
- (C) diminuição do teor de umidade nos estágios de baixa pressão da turbina.
- (D) diminuição das irreversibilidades do sistema.
- (E) aumento da temperatura na entrada do condensador.

33

Comparando-se um ciclo real de compressão de vapor com o ciclo ideal correspondente, sabe-se que a potência necessária de acionamento do compressor é maior para o caso da compressão irreversível, quando comparada ao ciclo ideal. Uma outra característica exibida pelos sistemas reais de compressão a vapor corresponde à(ao)

- (A) compressão isoentrópica.
- (B) condição de líquido saturado na saída do condensador.
- (C) condição de vapor saturado na saída do evaporador.
- (D) condição de vapor superaquecido na saída do evaporador.
- (E) estado sub-resfriado na entrada do evaporador.

34

O Ciclo padrão a ar Brayton é o ciclo ideal para a turbina a gás simples. O rendimento desse ciclo pode ser melhorado pela introdução de um regenerador. Nesse caso, o rendimento depende não somente da relação de pressão, mas também da(s)

- (A) difusividade térmica do ar.
- (B) relação das temperaturas máxima e mínima.
- (C) relação entre a velocidade na entrada e na saída da turbina.
- (D) temperatura de admissão do sistema.
- (E) perdas de carga relacionadas às mudanças de direção da tubulação.

35

A eficiência térmica do Ciclo ideal de Rankine tende a aumentar à medida que a

- (A) temperatura média na qual a energia é adicionada por transferência de calor aumenta, e/ou a temperatura na qual a energia é rejeitada diminui.
- (B) temperatura na qual a energia é rejeitada aumenta.
- (C) relação de compressão diminui.
- (D) razão entre as temperaturas mínima e máxima diminui.
- (E) condutividade térmica do fluido de trabalho aumenta.

36

Uma máquina térmica operando segundo um Ciclo de Carnot recebe 125 kcal de um reservatório a 477 °C, e rejeita calor a 27 °C. Qual é, aproximadamente, a eficiência do ciclo?

- (A) 5%
- (B) 40%
- (C) 60%
- (D) 82%
- (E) 95%

37

A Lei de Fick da difusão estabelece que

- (A) o fluxo de massa de um constituinte por unidade de área é proporcional ao gradiente de concentração.
- (B) o fluxo de massa é uma grandeza negativa.
- (C) a difusão ocorre na direção da concentração crescente.
- (D) a difusão é inversamente proporcional à concentração.
- (E) na presença de um gradiente de concentração, haverá sempre um gradiente de temperatura atuando simultaneamente.

38

Quando a transferência de massa ocorre num líquido em repouso, a massa é transferida simplesmente pela difusão molecular resultante dos gradientes de concentração, e o processo é análogo à difusão do calor provocada pelos gradientes de temperatura. Quando o fluido está em movimento, a transferência de massa ocorre não só pela difusão molecular, mas também pelo(a)

- (A) aumento do título da mistura.
- (B) processo convectivo da massa do fluido.
- (C) teor de umidade da mistura.
- (D) dissolubilização de um dos componentes.
- (E) própria condução.

39

O Número de Biot da transferência de massa representa a razão entre a(s)

- (A) resistência térmica interna de um sólido e a resistência da camada limite térmica.
- (B) resistência de transferência interna de espécie e a resistência da camada limite de transferência de espécie.
- (C) taxa de difusão de espécie e a taxa de armazenamento de espécie.
- (D) difusividades térmica e de massa.
- (E) difusividades de momento e de massa.

40

Em uma mistura binária, cuja composição varia na direção x , e na qual há difusão molecular no interior do fluido, em virtude da não-uniformidade da composição, os fluxos molares das espécies A e B na direção x estão relacionados com os gradientes de concentração pela primeira Lei de Fick. Se a mistura for considerada um gás perfeito, a primeira Lei de Fick pode ser escrita da seguinte forma, considerando a difusão isotérmica do componente A no componente B:

(Dados: J_A – fluxo molar do componente A na direção x ; D_{AB} – coeficiente de difusão de A em B; M_A – peso molecular do componente A; R_0 – constante universal dos gases; T – temperatura; p_A – pressão parcial do componente A na mistura; x – distância na direção x .)

$$(A) J_A = -D_{AB} \frac{M_A}{R_0 T} \frac{dp_A}{dx}$$

$$(B) J_A = -\frac{D_{AB}}{R_0 T} \frac{dp_A}{dx}$$

$$(C) J_A = -D_{AB} \frac{R_0 T}{M_A} \frac{dp_A}{dx}$$

$$(D) J_A = -D_{AB} \frac{M_A T}{R_0} \frac{dp_A}{dx}$$

$$(E) J_A = -\frac{D_{AB}}{R_0 T M_A} \frac{dp_A}{dx}$$

41

Ao se afirmar que “Qualidade significa conformidade com as exigências” (CROSBY, 1979) ou “Qualidade é o grau em que um produto específico está de acordo com um projeto ou especificação” (GILMORE, 1974), identifica-se, nessas definições de qualidade, a abordagem que se baseia no(a)

- (A) produto. (B) usuário.
(C) valor. (D) produção.
(E) demanda.

42

Um dos resultados mais importantes do planejamento de uma indústria visando à qualidade de seus produtos é a definição das especificações, que podem estar relacionadas ao produto ou à manufatura. Uma boa especificação, tanto do produto quanto da manufatura, deve conter, dentre outras, as informações sobre finalidade, caracterização e desempenho, as quais estão relacionadas, respectivamente, a

- (A) definição, vida prevista e materiais.
(B) confiabilidade, definição e condições de uso.
(C) vida prevista, condições de uso e desenhos.
(D) condições de uso, materiais e vida prevista.
(E) condições de uso, desenhos e objetivo.

43

Dentro de uma abordagem sistêmica, o controle de qualidade apresenta três funções básicas: Controle, Prevenção e Garantia. Um exemplo associado à função de controle é a(o)

- (A) auditoria da qualidade.
(B) reinspeção de um material rejeitado.
(C) investigação preliminar das causas de defeitos.
(D) análise técnica das reclamações dos clientes relativas à qualidade.
(E) desenvolvimento de um sistema de informação para a qualidade.

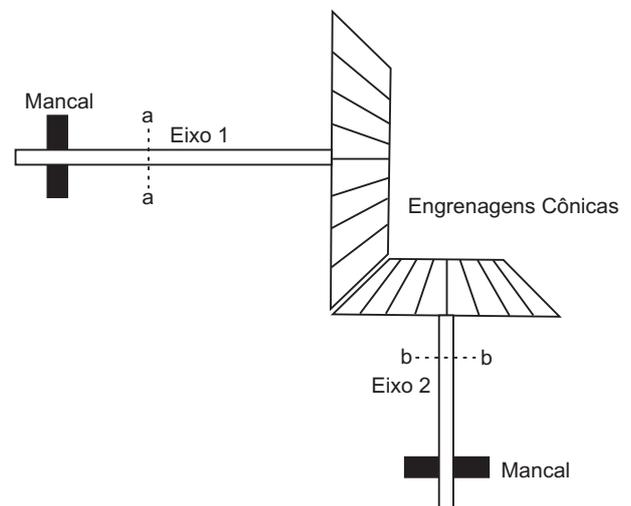
44

Os critérios de resistência usualmente empregados no projeto de componentes mecânicos fabricados de aço (material dúctil) e ferro fundido (material frágil) referem-se, respectivamente, às Teorias de Falha de

- (A) Coulomb e Von Mises.
(B) Coulomb e Tresca.
(C) Tresca e Von Mises.
(D) Mohr modificada e Tresca.
(E) Von Mises e Mohr modificada.

45

A transmissão de movimento entre dois eixos perpendiculares entre si é realizada por meio de um par de engrenagens cônicas, conforme esquematizado na figura.



Durante a transmissão de potência, as seções transversais a-a e b-b dos eixos 1 e 2 ficam sujeitas aos esforços de

- (A) tração axial, momento de flexão e torção.
(B) tração axial, força cisalhante e momento de flexão.
(C) força cisalhante, compressão axial e momento de flexão.
(D) torção, momento de flexão e compressão axial.
(E) momento de flexão, força cisalhante e torção.

46

A rigidez de uma mola helicoidal é calculada pela expressão $k = d^4G/(8D^3N)$, onde d é o diâmetro do arame, G é o módulo de elasticidade transversal do material, D é o diâmetro médio da mola e N é o número de espiras. Uma mola que tenha seu diâmetro médio dobrado e o número de espiras reduzido à metade terá sua rigidez

- (A) reduzida em 75%.
- (B) reduzida em 25%.
- (C) inalterada.
- (D) aumentada em 25%.
- (E) aumentada em 75%.

47

Considere as afirmativas associadas ao fenômeno de fadiga de um material dúctil, apresentadas a seguir.

- I – A falha por fadiga resulta da deformação plástica repetida e, sem o escoamento plástico repetido, as falhas por fadiga não podem ocorrer.
- II – A falha por fadiga ocorre em níveis de tensões superiores aos do ponto de escoamento ou do limite elástico.
- III – Se o escoamento localizado for suficientemente minúsculo, o material pode aumentar sua resistência, interrompendo o processo progressivo de escoamento.
- IV – A trinca inicial por fadiga, geralmente, tem como consequência um aumento do concentrador de tensões.

Estão corretas as afirmativas

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

48

O cabo de içamento de uma carga de 5.000 kg deve ser projetado considerando que, durante a elevação ou o abaixamento da carga, esta possa ser submetida a uma aceleração de 8 m/s^2 . Desprezando o peso do cabo e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a força de tração máxima de operação do cabo, em kN, vale

- (A) 10
- (B) 50
- (C) 60
- (D) 80
- (E) 90

49

O diagrama de momentos fletores associado a um componente estrutural caracterizado como viga representa os momentos

- (A) atuantes em todas as direções relativas a uma determinada seção transversal do componente.
- (B) atuantes nas seções transversais ao longo do comprimento do componente.
- (C) máximos que podem ser aplicados em cada seção transversal ao longo do comprimento do componente.
- (D) que podem ser aplicados em todas as direções relativas a uma determinada seção transversal do componente.
- (E) que podem ser aplicados ao componente apenas no regime elástico.

50

Em geral, o projeto de componentes mecânicos é definido pelas tensões que neles atuam. Essas tensões não devem ser superiores às tensões admissíveis ou de projeto, segundo algum critério estabelecido. Outras vezes, o projeto pode ser definido pelos deslocamentos a que os componentes se submetem. No caso de peças esbeltas, como colunas estruturais, molas, parafusos sob compressão, elementos de ligação em mecanismos, e outros, os quais são submetidos a cargas compressivas, o projeto pode ainda ser definido pelo fenômeno da flambagem do componente. No caso de uma coluna esbelta, a tensão normal limite (crítica) no regime elástico decorrente de uma sollicitação axial compressiva, prevista pela Equação de Euler,

- (A) é igual à tensão de escoamento do material.
- (B) é igual à tensão de ruptura do material da coluna.
- (C) independe das propriedades do material da coluna.
- (D) independe das condições de extremidade da coluna.
- (E) depende do índice de esbeltez da coluna.