



24 de Janeiro de 2010

CARGOS Nº 45 e 46

ENGENHEIRO MECÂNICO JÚNIOR

N.º DO CARTÃO

NOME (LETRA DE FORMA)

ASSINATURA

INFORMAÇÕES / INSTRUÇÕES:

1. Verifique se a prova está completa: questões de números 1 a 40 e 1 redação.
2. A compreensão e a interpretação das questões constituem parte integrante da prova, razão pela qual os fiscais não poderão interferir.
3. Preenchimento do **Cartão-Resposta**:
 - Preencher para cada questão apenas uma resposta
 - Preencher totalmente o espaço correspondente, conforme o modelo:
 - Usar caneta esferográfica, escrita normal, tinta azul ou preta
 - Para qualquer outra forma de preenchimento, a leitora anulará a questão

**O CARTÃO-RESPOSTA É PERSONALIZADO.
NÃO PODE SER SUBSTITUÍDO, NEM CONTER RASURAS.**

Duração total da prova: 4 horas e 30 minutos

Anote o seu gabarito.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.



EM BRANCO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. Avalie as afirmações.

- I. Quando o nível de água no reservatório inferior é suficiente para manter uma bomba centrífuga escorvada, diz-se que, na instalação, a bomba se encontra instalada na condição afogada.
- II. O fenômeno da cavitação pode ocorrer em bombas afogadas.
- III. Pode-se determinar a altura manométrica em uma instalação de bombeamento através da diferença entre as alturas representativas das pressões na saída e na entrada da bomba.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas a afirmação I.
- B) Apenas a afirmação II.
- C) Apenas as afirmações I e II.
- D) Apenas as afirmações I e III.
- E) Todas as afirmações.

2. Deseja-se bombear $504 \text{ m}^3/\text{h}$ de água salobra de massa específica igual a 1100 kg/m^3 ao nível do mar. A bomba está instalada entre dois tanques grandes abertos para a atmosfera através de uma tubulação de aço de 300 mm de diâmetro. A soma dos comprimentos das tubulações de sucção e recalque é igual 2000 m. O coeficiente de atrito, nessa situação, é de 0,015 e, como a tubulação é praticamente reta e muito longa, as perdas de carga acidentais são desprezíveis. A aceleração da gravidade pode ser aproximada por 10 m/s^2 .

Se bomba trabalha em um ponto em que a eficiência é 80%, a carga fornecida pela bomba seria:

- A) Menor que 22,5 m; e a potência de eixo fornecida à bomba seria menor que 30 kW.
- B) Menor que 22,5 m; e a potência de eixo fornecida à bomba seria maior que 30 kW.
- C) Maior que 22,5 m; e a potência de eixo fornecida à bomba seria menor que 30 kW.
- D) Maior que 22,5 m; e a potência de eixo fornecida à bomba seria maior que 30 kW.
- E) Maior que 45,0 m; e a potência de eixo fornecida à bomba seria maior que 60 kW.

3. Avalie as afirmações:

- I. Rotor ou impelidor, selo mecânico e caixa espiral são componentes de uma bomba centrífuga.

- II. As bombas axiais são empregadas quando se deseja elevar grandes descargas a grandes alturas.
- III. Se a altura estática de elevação de uma instalação de bombeamento vale 20 m, então, pode-se dizer que a distância entre o nível do reservatório superior ao nível do reservatório inferior também vale 20 m.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas a afirmação I.
- B) Apenas a afirmação II.
- C) Apenas a afirmação III.
- D) Apenas as afirmações I e III.
- E) Apenas as afirmações II e III.

4. A tubulação de recalque de uma instalação de bombeamento de água possui diâmetro interno igual a 5 polegadas. Se a vazão desta bomba é de $1,817 \text{ ft}^3/\text{s}$, determine a velocidade de escoamento na tubulação de recalque em m/s.

- A) Aproximadamente 4 m/s.
- B) Aproximadamente 1 m/s.
- C) Aproximadamente 8 m/s.
- D) Aproximadamente 10 m/s.
- E) Aproximadamente 12m/s.

5. Um ventilador com pressão efetiva de $36 \text{ mmH}_2\text{O}$ trabalha com uma vazão de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ de ar com massa específica igual a $1,20 \text{ kg/m}^3$. Qual é a potência motriz necessária admitindo-se que o ventilador possua um rendimento total de 60%. (Faça $10 \text{ mH}_2\text{O} = 100 \text{ kPa}$ e $g=10\text{m/s}^2$)?

Estão **CORRETAS** as alternativas:

- A) 1,8 kW
- B) 1,08 kW
- C) 3,0 kW
- D) 1,2 kW
- E) 2,2 kW

6. As ligações servem para conectar tubos entre si, tubos com válvulas e conexões ou até mesmo tubos com equipamentos como tanques, bombas e vasos de pressão. Qual das alternativas abaixo apresenta tipos de ligações utilizadas em tubulações industriais?

- A) Rosqueada, soldada, flangeada e de ponta e bolsa.
- B) Rosqueada, soldada, flangeada e resinada.
- C) Rosqueada, soldada, resinada e de ponta e bolsa.
- D) Soldada, flangeada, resinada e adesivada.
- E) Soldada, flangeada, adesivada e de ponta e bolsa.

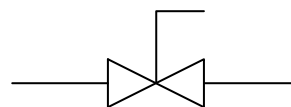
7. As válvulas têm por o objetivo estabelecer, controlar e interromper o fluxo em tubulações industriais. Entretanto, as válvulas de bloqueio se destinam somente a estabelecer ou interromper o fluxo, isto é, devem somente operar totalmente abertas ou fechadas.

Assinale a alternativa que apresenta somente tipos de válvulas de bloqueio.

- A) Válvula de gaveta, válvula de globo, válvula de agulha e válvula de borboleta.
B) Válvula de gaveta, válvula de globo, válvula de esfera e válvula de comporta.
C) Válvula de globo, válvula de esfera, válvula de agulha e válvula de comporta.
D) Válvula de gaveta, válvula de macho, válvula de esfera e válvula de comporta.
E) Válvula de esfera, válvula de alívio, válvula de comporta e válvula de borboleta.
8. Avalie as afirmações.
- I. As válvulas de pé são utilizadas como válvulas de retenção para manter a escorva em linhas de sucção de bombas centrífugas.
II. As válvulas de segurança e de alívio controlam a pressão a montante da válvula abrindo-se automaticamente, quando essa pressão ultrapassar um determinado valor para a qual foi calibrada.
III. As válvulas angulares são uma variante das válvulas de gaveta. Possuem um ângulo de 90° entre os bocais de entrada e saída.
IV. As válvulas de diafragma são válvulas de regulação recomendadas para fluidos líquidos ou gasosos. São muito utilizadas com fluidos corrosivos ou tóxicos e apresentam perda de carga muito baixa quando abertas.
V. As válvulas de gaveta são recomendadas para trabalhar com fluidos líquidos e apresentam perda de carga muito baixa quando abertas.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas as afirmações I, III e IV.
B) Apenas as afirmações I, II, e V.
C) Apenas as afirmações II, IV e V.
D) Apenas as afirmações I, II e III.
E) Apenas as afirmações I, II, IV e V.
9. Os fluxogramas são desenhos que representam o funcionamento de um sistema em que se registra toda rede de tubulações, válvulas, tanques, vasos de pressão, máquinas e outros equipamentos ligados ou pertencentes a ela.



O símbolo acima em um fluxograma de um sistema representa:

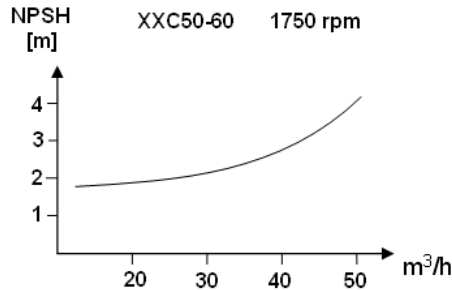
- A) Uma válvula de macho.
B) Uma válvula de gaveta.
C) Uma válvula de globo.
D) Uma válvula de segurança ou alívio.
E) Uma válvula de esfera.
10. A variação de pressão que ocorre em encanamentos quando as condições de escoamento são alteradas abruptamente, voluntariamente ou não, pela variação da descarga é chamada de:
- A) Cavitação.
B) Bloqueio.
C) Transiente hidráulico.
D) Golpe de aríete.
E) Celeridade.
11. Considere duas bombas centrífugas idênticas especificadas para uma altura manométrica H e descarga Q . Avalie as afirmações abaixo e assinale a alternativa **CORRETA**.
- A) Se essas bombas forem instaladas corretamente em paralelo, a vazão de cada uma na associação será Q' , desde que $Q' < Q$.
B) Se essas bombas forem instaladas corretamente em paralelo, a vazão de cada uma na associação será Q' , desde que $Q < Q' < 2Q$.
C) Se essas bombas forem instaladas corretamente em paralelo, a altura manométrica resultante desta associação será igual à $2H$.
D) Se essas bombas forem instaladas corretamente em série, a vazão de cada uma na associação será Q' , desde que $Q < Q' < 2Q$.
E) Se essas bombas forem instaladas corretamente em série, a altura manométrica resultante dessa associação será igual a H' , desde que $H' < 2H$.
12. Deseja-se instalar uma bomba centrífuga tipo XXC50-60; que gira a 1750 rpm, para bombear água limpa entre dois reservatórios em uma cidade do litoral do Paraná. A vazão da bomba deverá ser de 36 m³/h. As perdas de carga na aspiração correspondem a 3 mca. A pressão de saturação do líquido é igual a 2,34 kPa. A massa específica da



água é igual 1000 kg/m^3 . O diâmetro da tubulação de aspiração é de 100 mm.

Aproximando aceleração da gravidade por 10 m/s^2 , determine a máxima altura em que essa bomba pode ser instalada acima do nível do reservatório inferior para que não ocorra o fenômeno da cavitação.

O gráfico abaixo, fornecido pelo fabricante, mostra o NPSH da bomba.



- A) 3,2 m aproximadamente.
- B) 5,5 m aproximadamente.
- C) 4,4 m aproximadamente.**
- D) 6,2 m aproximadamente.
- E) 2,4 m aproximadamente.

13. Avalie as afirmações abaixo:

- I. A intervenção sobre um equipamento é chamada de corretiva quando existe a necessidade de correção de uma falha inesperada ou devido à queda abrupta de seu desempenho.
- II. A manutenção de um equipamento obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo para evitar uma falha ou a queda de seu desempenho, é dita detectiva.
- III. A manutenção de um equipamento realizada com base em parâmetros de monitoramento ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática, é dita preditiva.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas a afirmação I.
- B) Apenas a afirmação II.
- C) Apenas as afirmações I e II.
- D) Apenas as afirmações I e III.**
- E) Todas as afirmações.

14. Qual é o tipo e ventilador recomendado para exaustão de grades cargas de particulados como pó e fuligem?

- A) Ventilador de pás curvadas para trás.
- B) Ventilador de pás retas.**
- C) Ventilador de pás curvas para frente.
- D) Ventilador de pás do tipo *airfoil*.
- E) Ventilador do tipo sirocco.

15. Com relação aos ventiladores centrífugos de pás do tipo *airfoil*, analise as afirmações abaixo.

- I. Possuem alta eficiência quando comparados aos outros tipos de ventiladores centrífugos.
- II. Quando em operação emitem alto nível de ruído.
- III. Eles possuem desempenho estável, sem afluência ou pulsação.
- IV. São recomendados para trabalharem com ar ou gases limpos.
- V. São classificados como ventiladores de baixa pressão.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas as afirmações I, III e IV.**
- B) Apenas as afirmações I, II e III.
- C) Apenas as afirmações I, IV e V.
- D) Apenas as afirmações II, IV e V.
- E) Apenas as afirmações I, II, IV e V.

16. Que ferramenta permite evitar e/ou diminuir as falhas potenciais do processo de produção de um equipamento industrial, aumentando assim a capacidade nela?

- A) QFD - *Quality function deployment*.
- B) RSN - *Risk Priority Number*.
- C) RCFA – *Root Cause and Failure Analysis*.
- D) TPM – *Total Productive Maintenance*.
- E) FMEA - *Failure Modes and Effects Analysis*.**

17. Podemos classificar as conexões de tubulação de acordo com sua finalidade. Avalie as afirmações abaixo.

- I. As curvas de raio longo são utilizadas para se fazerem derivações nas tubulações.
- II. As reduções concêntricas e excêntricas servem para se fazer mudança de diâmetros em tubulações.
- III. Os *nipples* são utilizados para se fazerem ligações de tubos entre si.
- IV. Os bujões (*plugs*) são utilizados para se fazer o fechamento da extremidade de um tubo.
- V. Os *flanges* cegos servem para se fazerem ligações de tubos entre si.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas as afirmações I, II, IV e V.
- B) Apenas as afirmações II, III e IV.**
- C) Apenas as afirmações II, III, IV e V.
- D) Apenas as afirmações I, II e III.
- E) Apenas as afirmações III, IV e V.

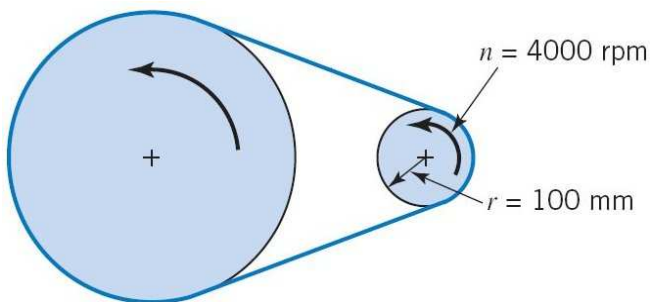
18. Um pinhão com 22 dentes e módulo 6,5 mm tem uma rotação de 1200 rpm e aciona uma engrenagem que gira a 660 rpm. Avalie as afirmações abaixo.

- I. O número de dentes da coroa é 40.
- II. A distância entre centros é 201,5 mm.
- III. O passo circular é 31,4159 mm.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas a alternativa I.
- B) Apenas a alternativa III.
- C) Apenas as alternativas I e II.**
- D) Apenas as alternativas II e III.
- E) Todas as alternativas.

19. Para a transmissão mostrada abaixo o raio da polia menor é 100 mm e sua rotação 4000 rpm. A relação de transmissão é 1:2,5.



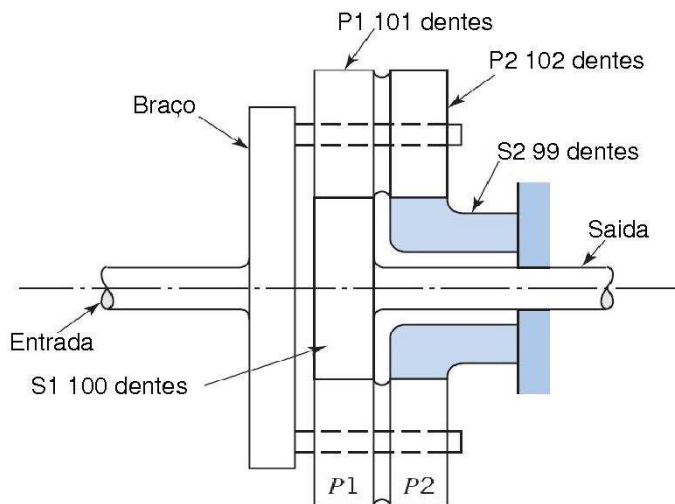
Em relação ao dimensionamento dessa transmissão, avalie as afirmações abaixo:

- I. A rotação da polia movida é 1600 rpm.
- II. Se a potência do acionamento motor fosse 2 kW, o torque transmitido seria igual 11,94 Nm.
- III. A velocidade tangencial de um ponto qualquer da polia motora é 40,57 m/s.

- A) Todas as alternativas estão corretas.**
- B) Apenas as alternativas I e II estão corretas.
- C) Apenas a alternativa I está correta.
- D) Apenas a alternativa II está correta.
- E) Apenas a alternativa III está correta.

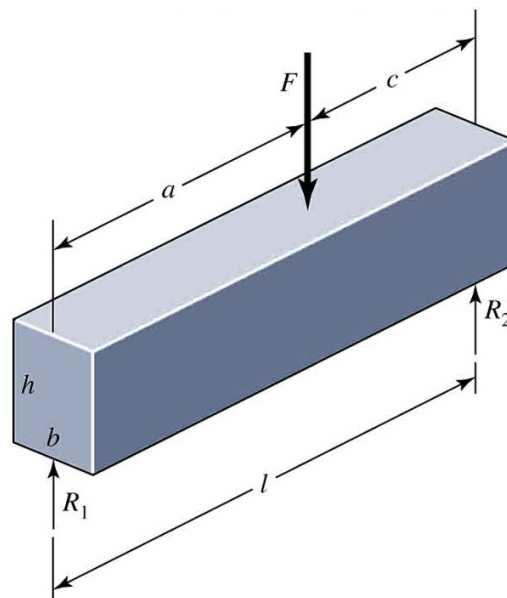
20. O redutor epicicloidal mostrado na figura representa o paradoxo de Ferguson (1710 – 1776). Observe que as engrenagens planetárias (P) e solares (S) têm quase o mesmo número de dentes (se tivessem o mesmo número de dentes não haveria rotação de saída!). Se a entrada receber uma rotação unitária

no sentido horário, sabendo que S2 é fixa, avalie as afirmações abaixo e assinale a resposta **CORRETA**.



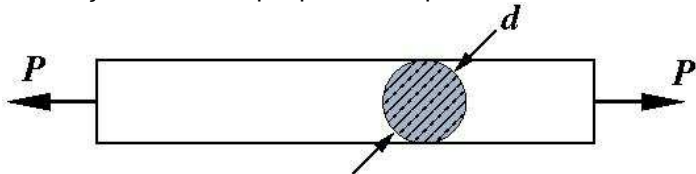
- A) A saída possui a mesma rotação da entrada e gira sentido contrário da entrada.
- B) A saída possui a mesma rotação da entrada e gira no mesmo sentido da entrada.
- C) A rotação de saída é igual a 0,0197 rpm e gira no mesmo sentido da entrada.**
- D) A rotação de saída é igual a 0,0197 rpm e gira no sentido contrário da entrada.
- E) A rotação de saída é igual a 0,98 rpm e gira no mesmo sentido da entrada.

21. Observe a figura abaixo, que mostra uma viga de seção retangular submetida a uma carga de flexão F . Sendo S a tensão normal, b a largura da viga, h a altura da viga, a e c as distâncias entre a força e as extremidades e l o comprimento da viga, a equação que relaciona carga e tensão é:



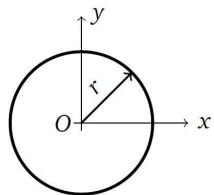
- A) $F = 6ac/(Sbh^2)$
- B) $F = 6Sbh^2(ac)$
- C) $F = Sbh^2/(6ac)$
- D) $F = Sbl/(6h^2ac)$
- E) $F = Sbh^2/(12ac)$**

22. A figura abaixo mostra um eixo maciço de seção circular carregado axialmente por uma força P . A tensão de escoamento que esse material suporta é representado por S_y , o coeficiente de segurança contra falha estática é n , o diâmetro é d . Assim, a força máxima P que pode ser aplicada à barra é:



- A) $S_y/n\pi d^2$
- B) $\pi d^2 S_y/2n$
- C) $\pi d^2 S_y/4n$**
- D) $2S_y/n\pi d^2$
- E) $S_y\pi d^2/4n$

23. Seja T o torque aplicado em um eixo vazado de raio externo (R_e) e raio interno (R_i), respectivamente. A máxima tensão de cisalhamento é dada em:



Dados: $\bar{I}_x = \bar{I}_y = \frac{1}{4}\pi r^4$
 $\bar{J}_O = \frac{1}{2}\pi r^4$
 onde:
 J Momento polar de inércia [mm^4]
 I Momento de inércia [mm^4]

- A) $4Tr_2 / \pi(R_e^4 - R_i^4)$
- B) $\pi(R_e^4 - R_i^4) / 2TR_e$
- C) $2T / \pi R_e^3$
- D) $4Tr / \pi(R_e^4 - R_i^4)$
- E) $2TR / \pi(R_e^4 - R_i^4)$**

24. Uma mola helicoidal de compressão é fabricada a partir de um aço cuja tensão de escoamento em cisalhamento é de 1000 MPa. O diâmetro do arame é $d = 1,0 \text{ mm}$ e a aplicação de uma força estática de $F = 33 \text{ N}$ leva a mola ao escoamento. O diâmetro médio (D) dessa mola é:

Dados: $\tau = K_s [8FD / (\pi d^3)]$
 $K_s = (2C + 1) / (2C)$
 $C = D / d$

- A) 10,4 mm
- B) 11,0 mm

- C) 11,4 mm**
- D) 12,0 mm
- E) 12,4 mm

25. Um parafuso M12, de classe ISO 9.8, é pré-carregado com 41 kN para fixar uma junta de aço, cuja relação de rigidez é 4 vezes maior que a do parafuso. Quando uma carga externa de 20 kN é aplicada, pode-se dizer que:

- I. A força no parafuso é de 45 kN.
- II. A força na junção é de 25 kN.
- III. O coeficiente de carga estático é 3,7.

Dados:

$n = (S_p A_T - F_I) / CF_E$
 em que:
 Resistência de prova: $S_p = 650 \text{ MPa}$
 Área sob tensão: $A_T = 84,3 \text{ mm}^2$
 $F_I \Rightarrow$ pré-carga no parafuso
 $C \Rightarrow$ coeficiente de rigidez da união
 $F_E \Rightarrow$ força externa

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Todas as alternativas.**
- B) Apenas a alternativa I.
- C) Apenas a alternativa II.
- D) Apenas a alternativa III.
- E) Apenas as alternativas I e II.

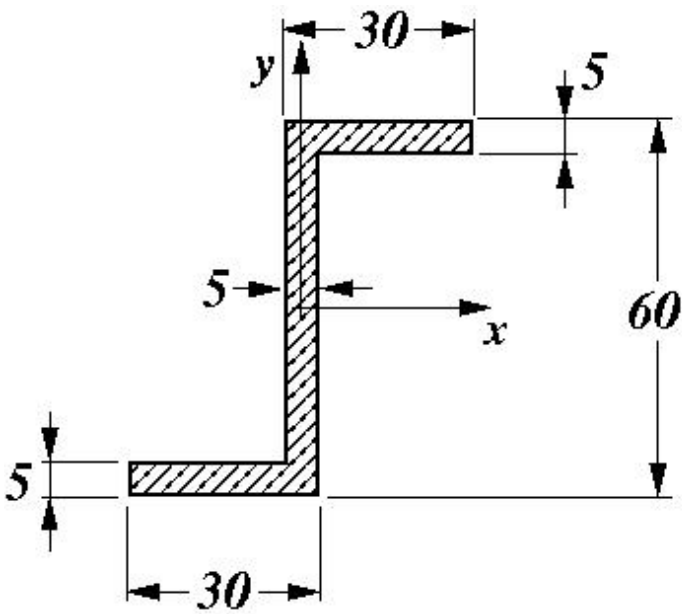
26. Em uma máquina existem diversas partes, interligadas entre si que sofrem deformações devido aos carregamentos impostos. Uma das maneiras de se calcular a rigidez (k) é a partir da relação deflexão-força. Assim, podem-se tratar os componentes como uma combinação de várias molas em série, em paralelo, ou em uma combinação destas duas últimas. Considerando o arranjo de três molas, avalie as afirmações abaixo:

- I. A combinação das três molas em série fornece uma rigidez equivalente de $k = 1 / (1/k_1 + 1/k_2 + 1/k_3)$.
- II. A combinação de uma mola em série e duas em paralelo fornece uma rigidez equivalente de $k = (1/k_1 + 1/(k_2 + k_3))^{-1}$.
- III. A combinação de três molas em paralelo fornece uma rigidez equivalente de $k = 1 / (k_1 + k_2 + k_3)$.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

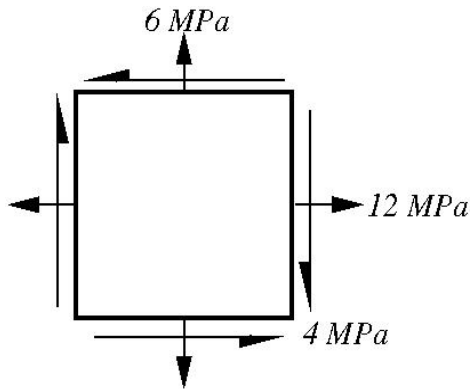
- A) Apenas a alternativa I.
- B) Apenas a alternativa II.
- C) Apenas a alternativa III.
- D) Apenas as alternativas I e II.**
- E) Todas as alternativas.

27. Determine o momento de inércia com relação ao eixo x, para a seguinte figura composta.



- A) 279.583,3 mm⁴
- B) 322.708,3 mm⁴
- C) 240.208,3 mm⁴
- D) 255.508,3 mm⁴
- E) 72.988,3 mm⁴

28. Para o estado plano de tensões mostrado na figura abaixo, as tensões principais e a máxima tensão de cisalhamento são, respectivamente:



- A) 14, -4 e 9,5 MPa
- B) 4, -14 e -5 MPa
- C) 14, 0 e 7 MPa
- D) 14, 4 e 4 MPa
- E) 14, 4 e 5 MPa

ados

29. O Sistema Internacional de Unidades (SI) é um sistema absoluto. Suas unidades de base são o metro (L), o quilograma (M) e o segundo (T). As representações dimensionais do *Newton*, do *Pascal* e do *Joule*, são respectivamente:

- A) $L M T^{-2}$; $L^{-1} M T^{-2}$; $L^2 M T^{-3}$
- B) $L^2 M T^{-2}$; $L^{-1} M T^{-2}$; $L^2 M T^{-3}$
- C) $L M T^{-2}$; $L^{-1} M^{-1} T^{-2}$; $L^2 M T^{-3}$
- D) $L M T^{-2}$; $L^{-1} M^{-1} T^{-2}$; $L M T^{-2}$
- E) $L M T^{-2}$; $L^{-1} M^{-1} T^{-2}$; $L^2 M T^{-3}$

30. As juntas universais, também conhecidas como cardan ou juntas de Hooke, geralmente são utilizados no acionamento das rodas traseiras de alguns automóveis e caminhões. É bastante conhecido o fato de que existe uma variação da velocidade angular, que, em alguns casos, pode chegar até duas vezes a velocidade de rotação. Essa variação aumenta com o ângulo de desalinhamento. Uma maneira de evitar que essa variação ocorra é obtida quando:

- I. Os ângulos de desalinhamento nas duas juntas forem iguais.
- II. Apenas os dois eixos, entre a junta e em cada extremidade da junta, estiverem no mesmo plano.
- III. Todos os três eixos, entre as juntas e em cada extremidade das juntas, estiverem no mesmo plano.

Está(ão) **CORRETA(S)**:

- A) Apenas a alternativa I.
- B) Apenas as alternativas I e III.
- C) Apenas a alternativa II.
- D) Apenas as alternativas I e II.
- E) Todas as alternativas.

31. A fabricação de materiais para guarnições de freios e embreagens é um processo bastante especializado. Estes materiais devem apresentar características peculiares a cada aplicação e também que sejam dependentes das exigências do serviço. Algumas características que devem ser observadas nesses materiais são:

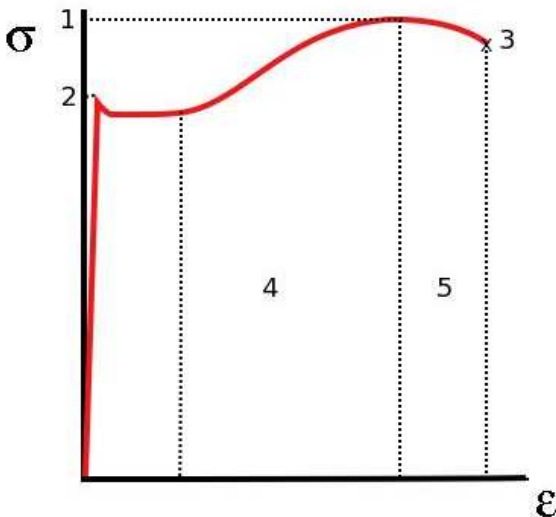
- I. Coeficiente de fricção alto e reproduzível.
- II. Baixa condutividade térmica.
- III. Alta resistência ao desgaste, a marcas e escoriações.

Está(ão) **CORRETA(S)**:

- A) Apenas a alternativa I.
- B) Apenas a alternativa II.
- C) Apenas a alternativa III.
- D) Apenas as alternativas I e II.
- E) Apenas as alternativas I e III.

32. Avalie as afirmações com relação ao diagrama de tensão-deformação mostrado abaixo.

- I. O ponto 1 assinala a máxima tensão de tração.
- II. O ponto 2 assinala a tensão de escoamento.
- III. O ponto 3 assinala a tensão de ruptura.
- IV. A região 4 representa a fase de estricção do material.
- V. A região 5 representa o encruamento do material.



Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas as alternativas I, IV e V.
- B) Apenas a alternativa I.
- C) Apenas a alternativa II.
- D) Apenas as alternativas I, II e III.**
- E) Todas as assertivas estão corretas.

33. As altas temperaturas em rolamentos devem ser evitadas por provocarem deterioração de seu lubrificante e, conseqüentemente, por diminuírem a sua expectativa de vida. Uma temperatura desejável de operação deve ser inferior a 100 °C. As afirmações abaixo descrevem possíveis causas do superaquecimento em rolamentos.

- I. Instalação inadequada dos rolamentos.
- II. Cargas excessivamente altas ou folgas excessivamente pequenas.
- III. Lubrificante especificado incorretamente.
- IV. Alto coeficiente de atrito entre a vedação e o alojamento.
- V. Lubrificação insuficiente ou excessiva.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas as alternativas I e II.
- B) Apenas as alternativas II, III e IV.
- C) Apenas as alternativas I e II e III.
- D) Apenas as alternativas I, II, IV e V.
- E) Todas as alternativas.**

34. O diagrama S–N, também conhecido como diagrama de Wöhler, quando aplicado aos aços permite:

- I. Estabelecer o limite de tensão para vida infinita.
- II. Estabelecer relações entre o número de ciclos e a tensão.
- III. Estabelecer a taxa de crescimento de um trinca em um eixo sobre ação de cargas cíclicas.

Está(ão) **CORRETA(AS)**:

- A) Apenas a alternativa I.
- B) Apenas a alternativa III.
- C) Apenas a alternativa I e II.**
- D) Apenas as alternativas I e III.
- E) Todas as alternativas.

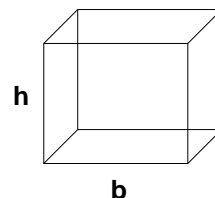
35. Seja $T: P_2(\mathbb{R}) \rightarrow \mathbb{R}$ dado por

$$T(p(x)) = \int_0^1 p(x) dx$$

Determine a matriz que representa $T(p(x))$ na base canônica.

- A) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$**
- B) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
- C) $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$
- D) $\begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix}$
- E) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$

36. Deseja-se construir um tanque para armazenar água, de base quadrada, com capacidade de 4 m³. O valor das dimensões (b e h) para que a área total do tanque seja mínima é:



- A) $b = 2 \text{ m e } h = 2 \text{ m}$
- B) $b = 3 \text{ m e } h = 2 \text{ m}$
- C) $b = 2 \text{ m e } h = 1 \text{ m}$**
- D) $b = 2 \text{ m e } h = 3 \text{ m}$
- E) $b = 1 \text{ m e } h = 1 \text{ m}$



37. Dadas as coordenadas de três vértices consecutivos de um paralelogramo: A(-1,-2), B(0,1), C(-3,2), as coordenadas do vértice são:

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

38. A matriz inversa da matriz é:

A) $A^{-1} = \begin{bmatrix} -8 & -15 & 13 \\ 4 & 7 & -6 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

B) $A^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -15 & 1 \\ 2 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

C) $A^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 3 \\ -4 & 5 & 6 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$

D) $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

E) A matriz A não admite inversa.

39. Determine a equação da reta tangente a curva $\ln(x - 1)$ no ponto de intersecção com a reta $y = 1$.

A) $2 y = \frac{x}{e} - \frac{1}{e}$

B) $3 y = \frac{x}{e} + \frac{1}{e}$

C) $4 y = \frac{2x}{e} - \frac{2}{e}$

D) $5 y = x - e$

E) $y = x - 1$

40. Dado o triângulo de vértices A = (1; -1; 2), B = (5; -6; 2) e C = (1; 3; -1), determine a medida da altura traçada do vértice B sobre o lado AC.

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



REDAÇÃO

Os fragmentos abaixo fazem parte da entrevista concedida ao jornal *Valor Econômico* (ed. 02/10/09) pelo economista Sérgio Besserman Viana, ex-presidente do IBGE (durante o governo Fernando Henrique Cardoso), que assina o capítulo “A sustentabilidade do Brasil” do livro *Brasil pós-crise – Agenda para a Próxima Década*, organizado pelos economistas Fabio Giambiagi e Octavio de Barros.

Valor Econômico: Qual o risco, na economia, de um atraso do acordo climático mundial? O que acontece se não for assinado em Copenhague?

Sérgio Besserman Vianna: O fracasso de uma negociação de acordo contra a mudança climática vai fazer com que os custos para combater o aquecimento global poucos anos à frente sejam muito mais elevados do que se iniciarmos hoje a transição. Ao mesmo tempo existirão também custos de fragmentação política e riscos de protecionismo.

Valor: Está no livro: a superação das energias sujas tem o potencial de se constituir no próximo grande boom de inovações e isto pode ser um impulso para a saída da crise. A China parece estar perseguindo esta trilha, mas também não quer abrir mão do carvão. Como fica?

Besserman: São cenários em aberto a depender do acordo global que pode acontecer agora em Copenhague ou não. Ali, depurando tudo, vamos estar precisando o custo de emitir gases-estufa. O tamanho da meta necessária para tentar atingir o objetivo fixado de não aquecer o planeta mais de 2 C sinaliza uma grande transição tecnológica, que diz respeito, num primeiro momento, à eficiência energética em geral, e um forte impulso às fontes renováveis de energia. Mas este é apenas o início. Porque em seguida vêm todas as mudanças decorrentes das alterações de preços relativos que tende a se acentuar porque as metas para 2050 são ainda mais radicais que as previstas para 2020. Vem uma grande transição pela frente, isto é certo, e quem acompanhar esta transição tecnológica vai se inserir competitivamente neste novo mundo. Quem não acompanhar, e se agarrar às formas do passado sem visualizar esta transição radical e profunda, corre o risco de ficar descompassado.

Valor: Como fica o Brasil na descarbonização de sua economia?

Besserman: É uma imensa oportunidade. Temos grandes vantagens comparativas neste mundo de baixo teor de carbono, como a nossa matriz energética, que já é mais limpa, ou políticas benéficas em si, como a redução do desmatamento da Amazônia. Temos que fazer modificações na logística, como no nosso setor de transportes. Estas vantagens comparativas podem se tornar vantagens competitivas.

Valor: Os senhores dizem que o Brasil está fazendo “diversos equívocos” no campo da energia. Falam das políticas que subsidiam o uso do carvão e das térmicas a óleo, mas também mencionam as hidrelétricas. Como assim?

Besserman: No caso das hidrelétricas é um não aproveitamento inteligente das possibilidades de integração com outras fontes renováveis, do potencial das pequenas hidrelétricas e de uma melhoria no padrão de gestão e transparência no caso das hidrelétricas maiores. No caso da energia em geral, é preciso ter claro que o futuro são as fontes renováveis e não emissoras de gases-estufa. O pré-sal é uma benção, uma riqueza, mas é o passado.

Valor: O passado?

Besserman: Sim, porque estamos nos preparando para o fim da civilização dos combustíveis fósseis.

Valor: Como fica esta “benção”?

Besserman: O uso inteligente do pré-sal é utilizar estes recursos para potencializar a transição para outra matriz energética, aproveitando as vantagens comparativas do Brasil em biomassa, solar, eólica, pequenas hidrelétricas. Sim, este é o futuro. Usar o recurso do pré-sal para ir a este futuro é maravilha. Mas apostar no mundo dos combustíveis fósseis e ficar estacionado nele seria um equívoco. Para mim, o risco é o país, em vez de mobilizar seus recursos para a transição tecnológica, acabar utilizando-os de forma a ficar ancorado no mundo do passado. Planejamento e política industrial mirando a transição tecnológica da matriz energética é muito importante. Neste novo mundo há riquezas equivalentes a muitos pré-sais.

PROPOSTA DE REDAÇÃO

Escreva uma carta, entre 15 e 20 linhas, para ser enviada à seção de cartas do jornal *Valor Econômico*, comentando (concordando e/ou discordando) as opiniões do economista Sérgio Besserman Viana. Considere que os leitores da sua carta **NÃO** leram (nem total nem parcialmente) a entrevista; portanto, você deve fazer referência a ela. **(Sua Carta NÃO deve ser assinada.)**

SOBRE A REDAÇÃO

1. Estructure o texto da sua redação com um **mínimo de 15** e um **máximo de 20 linhas**.
2. Faça o rascunho no espaço reservado.
3. Transcreva o texto do rascunho para a FOLHA DE REDAÇÃO que lhe foi entregue em separado.
4. Não há necessidade de colocar título.
5. Não coloque o seu nome, nem a sua assinatura na FOLHA DE REDAÇÃO, nem faça marcas nela. A FOLHA DE REDAÇÃO já se encontra devidamente identificada.

