



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  $1100 \text{ kg/m}^3$  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  $10 \text{ m/s}^2$ .

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.

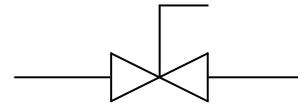
7. As válvulas têm por o objetivo estabelecer, controlar e interromper o fluxo em tubulações industriais. Entretanto, as válvulas de bloqueio se destinam somente a estabelecer ou interromper o fluxo, isto é, devem somente operar totalmente abertas ou fechadas.

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:

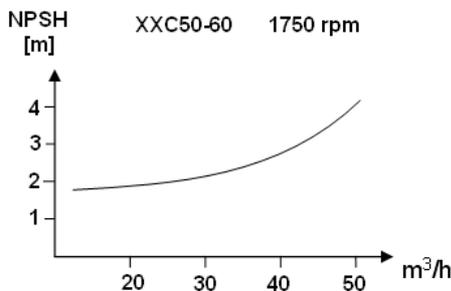
- A) Uma válvula de macho.**
  - B) Uma válvula de gaveta.
  - C) Uma válvula de globo.
  - D) Uma válvula de segurança ou alívio.
  - E) Uma válvula de esfera.
10. A variação de pressão que ocorre em encanamentos quando as condições de escoamento são alteradas abruptamente, voluntariamente ou não, pela 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 m<sup>3</sup>/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  $1000 \text{ kg/m}^3$ . O diâmetro da tubulação de aspiração é de 100 mm.

Aproximando aceleração da gravidade por  $10 \text{ m/s}^2$ , 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.

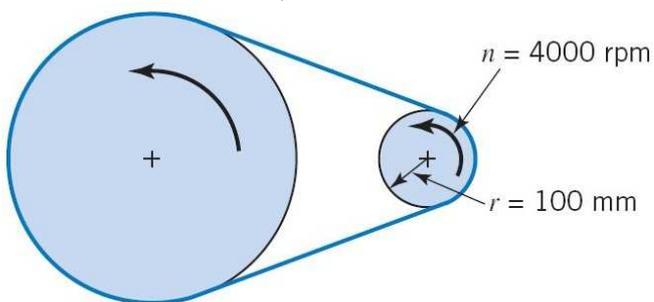
18. Um pinhão com 22 dentes e módulo 6,5 mm tem uma rotação de 1200 rpm e aciona uma engrenagem que gira a 660 rpm. Avalie as afirmações abaixo.

- 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.



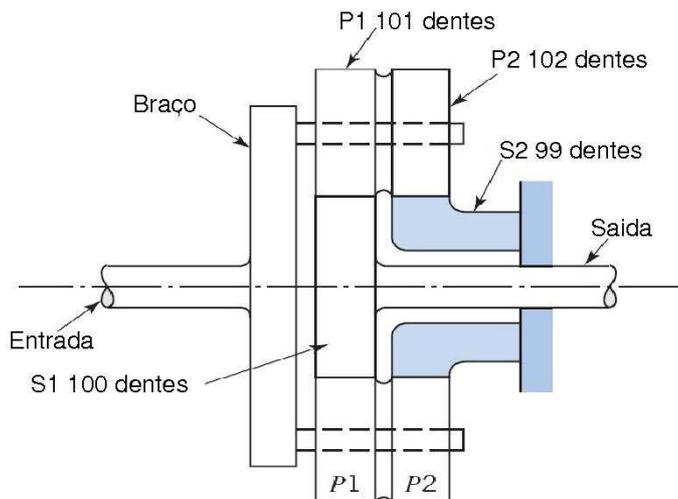
Em relação ao dimensionamento dessa transmissão, avalie as afirmações abaixo:

- 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.

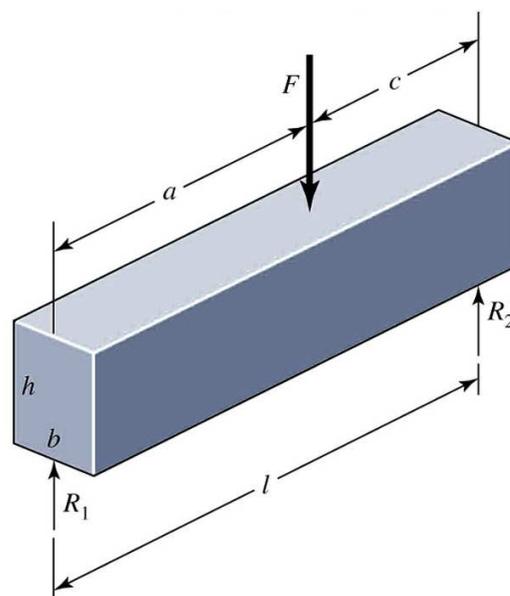
20. O redutor epicycloidal mostrado na figura representa o paradoxo de Ferguson (1710 – 1776). Observe que as engrenagens planetárias (P) e solares (S) têm quase o mesmo número de dentes (se tivessem o mesmo número de dentes não haveria rotação de saída!). Se a entrada receber uma rotação unitária

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



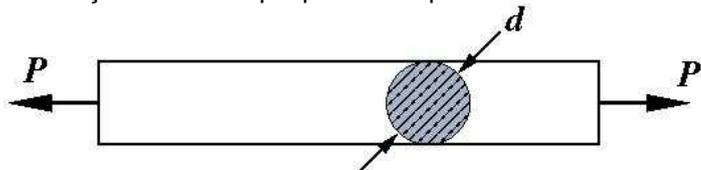
- A) A saída possui a mesma rotação da entrada e gira sentido contrário da entrada.
- B) A saída possui a mesma rotação da entrada e gira no mesmo sentido da entrada.
- C) A rotação de saída é igual a 0,0197 rpm e gira no mesmo sentido da entrada.**
- D) A rotação de saída é igual a 0,0197 rpm e gira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



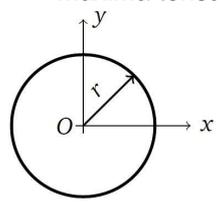
- A)  $F = 6ac/(Sbh^2)$
- B)  $F = 6Sbh^2(ac)$
- C)  $F = Sbh^2/(6ac)$
- D)  $F = Sbl/(6h^2ac)$
- E)  $F = Sbh^2/(12ac)$**

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  $d = 1,0$  mm e a aplicação de uma força estática de  $F = 33$  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:  $S_p = 650$  MPa  
 Área sob tensão:  $A_T = 84,3$  mm<sup>2</sup>  
 $F_I \Rightarrow$  pré-carga no parafuso  
 $C \Rightarrow$  coeficiente de rigidez da união  
 $F_E \Rightarrow$  força externa

Está(ão) **CORRETA(S)**:

- 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.

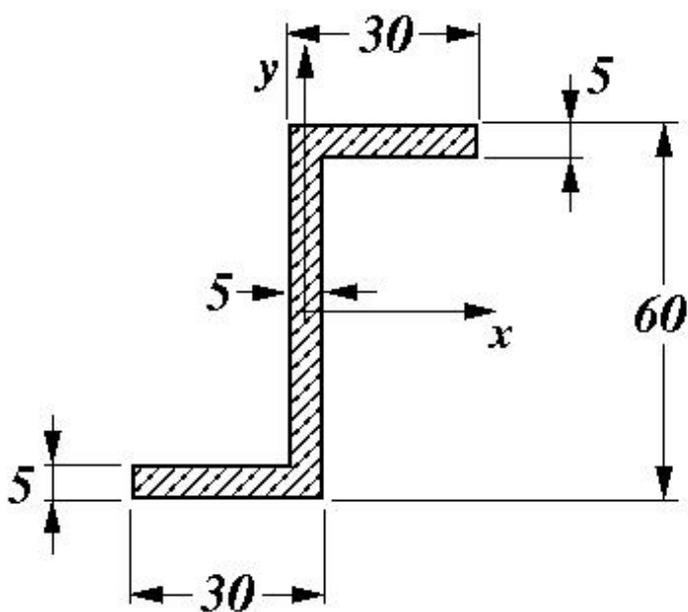
26. Em uma máquina existem diversas partes, interligadas entre si que sofrem deformações devido aos carregamentos impostos. Uma das maneiras de se calcular a rigidez ( $k$ ) é a partir da relação deflexão-força. Assim, podem-se tratar os componentes como uma combinação de várias molas em série, em paralelo, 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(S)**:

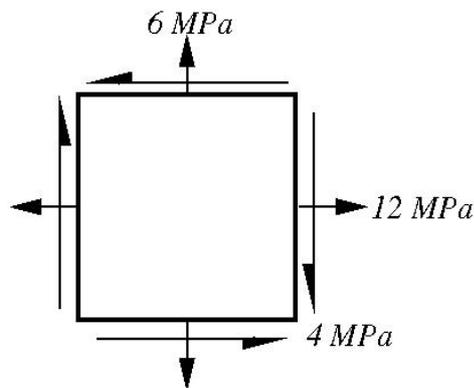
- A) Apenas a alternativa I.
- B) Apenas a alternativa II.
- C) Apenas a alternativa III.
- D) Apenas as alternativas I e II.**
- E) Todas as alternativas.

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



- A) 279.583,3 mm<sup>4</sup>
- B) 322.708,3 mm<sup>4</sup>
- C) 240.208,3 mm<sup>4</sup>
- D) 255.508,3 mm<sup>4</sup>
- E) 72.988,3 mm<sup>4</sup>

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:

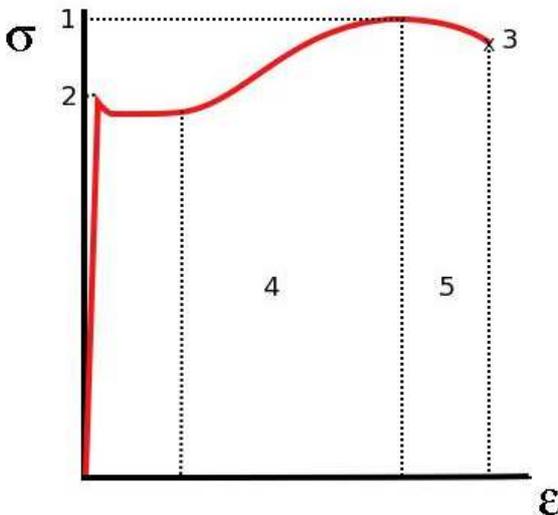
- I. Coeficiente de fricção alto e reproduzível.
- II. Baixa condutividade térmica.
- III. Alta resistência ao desgaste, a marcas e escoriações.

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.

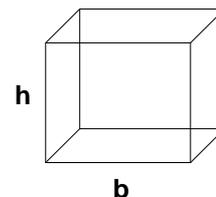
35. Seja  $T: P_2(\mathbb{R}) \rightarrow \mathbb{R}$  dado por

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

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 m<sup>3</sup>. 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)  $2y = \frac{x}{e} - \frac{1}{e}$**

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

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

D)  $5y = x - e$

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.

