



ENGENHEIRO MECÂNICO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 30 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

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

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

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

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica transparente 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 transparente de preferência 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**;

c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

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 retirar-se da sala das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivo 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 2 (DUAS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o Caderno de Questões e o **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).



PORTUGUÊS II

A moda terminal

Já declararam o fim da memória, da escrita, da pintura, da fotografia, do teatro, do rádio, das ferrovias, da História e já anunciaram até que o mundo ia se acabar. Todos os que previram esses desfechos
5 chegaram ao fim antes. Agora, a moda é decretar que o jornalismo está terminando (e o livro também). Citam importantes jornais do mundo como alguns dos veículos com sérias dificuldades financeiras. Reconheço que há argumentos respeitáveis e indícios preocupantes.
10 Mas vamos relativizar o pânico. No Brasil, por exemplo, nos dois últimos anos, a circulação dos diários cresceu. Em 2007, enquanto a expansão mundial não passou de 2,5%, aqui foi de 11,8%.

Desconfio muito das antecipações feitas por
15 um mundo que não conseguiu prever nem a crise econômica atual. Além do mais, nunca uma nova tecnologia de comunicação eliminou a anterior. Com o advento da escrita – para citar a primeira dessas transformações – acreditava-se que, por desuso, a
20 memória iria desaparecer. Dispondo de um suporte mecânico para registrar suas experiências, o homem não usaria mais a cabeça. Para que decorar, se era possível guardar tudo em forma de letrinhas? (a última especulação no gênero é a de que o Google vai tornar
25 inúteis arquivos e bibliotecas).

Antes se dizia que a “civilização visual” (a TV) iria abolir a “civilização verbal”. Uma imagem vale mais que mil palavras, repetia-se, esquecendo-se de que só se diz isso com palavras. Agora se afirma, veja a ironia,
30 que a Internet veio salvar a escrita que a TV estava matando. De fato, nunca se escreveu tanto quanto hoje, pelo menos em *e-mails*. A onipresença desse universo *on-line* passou então a funcionar como uma espécie de pá de cal sobre o jornal. Só que a Internet ainda precisa
35 da confirmação e do endosso do “impresso”, de seu prestígio e credibilidade. Os blogueiros sérios que me perdoem, mas a rede não é confiável (ainda bem, para Veríssimo e Jabor, pelo que costumam atribuir a eles ali). Uma vez, um *site* noticiou que eu tinha morrido.
40 Houve controvérsia, mas eu só não morri mesmo porque a notícia não saiu nos jornais.

Por tudo isso, é provável que, em vez de extermínio, haja convergência e convivência de mídias, como já está ocorrendo. Muitos dos *blogs* e *sites* mais
45 influentes estão hospedados em jornais e revistas.

VENTURA, Zuenir. **O Globo** – 14 fev. 2009. (com adaptações)

1

O início do 1º parágrafo (l. 1 a 4) deixa claro que a moda de que fala o cronista é um tema

- (A) inédito. (B) inusitado.
(C) recorrente. (D) contraditório.
(E) irreverente.

2

Pelas previsões citadas no 2º parágrafo do texto, estaria reservado à memória, aos arquivos e às bibliotecas um destino comum: tornarem-se

- (A) relevantes. (B) obsoletos.
(C) inatingíveis. (D) vulneráveis.
(E) apócrifos.

3

"Uma vez, um *site* noticiou que eu tinha morrido. Houve controvérsia, mas eu só não morri mesmo porque a notícia não saiu nos jornais." (l. 39-41)

Da passagem acima, depreende-se que

- (A) são verdadeiras apenas as notícias publicadas nos jornais.
(B) jornais e Internet competem entre si pelo furo jornalístico.
(C) não foi questionada a veracidade da notícia divulgada no *site*.
(D) os jornais sérios teriam confirmado a notícia antes de publicá-la.
(E) boatos sobre pessoas famosas só encontram guarida na Internet.

4

Considere as afirmações.

- I – Para o cronista é impossível a coexistência de duas tecnologias da comunicação.
II – Dificuldades financeiras e onipresença do universo *on-line* constituem ameaças à vida dos jornais.
III – Falta à Internet a credibilidade e a confiabilidade do jornal impresso.

É(São) verdadeira(s) **APENAS** a(s) afirmação(ões)

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

5

De acordo com o texto, a Internet seria duplamente responsável:

- (A) pelo renascimento da “civilização visual” e pelo desaparecimento da memória.
(B) pelo desaparecimento da memória e pelo resgate da “civilização verbal”.
(C) pelo resgate da memória e pela morte da “civilização visual”.
(D) pelo resgate da “civilização visual” e pela salvação do jornal.
(E) pelo resgate da “civilização verbal” e pela extinção do jornal.



6

Muitas vezes _____ experiências inovadoras.
Dificuldades jamais _____ o avanço tecnológico.

Preenchem corretamente as lacunas as formas verbais

- (A) bloqueiam-se e detiveram.
- (B) bloqueia-se e detiveram.
- (C) bloquea-se e deterão.
- (D) bloqueam-se e detêm.
- (E) bloqueam-se e deteve.

7

Foram inúmeros os problemas _____ nos defrontamos
e inúmeras as experiências _____ passamos.

De acordo com a norma culta da língua, completam a frase, respectivamente,

- (A) que e em que. (B) que e de que.
- (C) de que e por que. (D) com que e por que.
- (E) com que e em que.

8

Coloque **C** ou **I** nos parênteses, conforme esteja correta ou incorreta a concordância nominal.

- () É necessário a devida cautela com certas previsões.
- () As informações vêm acompanhadas do endosso e confirmação exigidos.
- () Conseguimos na *internet* bastante dados sobre o autor.

Assinale a sequência correta.

- (A) I - C - C (B) I - C - I
- (C) I - I - C (D) C - I - I
- (E) C - C - I

9

Há três substantivos em

- (A) "... com sérias dificuldades financeiras." (l. 8)
- (B) "... não conseguiu prever nem a crise econômica atual." (l. 15-16)
- (C) "... vai tornar inúteis arquivos e bibliotecas)." (l. 24-25)
- (D) "... precisa da confirmação e do endosso do 'impresso'," (l. 34-35)
- (E) "Muitos dos *blogs* e *sites* mais influentes..." (l. 44-45)

10

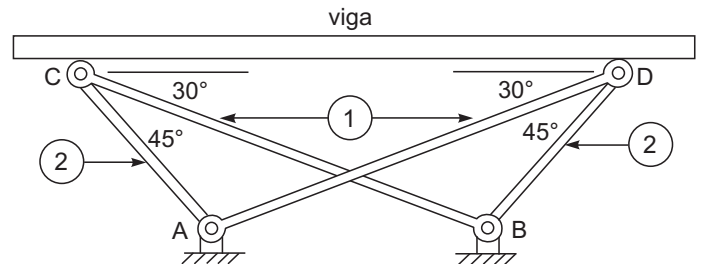
Só **NÃO** deve receber acento grave o **a(s)** da opção

- (A) Devido **as** notícias de que o jornalismo estaria terminando, houve preocupação.
- (B) **A** medida que o tempo passa, vemos que muitas previsões estavam erradas.
- (C) Refere-se **a** informações retiradas da Internet.
- (D) O mundo fica sempre **a** espera de novas tecnologias.
- (E) **As** vezes, há previsões meramente especulativas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Leia a descrição a seguir para responder às questões de nºs 11 e 12.

A estrutura treliçada ABCD, mostrada na figura abaixo, é utilizada para apoiar uma viga cujo peso por unidade de comprimento é conhecido. As barras AC, AD, BC e BD estão sujeitas apenas a cargas axiais.



11

Considerando a disposição simétrica da viga e das barras indicadas na figura, a tensão normal atuante nas barras sujeitas à compressão (AC e BD) será idêntica à tensão normal atuante nas barras sujeitas à tração (AD e BC), se a relação entre as áreas (A_1/A_2) for igual a

- (A) 1 (B) $\cos 75^\circ / \cos 30^\circ$
- (C) $\cos 45^\circ / \cos 15^\circ$ (D) $\cos 30^\circ / \cos 15^\circ$
- (E) $\cos 15^\circ / \cos 45^\circ$

12

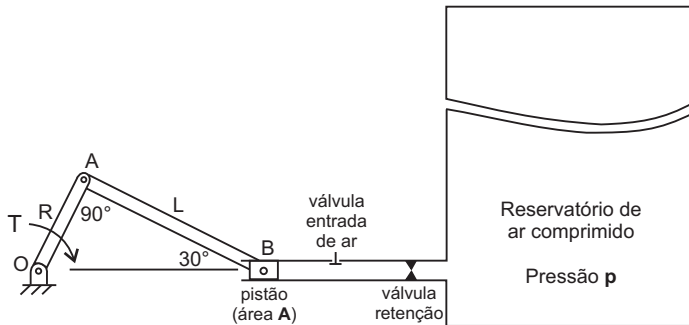
O diagrama que melhor representa os momentos fletores internos atuantes na viga, devido a seu peso próprio, é

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)



13

O mecanismo biela-manivela-pistão mostrado na figura abaixo é utilizado para comprimir o ar a ser armazenado em um reservatório.

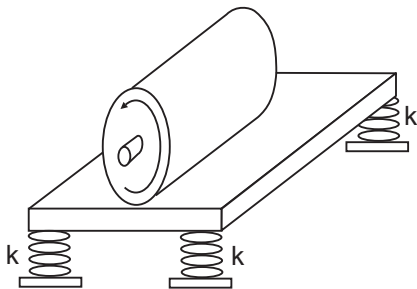


Na fase mostrada e considerando os parâmetros indicados na figura, o torque T necessário ao motor que aciona a manivela vale

- (A) $p A \cos 30^\circ$
- (B) $p A R \sin 30^\circ$
- (C) $p A R / \cos 30^\circ$
- (D) $p A R / \sin 30^\circ$
- (E) $2 p A R / \sin 30^\circ$

14

Um motor de 200 kg é instalado sobre 4 molas iguais de rigidez $k = 125 \text{ kN/m}$, numa configuração em paralelo.

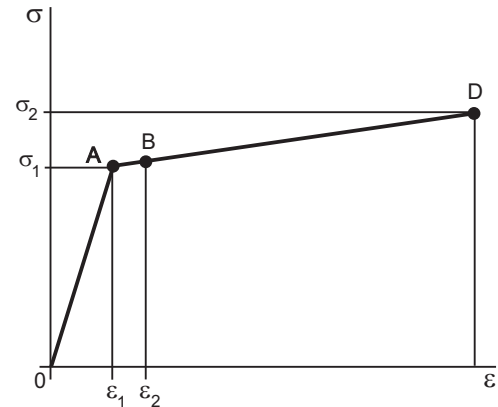


Desprezando os efeitos dissipativos do movimento vibratório do motor e considerando $\pi = 3$, a condição de ressonância desse motor ocorrerá quando estiver a uma rotação, em rpm, de

- (A) 50
- (B) 250
- (C) 500
- (D) 1.250
- (E) 2.500

15

Um corpo de prova, cujo material dúctil se comporta de acordo com o diagrama tensão x deformação, mostrado na figura abaixo, é submetido a um ensaio de tração.



Se o corpo de prova for carregado do ponto O até o ponto B e, em seguida, descarregado completamente, a deformação específica residual apresentada pelo material será

- (A) igual a zero.
- (B) igual a ϵ_2 .
- (C) maior que ϵ_2 .
- (D) maior que ϵ_1 .
- (E) menor que ϵ_1 .

16

O fenômeno da fadiga de um material começa com uma trinca minúscula, em uma área crítica, onde atua uma alta tensão local. A falha por fadiga, portanto, é uma consequência

- (A) da carga estática elevada à qual ficam submetidos os locais potencialmente vulneráveis como furos, quinas vivas, roscas, etc.
- (B) da deformação plástica repetida; na ausência de escoamento plástico repetido, as falhas por fadiga não podem ocorrer.
- (C) das cargas dinâmicas que levam uma peça a apresentar grandes deslocamentos.
- (D) das deformações térmicas superiores àquelas decorrentes das cargas mecânicas.
- (E) do escoamento localizado que aumenta a resistência da peça.

17

Comparativamente ao critério de falha da máxima tensão normal, o Critério de Tresca (da máxima tensão cisalhante) é

- (A) igualmente conservativo para tensões principais de sinais opostos.
- (B) mais adequado para o projeto de peças fabricadas de materiais dúcteis.
- (C) mais adequado para o projeto de peças fabricadas de materiais frágeis.
- (D) menos conservativo para tensões principais de mesmo sinal.
- (E) menos conservativo para tensões principais de sinais opostos.



18

O tratamento térmico de têmpera é comumente utilizado na indústria mecânica para aumentar a dureza de componentes fabricados de aço. Quando o processo de têmpera produz tensões residuais internas no material, essas são aliviadas através de outro tratamento térmico, denominado revenido, o qual, além de aliviar essas tensões,

- (A) aumenta a dureza do material.
- (B) aumenta a fragilidade do material.
- (C) aumenta a ductibilidade do material.
- (D) torna o material menos resistente a choques.
- (E) preserva as propriedades mecânicas originais do material.

19

Relativamente aos ensaios não destrutivos que utilizam os Raios gama (γ) e os Raios X, tem-se que

- (A) o menor comprimento da onda dos Raios gama permite o ensaio de objetos de espessuras maiores.
- (B) o custo do equipamento que realiza o ensaio com Raios X é significativamente menor do que o do equipamento que realiza o ensaio com Raios gama.
- (C) o ensaio com Raios X permite maiores variações de espessura do objeto sem perda de qualidade da imagem.
- (D) o funcionamento do equipamento que opera com Raios gama depende do suprimento de energia elétrica e de água de refrigeração.
- (E) os equipamentos que operam com os Raios gama não requerem proteção especial para seus operadores.

20

Analise as afirmativas a seguir a respeito de soldagem.

- I – Na soldagem TIG emprega-se um eletrodo de tungstênio não consumível, com o material de enchimento algumas vezes alimentado separadamente.
- II – Na soldagem MIG, o processo de união de peças metálicas é produzido pelo aquecimento destas com um arco elétrico estabelecido entre um eletrodo metálico não revestido, consumível e a peça de trabalho.
- III – A soldagem MIG não é tecnicamente recomendada para peças de materiais não ferrosos.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

21

Considere as assertivas a seguir, referentes a aspectos de transferência de calor em situações de engenharia térmica.

- I – Para uma parede plana submetida a um diferencial de temperatura em suas extremidades, a distribuição de temperatura unidimensional em regime permanente é sempre linear.
- II – Uma possível dimensão para a resistência térmica referente a problemas envolvendo geometria cilíndrica é $^{\circ}\text{C}/\text{W}$.
- III – O método DTML (diferença de temperatura média logarítmica) é empregado na análise térmica de trocadores de calor em contra corrente e em correntes paralelas, mas não pode ser aplicado em situações envolvendo fluxo cruzado.
- IV – Em problemas de convecção forçada envolvendo escoamentos de alta velocidade sobre corpos, o coeficiente de calor por convecção depende, dentre outros parâmetros, do Número de Eckert.

São corretas **APENAS** as afirmativas

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

22

Um material isolante de 0,5 cm de espessura é colocado sobre uma das superfícies de uma chapa, enquanto a outra superfície apresenta uma temperatura de 100°C . A espessura e a condutividade térmica da chapa, respectivamente, valem 3 cm e $60 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$. Supondo que a temperatura da superfície livre do isolante seja de 25°C e que o fluxo de calor desta situação física seja de 30 kW/m^2 , a condutividade térmica do isolante, em $\text{W/m}^{\circ}\text{C}$, e a temperatura na interface da chapa e o isolante, em $^{\circ}\text{C}$, respectivamente, valem

- (A) 0,1 e 75.
- (B) 1,5 e 85.
- (C) 1,7 e 85.
- (D) 2,0 e 75.
- (E) 2,5 e 85.

23

Uma máquina térmica opera em um ciclo termodinâmico entre duas fontes cujas temperaturas são 27°C e 477°C . Sabendo-se que o rendimento da máquina térmica é 50% do máximo admissível e que a máquina rejeita 700 kJ/s para a fonte fria, sua potência útil, em W, é igual a

- (A) $1,5 \times 10^4$
- (B) $3,0 \times 10^5$
- (C) $3,5 \times 10^5$
- (D) $3,5 \times 10^6$
- (E) $6,0 \times 10^5$



24

Determinado volume de um gás ideal está confinado num cilindro com êmbolo móvel, a uma pressão e volume conhecidos. O gás sofre uma expansão à pressão constante até que o volume seja o dobro do inicial. Em seguida, o gás sofre um novo processo até um ponto final onde a pressão e o volume são, respectivamente, iguais ao triplo e quatro vezes os valores iniciais. Admitindo que neste último processo a pressão e o volume estão relacionados de forma linear, considere as assertivas abaixo.

- I - O trabalho total realizado pelo gás é igual a cinco vezes o produto da pressão pelo volume inicial.
- II - Apenas 40% do calor necessário para a primeira expansão são convertidos em trabalho, no caso em que a razão de calores específicos do gás C_p/C_v for igual a 10/6.
- III - O calor necessário para a primeira expansão não pode ser calculado através da variação de entalpia entre os dois estados apenas.
- IV - A temperatura do gás ao final do último processo é igual a 15 vezes sua temperatura inicial.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

25

Considere as assertivas a seguir, referentes a alguns aspectos de manutenção industrial.

- I - A determinação do caminho crítico de uma rede PERT indicará a sequência de atividades com maior duração em um determinado processo.
- II - A duração de uma atividade na metodologia PERT é feita apenas das estimativas: otimista, pessimista e confiável.
- III - Um aspecto importante na Manutenção Produtiva Total está na criação de uma cultura corporativa que busque constantemente a melhoria da eficiência do sistema produtivo.
- IV - A eficácia geral de equipamentos faz parte de um sistema de medição de resultados e é função das taxas de produtividade, otimização e qualidade.

São corretas **APENAS** as afirmativas

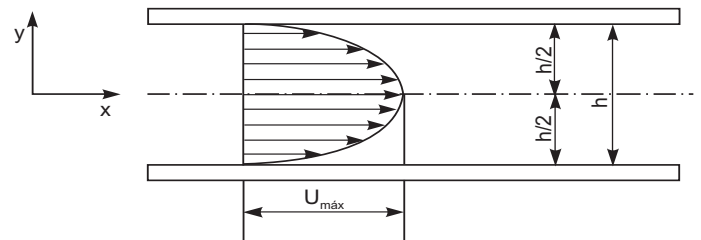
- (A) I e II.
- (B) I e III.
- (C) III e IV.
- (D) I, II e IV.
- (E) II, III e IV.

26

A distribuição de velocidade U de um fluido Newtoniano em escoamento laminar, num canal formado por duas placas paralelas e largas, de altura h , é dada por

$$\frac{U}{U_{\text{máx}}} = \left[1 - \left(\frac{2y}{h} \right)^2 \right] \text{ onde } U_{\text{máx}} \text{ é a velocidade na linha de}$$

centro do canal, conforme a figura abaixo.



Se $U_{\text{máx}}$ for 0,5 m/s, h for 0,5 mm e a viscosidade dinâmica do fluido for $2 \times 10^{-3} \text{ N s/m}^2$, a tensão de cisalhamento (N/m^2) na parede inferior do canal apresentará o seguinte valor e sentido:

- (A) 8, para a esquerda.
- (B) 8, para a direita.
- (C) 4, para a esquerda.
- (D) 4, para a direita.
- (E) 0 (a tensão de cisalhamento é nula na parede inferior).

27

A respeito da perda de carga que ocorre no escoamento de fluidos em tubulações, tem-se que

- (A) o fator de atrito é independente do Número de Reynolds no escoamento laminar.
- (B) o fator de atrito diminui se o Número de Reynolds e/ou a rugosidade relativa da tubulação diminuem.
- (C) a rugosidade relativa para tubos de materiais comuns da engenharia diminui se o diâmetro do tubo aumenta.
- (D) a perda de carga aumenta se o diâmetro e o comprimento da tubulação aumentam.
- (E) as perdas distribuídas são as perdas de carga causadas por válvulas e acessórios, em longos trechos de tubulação de área de seção reta constante.

28

O ponto normal de trabalho de uma determinada bomba centrífuga que opera com uma rotação fixa é dado pela interseção das seguintes curvas características locadas em um mesmo gráfico, cuja abscissa representa a vazão:

- (A) potência absorvida e rendimento.
- (B) carga da bomba e rendimento.
- (C) carga da bomba e potência absorvida.
- (D) carga do sistema de bombeamento e carga da bomba.
- (E) carga do sistema de bombeamento e rendimento.



29

Acerca do fenômeno de cavitação em bombas centrífugas, analise as afirmações abaixo.

- I – A utilização de pás guias na entrada do impelidor reduz a velocidade relativa na sucção, diminuindo, assim, o NPSH requerido pela bomba.
- II – A diminuição do diâmetro dos tubos e das conexões reduz as perdas de carga na sucção, o que ajuda a evitar a cavitação da bomba.
- III – A cavitação ocorre quando, para uma dada vazão de operação, o NPSH requerido pela bomba, acrescido de uma margem de segurança de 60 cm de líquido, for superior ao NPSH disponível.
- IV – Quanto menores forem a altura manométrica de sucção e o comprimento da tubulação de sucção, menor será a probabilidade de a bomba cavitatar.

Estão corretas **SOMENTE** as afirmações

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

30

Na formação e no controle de estoques de uma empresa, o custo de pedir é calculado pela expressão $P \times (D/Q)$, onde P é o custo de aquisição por pedido, D é o consumo em unidades do pedido e Q é a quantidade do pedido. Por outro lado, o lote econômico de compra é representado por $[(2 \times D \times P) / (P_u \times I_p)]^{1/2}$, onde P_u é o preço unitário e I_p é a taxa de posse. Com base nessas informações, o custo de armazenagem é calculado pela expressão

- (A) $P_u \times I_p \times Q / 2$
- (B) $P_u / (2 \times Q \times I_p)$
- (C) $(P_u \times I_p) / (2 \times Q)$
- (D) $Q / (2 \times P_u \times I_p)$
- (E) $2 \times Q \times P_u \times I_p$