

Concurso Público  
Edital n°01/2004

**Engenheiro Mecânico III**  
**Engenheiro de Projetos Mecânicos III**

**INSTRUÇÕES**

1. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova.
2. Confira seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
3. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de Prova.
4. A prova é composta de 40 (quarenta) questões objetivas de *múltipla escolha*, com cinco alternativas cada, sempre na seqüência *a, b, c, d, e*, das quais apenas uma é correta.
5. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome nele impresso corresponde ao seu. Caso haja irregularidade, comunique-a imediatamente ao Aplicador de Prova.
6. Transcreva para o cartão-resposta a opção que julgar correta em cada questão, preenchendo o círculo correspondente com caneta esferográfica com tinta preta, tendo o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço destinado para cada marcação.
7. Não haverá substituição do cartão-resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão resultará na perda da questão pelo candidato.
8. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre candidatos, bem como o uso de livros, apontamentos e equipamentos (eletrônicos ou não), inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a exclusão do candidato deste concurso.
9. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde autorização para devolver o caderno de prova e o cartão-resposta, devidamente assinados.
10. O tempo para o preenchimento do cartão-resposta está contido na duração desta prova.
11. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o.

Português

Matemática

Conhecimentos  
Gerais

Específica

DURAÇÃO DESTA PROVA: 3 horas e 30 minutos

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

✂

**RESPOSTAS**

01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -	31 -	36 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -	32 -	37 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -	33 -	38 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -	34 -	39 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -



## PORTUGUÊS

**As questões 01, 02 e 03 referem-se ao texto abaixo.**

A morte de Ayrton Senna num domingo triste de 10 anos atrás provocou uma das maiores catarses da história do Brasil. O piloto sem limites, que era a alma vencedora de um país comalido, morreu de repente, na frente das pessoas que como sempre o acompanhavam: ao vivo para o mundo todo. Vasculhe a memória, não há caso parecido. Nem mesmo o assassinato de John Kennedy, que foi filmado, estava sendo presenciado por milhões de admiradores, pois ocorreu num corriqueiro deslocamento da comitiva numa cidade texana.

Os fiscais do circuito de Ímola ainda retiravam o piloto do cockpit e o mito já estava nascendo.

É difícil mensurar o que o incidente daquele domingo, Dia do Trabalho, mudou na história de um povo, por quanto tempo esses efeitos se prolongarão e a que destino conduzirão. Mas ninguém duvida que uma nova identidade nacional começou a nascer naquele veículo destruído.

O poder dos mitos e sua influência nos destinos da civilização é freqüentemente negligenciado. Mas ainda que racionalistas cartesianos o menosprezem, a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos. A reportagem de capa desta edição esmiuça esse fenômeno e apresenta predestinados que deixaram a condição humana, tornaram-se mitos e, assim como Ayrton Senna, catalisaram as expectativas subconscientes de nações ou gerações. (...)

(HEIN, Ronny. Editorial da revista *Os Caminhos da Terra*, abr. 2004.)

**01 - A intenção principal do texto é:**

- a) fazer uma retrospectiva da morte de Ayrton Senna e mostrar sua importância para o povo brasileiro.
- \*b) apresentar ao leitor uma reportagem de uma edição da revista que trata do surgimento e importância dos mitos, dentre eles Ayrton Senna.
- c) alertar o leitor para fatos históricos passados, como a morte de Ayrton Senna, que acabam facilmente caindo no esquecimento.
- d) mostrar ao leitor a diversidade de temas que a revista aborda na edição apresentada, que são de interesse nacional.
- e) fazer uma avaliação do impacto que a morte de Ayrton Senna teve sobre o povo brasileiro, desde o ocorrido até os dias atuais.

**02 - Observe a grafia das palavras e assinale a alternativa correta.**

- a) Um acidente em Ímola, a dez anos atrás, provocou a morte de Ayrton Senna.
- b) Para os brasileiros, não há caso parecido com o de Ayrton Senna. Mesmo daqui há muitos anos, o povo vai lembrar.
- c) As aspirações há que queria se referir o editor do texto, será alvo de estudo de especialistas daqui há mais algum tempo.
- d) Uma batida há 300 Km/h contra um muro punha um ponto final na vida de um ídolo.
- \*e) Há muito, não se via uma manifestação como a que ocorreu na morte de Ayrton Senna.

**03 - Mas ainda que racionalistas cartesianos o menosprezem, a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos.**

**A sentença acima foi reescrita, sem alteração das relações de sentido, em:**

- \*a) Embora racionalistas cartesianos o menosprezem, a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos.
- b) A História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos, porque racionalistas cartesianos o menosprezam.
- c) Como racionalistas cartesianos o menosprezam, a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos.
- d) Como a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos, logo os racionalistas cartesianos o menosprezam.
- e) Quanto mais os racionalistas cartesianos o menosprezam, tanto mais a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos.

**As questões 04 e 05 referem-se ao texto abaixo.**

Um dos maiores escritores de ficção científica de todos os tempos, o russo Isaac Asimov dizia que toda tecnologia avançada é indistinguível da magia. A maioria dos laboratórios de pesquisa de universidades e empresas trabalha hoje em projetos que parecem faz-de-conta. Ali são criadas minúsculas câmeras que viajam pela corrente sanguínea para enxergar as entranhas do corpo humano com precisão nunca antes vista. No tratamento de doenças com efeitos colaterais agressivos, elas carregariam remédios ou genes inteiros para medicar e estimular as células doentes, sem comprometer as sadias. Emergente e promissora, a nanotecnologia representa o universo dos objetos quase invisíveis, milhares de vezes menores do que um fio de cabelo, centenas de vezes mais resistentes do que o aço e capazes de produzir robôs ainda mais inteligentes. Derivada do grego nano, que significa anão, a nanotecnologia é um ramo do conhecimento que trabalha com dimensões atômicas, cujos reflexos alcançaram quase todos os campos da ciência e prometem movimentar quantias astronômicas. Estima-se que até 2015 os investimentos mundiais serão de US\$ 1 trilhão. (...)

(Alex Soletto e Darlene Menconi. *ISTOÉ* 1797, mar. 2004.)

**\*04 - Segundo o texto, é correto afirmar:**

- a) Um dos problemas da nanotecnologia é a intensificação dos problemas de saúde pelo fato de estimularem as células doentes.
- b) A nanotecnologia, como mostra a origem do nome, é responsável pelo desenvolvimento de objetos minúsculos para tratamento de saúde.
- c) Apesar do avanço recente, a nanotecnologia teve sua origem na Grécia antiga como ramo do conhecimento que desenvolvia objetos explosivos.
- d) Com a nanotecnologia, a invisibilidade está mais próxima de ser alcançada.
- e) A nanotecnologia é promissora e exigirá investimentos exíguos.

\* Questão anulada, pontuada a todos os candidatos.

**05 - Nas primeiras frases do texto, os autores sugerem que:**

- \*a) A nanotecnologia se aproxima da magia e da ficção científica pela natureza dos objetos que desenvolve.
- b) A ficção científica, com os objetos incríveis que cria, tem efeitos sobre a criação tecnológica.
- c) A nanotecnologia tem sua origem na ficção científica, precisamente na obra de Isaac Asimov.
- d) Deve-se diferenciar magia de tecnologia avançada, pois esta é um produto científico e não ficcional.
- e) A nanotecnologia trabalha com objetos inteligentes, o que a aproxima da genialidade da ficção científica.

## MATEMÁTICA

**06 - Uma pesquisa feita em um universo de 12000 pessoas apontou que 42% delas preferem uma marca de cerveja X e 58% preferem uma marca Y. A fim de que, nesse mesmo universo, a marca X venha a ter mais do que 50% de preferência, é necessário que haja mudança de preferência de, no mínimo:**

- \*a) 961 dessas pessoas
- b) 1201 dessas pessoas
- c) 1441 dessas pessoas
- d) 1681 dessas pessoas
- e) 1921 dessas pessoas

**07 - Se  $\cos x = \frac{\sqrt{10}}{10}$  e  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ , então a  $\operatorname{tg} x$  é igual a:**

- a) 2,5
- \*b) 3,0
- c) 3,5
- d) 4,0
- e) 4,5

**08 - A medida da altura de um cilindro circular reto, em cm, é igual à medida do raio da base. Se a razão entre a medida do volume e da área total desse cilindro é igual a 2, então o volume, em  $\text{cm}^3$ , mede:**

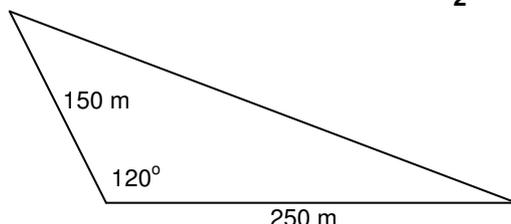
- a)  $500\pi$
- b)  $504\pi$
- c)  $508\pi$
- \*d)  $512\pi$
- e)  $516\pi$

**09 - Suponha dois reservatórios de água com as seguintes especificações do formato interno: o do reservatório 1 é um cilindro circular reto cuja altura é H metros e cuja base tem raio de R metros; o do reservatório 2 é um cubo de aresta H metros. Sobre tais reservatórios, considere as seguintes afirmativas:**

- I. Se  $H = 1,5R$ , então a capacidade do reservatório 1 é menor do que a do reservatório 2.
- II. Se  $H = R$ , então as capacidades dos dois reservatórios são iguais.
- III. Se  $H = 2R$ , então a capacidade do reservatório 1 é menor do que a do reservatório 2.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) As afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- \*e) Somente a afirmativa III é verdadeira.

- 10 - Seja  $m$  o número de vezes que os dois ponteiros de um relógio sobrepõem-se no intervalo de tempo de 0 h 01 min até 12 h 00 min, e seja  $\alpha$  o tempo (constante) que decorre de uma dessas sobreposições até a sobreposição seguinte. Nesse caso:
- $m = 10$  e  $\alpha = 60 + \frac{60}{10}$  min
  - \*b)  $m = 11$  e  $\alpha = 60 + \frac{60}{11}$  min
  - c)  $m = 11$  e  $\alpha = 60 + \frac{60}{12}$  min
  - d)  $m = 12$  e  $\alpha = 60 + \frac{60}{11}$  min
  - e)  $m = 12$  e  $\alpha = 60 + \frac{60}{12}$  min
- 11 - Se 5 máquinas funcionando 16 horas por dia levam 3 dias para produzir 360 peças, então 4 máquinas iguais às primeiras devem funcionar quantas horas por dia para produzir 432 peças em 4 dias?
- \*a) 18
  - b) 19
  - c) 20
  - d) 21
  - e) 22
- 12 - A média aritmética de dois números é 15,5 e a média aritmética ponderada desses números relativa aos pesos 2 e 8, respectivamente, é 17,3. Então um dos dois números é:
- a) 12,1
  - b) 12,2
  - c) 12,3
  - d) 12,4
  - \*e) 12,5
- 13 - A diferença entre dois números é 16,2 e um deles é igual a 3 vezes o outro. Considere as afirmativas abaixo a respeito desses dois números.
- Um dos números é 5,4.
  - Um dos números é 8,1.
  - A soma dos dois números é 32,4.
  - O produto dos dois números é 48,6.
- Assinale a alternativa correta.
- Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
  - Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
  - Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
  - \*d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
  - Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- 14 - Calcule a área de um terreno em uma região de planície, representado na figura abaixo. São dados:  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$  e  $\cos 60^\circ = 0,5$ .
- a)  $9375 \text{ m}^2$
  - b)  $9,375 \sqrt{3} \text{ km}^2$
  - \*c)  $9375 \sqrt{3} \text{ m}^2$
  - d)  $9,375 \text{ km}^2$
  - e)  $18750 \text{ m}^2$
- 
- 15 - Uma dona de casa, procurando fazer uso racional dos equipamentos domésticos e do consumo de água, observou que a frequência ótima para a utilização da máquina de lavar roupa é uma vez em dias alternados. Sabe-se que o consumo de água dessa máquina é de 150,9 litros em cada vez que é usada. Se essa frequência de uso da máquina for cumprida rigorosamente, o volume de água gasto pela máquina no mês de abril será de:
- a) 22635 litros
  - \*b)  $2,2635 \text{ m}^3$
  - c)  $2414,4 \text{ dm}^3$
  - d) 2112,6 litros
  - e) 24144 litros

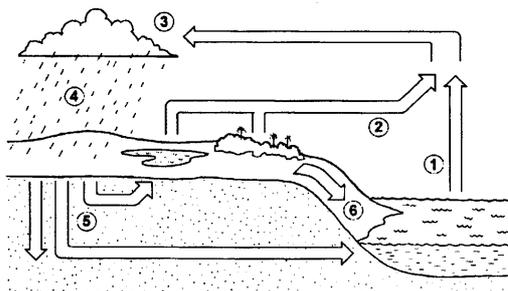
## CONHECIMENTOS GERAIS

16 - “O deputado Paulo Afonso (PMDB-SC) afirmou estar decepcionado com o fato de, passado mais de um ano de Governo Lula, as mudanças prometidas não terem se concretizado. Ao lembrar que, desde a eleição, apoiou o governo, contrariando, inclusive, a orientação inicial de seu partido, o parlamentar observou que, se fosse para dar continuidade à política econômica de Fernando Henrique, o povo teria escolhido José Serra.” (in: *Jornal da Câmara dos Deputados*, 16 mar. 2004)

**Levando em consideração a declaração do deputado Paulo Afonso (PMDB-SC) e as constantes críticas à política econômica do governo Lula, qual afirmativa NÃO se enquadra no modelo econômico adotado até hoje no governo petista?**

- a) A prioridade para questões de estabilidade macroeconômica em detrimento das questões sociais.
- b) A manutenção de um discurso puramente técnico na área econômica, sem espaço amplo para discussão de alternativas políticas.
- c) O aumento do superávit primário como condição fundamental para ganhar confiança dos mercados e, no futuro, voltar a crescer.
- d) A manutenção de uma política monetária restritiva ligada a preocupações com aumento da taxa anual de inflação.
- \*e) A manutenção de uma política de juros altos para investimento imediato em programas sociais.

17 - Sobre o ciclo hidrológico e observando a figura abaixo, é **INCORRETO** afirmar:



- a) A água evaporada dos oceanos (1) junta-se àquela da evapotranspiração (2) e seu contato com as camadas mais frias promoverá a condensação (3).
- b) Com a redução da temperatura nas camadas onde se acumula o vapor d'água, poderá ocorrer precipitação (4).
- c) A figura representa a constante circulação da água por diferentes ambientes e estados.
- \*d) A água evaporada dos oceanos (1) tem pouca participação no ciclo hidrológico, pois a maior parte da água provem de evapotranspiração de (2) e de geleiras.
- e) A água que esco superficialmente (6) é a maior responsável pela erosão do solo.

18 - O sociólogo Sérgio Adorno, ao investigar as práticas penais brasileiras, constatou que, no preenchimento de um formulário, por exemplo, quando o indivíduo acusado de algum delito tinha o direito de definir sua cor, ele “branqueava” sempre a resposta. Por outro lado, no curso do inquérito havia uma tendência a se “enegrecer” ou a “embranquecer” o acusado. Se o réu negro provasse ser trabalhador e pai de família, ele se transformava mais e mais em “moreno claro”, nos documentos do inquérito. O inverso também foi observado. A partir da constatação de Sergio Adorno, assinale a alternativa que está de acordo com a tese sustentada pelo autor:

- \*a) Réus negros tendem a ter um tratamento penal mais rigoroso se comparados a réus brancos.
- b) Há uma tendência natural de se branquear a cor da pele, pois se acredita que a justiça brasileira associe diretamente cor e criminalidade, muito embora esse fato não tenha sido comprovado empiricamente pelo analista.
- c) A justiça brasileira trata os cidadãos de maneira igual, independentemente da cor de sua pele; o que se vê são atitudes racistas por parte dos próprios réus.
- d) Os réus, quando têm o direito de definir sua cor, tendem a branqueá-la por acreditar que esse fato pode ajudá-los no decorrer do processo, o que não foi constatado pelo autor.
- e) Não há nenhuma ligação, no tratamento penal, entre raça e classe social.

19 - Quanto à possível autoria do atentado ocorrido em 11 de março de 2004 em uma estação de trens, na Espanha, a imprensa e o governo espanhol, na ocasião sob o comando do presidente José María Aznar, veicularam de início informações desencontradas. Havia suposições de que o atentado tivesse sido cometido pelo ETA, movimento separatista basco, e também suposições de que tivesse sido realizado por grupos extremistas islâmicos. Três dias após os atentados, ocorreram eleições presidenciais na Espanha e o partido de José María Aznar, que seguia favorito até então, foi derrotado pelo partido socialista, subindo ao poder o atual presidente José Luiz Rodríguez Zapatero. Sobre o assunto, é correto afirmar:

- a) A autoria do atentado foi reivindicada pelo ETA, o que aprofunda as tensões étnicas na Espanha.
- b) O governo do presidente José María Aznar, que apoiou George W. Bush e Tony Blair na guerra contra o Iraque, procurou tirar proveito eleitoral do atentado ao sustentar publicamente, desde o início, que a autoria das explosões só poderia ser atribuída a terroristas islâmicos.
- \*c) Ao assumir o governo, José Luiz Zapatero cumpriu promessa de campanha e anunciou a retirada de tropas espanholas do Iraque.
- d) O ETA, pela presença da cultura muçulmana ao longo de séculos na Península Ibérica, tem sua origem política e cultural no fundamentalismo islâmico.
- e) A autoria do atentado foi reivindicada por grupos fundamentalistas islâmicos; assim, confirmou-se a opinião da maioria da população espanhola, que desde o início de 2003 apoiou maciçamente as ações do presidente Aznar diante da guerra contra o Iraque.

20 - Considere a tabela sobre a evolução do desmatamento no estado do Paraná.

Evolução do Desmatamento no Estado do Paraná		
ANO	COBERTURA FLORESTAL (ha)	PERCENTUAL (%)
1500(*)	17.000.000	85,00
1895(**)	16.782.400	83,41
1930(**)	12.902.400	64,13
1937	11.802.400	59,60
1950(**)	7.983.400	39,68
1955	6.913.600	34,90
1960	5.563.600	28,10
1965(**)	4.813.600	23,92
1980(***)	3.413.447	16,97
1990(****)	1.848.475	9,19
1994(****)	1.712.814	8,60
1995(****)	1.769.449	8,79

FONTES: (\*) Cobertura Florestal primitiva original – Estimativa; (\*\*) Maack, 1968; (\*\*\*) FUPEF, 1984; (\*\*\*\*) SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA, 1998; (\*\*\*\*\*) IAP, 1994

Com base nesses dados e considerando os conhecimentos sobre o assunto, avalie as afirmativas a seguir.

- I. Atualmente o governo do estado conta com um sistema de reposição florestal obrigatória. Isso, dentre outros fatores, fez com que pela primeira vez na história o desmatamento tenha tido um saldo negativo (-0,19%) entre os anos de 1994-1995.
- II. Na década de 1980, houve o maior percentual de desmatamento na história do estado do Paraná.
- III. O desmatamento no estado do Paraná está ligado ao processo de industrialização e urbanização observado no Brasil no pós-1930.
- IV. Das terras desmatadas, 37% foram destinadas para atividades pecuárias.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- \*b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- e) Somente a afirmativa II é verdadeira.

## ESPECÍFICA

21 - Um disco metálico sob ação do calor sofre uma dilatação tal que o raio cresce à razão de 0,01 cm/s. Calcule a razão de crescimento da área do disco quando o raio tem 2 cm e assinale a alternativa que representa a resposta correta.

- a)  $4,00 \pi \text{ cm}^2/\text{s}$
- b)  $0,02 \pi \text{ cm}^2/\text{s}$
- \*c)  $0,04 \pi \text{ cm}^2/\text{s}$
- d)  $0,20 \pi \text{ cm}^2/\text{s}$
- e)  $0,40 \pi \text{ cm}^2/\text{s}$

22 - Áreas de superfícies planas podem ser calculadas com o recurso matemático da integração definida. Com este recurso, calcule a área limitada pela circunferência  $x^2 + y^2 = 25$ , o eixo x e as ordenadas  $x = -3$  e  $x = 4$ .

- a) 25,4
- \*b) 31,6
- c) 78,5
- d) 39,3
- e) 19,6

23 - Um eixo cuja seção transversal é uma coroa circular está sujeito a um sistema de forças que provoca solicitações de flexo-torção e de tração. Em relação às deformações sofridas por este eixo, considere as seguintes afirmativas.

- I. Haverá alongamento no sentido longitudinal.
- II. Haverá modificação do eixo geométrico da peça e rotação das seções transversais, uma em relação à outra.
- III. Haverá um deslocamento paralelo em sentido oposto de duas seções contíguas.
- IV. Haverá um encurtamento no sentido longitudinal.

Assinale a alternativa correta.

- \*a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

24 - Um determinado tubo de ferro fundido com diâmetro médio  $d = 70$  mm deverá suportar uma pressão máxima de  $40 \text{ kgf/cm}^2$ . A tensão de tração admissível para este material é de  $200 \text{ kgf/cm}^2$ . Assinale qual alternativa representa a mínima espessura do tubo para suportar esta pressão.

- a) 0,2 mm
- b) 2,0 mm
- c) 5,0 mm
- d) 12,99 mm
- \*e) 7,0 mm

25 - No manípulo de uma manivela cujo braço mede 20 cm, deverá ser aplicada uma força de 10 kgf. O eixo ao qual esta manivela será fixada terá seção transversal quadrada de lado  $h$  e será fabricado com aço ABNT 1010 que, sob carregamento tipo II, tem tensão admissível à torção de  $300 \text{ kgf/cm}^2$ . Para seção quadrada,  $W_t = 0,208 h^3$ . Calcule a menor dimensão de  $h$  capaz de suportar este esforço. Assinale a alternativa que corresponde a este valor.

- a) 6,67 mm
- b) 9,53 mm
- c) 12,7 mm
- \*d) 14,8 mm
- e) 25,4 mm

26 - Considere o escoamento em regime permanente de um fluido incompressível em um tubo de aço galvanizado de uma instalação de recalque e considere as seguintes afirmativas:

I. O escoamento estará em regime turbulento se  $Re < 2000$ .

II. Em dois pontos distintos  $P_1$  e  $P_2$  desta tubulação vale a expressão:  $Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + hf$ .

III.  $h_f$  é a perda de carga entre os pontos  $P_1$  e  $P_2$  e pode ser calculada pela expressão:  $h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$ .

IV. A expressão da  $Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + hf$  é conhecida com equação de Darcy-Weisbach.

Assinale a alternativa correta.

- \*a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

27 - Duas chapas aço QES quadradas com lados  $l = 200$  mm e espessura  $e = 7$  mm foram unidas por solda de topo com chanfro em V. Calcule a carga máxima de tração que esta solda pode suportar, sabendo-se que a tensão admissível na junta soldada é de  $4,30 \text{ kg/mm}^2$ . Para fins de cálculo, deve-se diminuir do comprimento do cordão de solda uma dimensão equivalente à espessura da chapa em cada extremidade. Assinale a alternativa abaixo que representa o valor calculado.

- a) 6020 kg
- b) 4354 kg
- \*c) 5598 kg
- d) 6850 kg
- e) 5320 kg

28 - Nas máquinas, é bastante comum a necessidade de transmitir potência entre duas árvores. Em relação aos sistemas de transmissão por engrenamento, numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. O contato dos dentes se faz entre uma superfície côncava e uma convexa.              | ( ) Engrenamento cicloidal.   |
| 2. O contato dos dentes se faz entre duas superfícies convexas.                         | ( ) Engrenamento cônico.      |
| 3. Transmissão de rotações entre árvores concorrentes.                                  | ( ) Engrenamento envolvente.  |
| 4. Possibilidade de irreversibilidade de movimentos.                                    | ( ) Trem epicicloidal         |
| 5. Engrenamento no qual pelo menos um eixo é suportado por um órgão animado de rotação. | ( ) Parafuso sem fim e coroa. |

Assinale a alternativa que apresenta a seqüência correta, de cima para baixo.

- a) 1, 3, 4, 2, 1
- \*b) 1, 3, 2, 5, 4
- c) 2, 3, 1, 5, 4
- d) 2, 5, 1, 3, 4
- e) 3, 2, 5, 4, 1

29 - Num engrenamento cilíndrico de dentes retos com módulo 8 mm, a engrenagem motora tem 40 dentes e a movida, 60 dentes. Calcule a distância entre as árvores e assinale a alternativa que corresponde ao valor encontrado.

- a) 200 mm
- b) 800 mm
- c) 300 mm
- d) 600 mm
- \*e) 400 mm

30 - Considerando o dimensionamento de diâmetros e espessuras de tubos para instalações hidráulicas, considere as seguintes afirmativas:

- I. A norma ANSI.B.36.10 define que os diâmetros nominais de todos os tubos equivalem à dimensão dos diâmetros internos dos tubos.
- II. A norma ANSI.B.36.10, define diâmetros comerciais nominais de 1/8" até 36" para tubos de aço-carbono e aço-liga.
- III. A norma ANSI.B.36.10, adota as séries (*schedule number*) para designar a espessura dos tubos.
- IV. Um tubo  $\varnothing 2''$  – *schedule 40* apresenta o mesmo diâmetro interno que um tubo  $\varnothing 2''$  – *schedule 80*.

Assinale a alternativa correta.

- \*a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras

31 - Em relação à seleção de materiais de tubos para condução, considere as seguintes afirmativas:

- I. Para emprego em temperaturas elevadas (400° C), justifica-se a especificação de tubos de aços cromo-molibdênio.
- II. Os tubos de aço-liga são os mais utilizados em tubulações de água fria porque apresentam melhores condições de soldabilidade que os tubos de aço-carbono
- III. Tubos de aço-carbono preto tem a vantagem de não sofrerem corrosão quando expostos à umidade e poluição atmosférica.
- IV. Tubos de aço para trabalho em temperaturas inferiores a 0° C devem ser de aços acalmados, com no máximo 0,3% de carbono e normalizados para obtenção de uma granulação fina.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- \*d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

32 - Em uma instalação de recalque de água, uma bomba centrífuga afogada transfere  $750 \text{ m}^3$  a cada 5 horas. As leituras nos manômetros instalados na entrada e na saída da bomba são respectivamente 2,5 mca e 37,5 mca. Pela leitura no amperímetro, calculou-se que o motor elétrico absorve da rede uma potência elétrica equivalente a 27,06 CV. Sabendo-se que o rendimento do motor elétrico é de 85%, calcule o rendimento total desta bomba, nestas condições de operação. Assinale a alternativa que representa o valor calculado.

- a) 65,3%
- b) 71,8%
- \*c) 84,5%
- d) 90,5%
- e) 77,0%

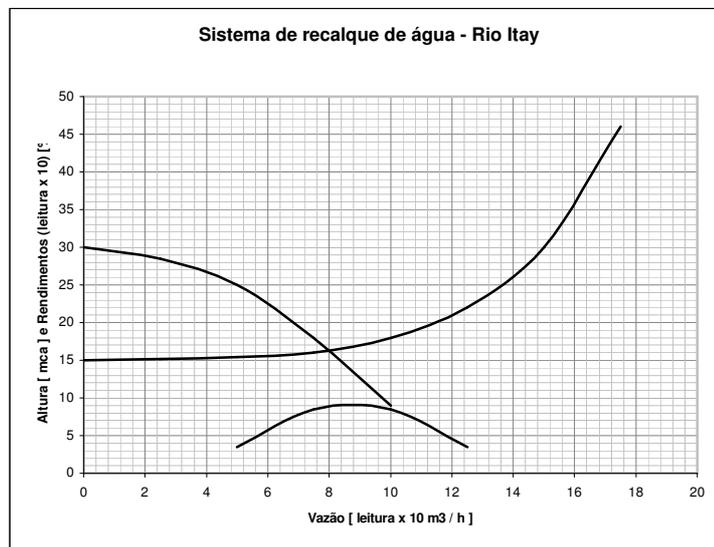
33 - Considerando os diversos sistemas de ligação entre tubos de aço na montagem de uma tubulação, numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- |  |   |
|--|---|
| 1. Extremidades com desmontagem, serviços severos, diâmetros até 1 1/2".           | ( ) Ligações de solda de encaixe com uniões.        |
| 2. Extremidades com desmontagem, serviços não severos, diâmetros até 4".           | ( ) Ligações por solda e topo.                      |
| 3. Extremidades sem desmontagem, serviços severos, diâmetros de 2" ou maiores.     | ( ) Ligações por flanges rosqueados ou sobrepostos. |
| 4. Extremidades com desmontagem, serviços severos, diâmetros de 2" ou maiores.     | ( ) Ligações rosqueadas com uniões.                 |
| 5. Extremidades com desmontagem, serviços não severos, diâmetros de 6" ou maiores. | ( ) Ligações por flanges de pescoço.                |

Assinale a alternativa que apresenta a seqüência correta, de cima para baixo.

- a) 1, 5, 2, 4, 3  
 \*b) 1, 3, 5, 2, 4  
 c) 2, 1, 3, 5, 4  
 d) 3, 2, 1, 4, 5  
 e) 5, 4, 3, 1, 2

34 - Considere as curvas abaixo. Calcule a potência absorvida no eixo da bomba e avalie se a bomba apresentará cavitação, sabendo-se que no ponto de funcionamento da bomba a  $NPSH_r = 2,2$  mca e a  $NPSH_d = 5,8$  mca.



Assinale a alternativa que melhor representa o valor calculado e o comportamento quanto à cavitação.

- a) 19.080 CV e cavita.  
 b) 5,3 CV e cavita.  
 c) 19,08 CV e não cavita.  
 \*d) 5,3 CV e não cavita  
 e) 19.080 CV e não cavita

35 - Bombas hidráulicas podem funcionar associadas. Inicialmente, em uma instalação de recalque de água, funcionava uma única bomba centrífuga. Desejava-se aumentar a vazão de recalque e, para tanto, associou-se em paralelo à primeira bomba, outras duas bombas iguais a primeira. Assim, formou-se um banco de três bombas centrífugas iguais, associadas em paralelo. Com base nos dados apresentados, considere as seguintes afirmativas:

- I. A vazão de uma bomba não associada era  $Q_0$ . Ao associá-la em paralelo às outras duas bombas, a vazão total do conjunto de bombas associadas passou a ser  $3 \times Q_0$ .
- II. A vazão total da associação é  $Q_t$ . Portanto, a vazão em cada uma das bombas associadas é  $Q_t/3$ .
- III. Se, no conjunto das três bombas associadas, uma das bombas parar de funcionar, as outras duas podem continuar funcionando sem alteração de seus pontos de funcionamento.
- IV. Se, no conjunto das três bombas associadas, uma das bombas parar de funcionar, as outras duas podem continuar funcionando, porém, com alteração de seus pontos de funcionamento.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.  
 b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.  
 \*c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.  
 d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.  
 e) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

**36 - Uma bomba centrífuga em uma determinada instalação de recalque de água apresentava quando nova uma vazão de 27 m<sup>3</sup>/h e altura de 20 mca. Passou, depois de algum tempo, a apresentar uma vazão de 21 m<sup>3</sup>/h e altura de 28 mca. Analise as afirmativas abaixo sobre as possíveis causas deste problema.**

- I. Redução do nível do reservatório de sucção.
- II. Redução do nível do reservatório de recalque.
- III. Incrustação nas tubulações.
- IV. Vazamento no flange de saída da bomba.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- \*e) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

**37 - Em relação às bombas de deslocamento volumétrico ou hidrostáticas, considere as seguintes afirmativas:**

- I. Bombas de palhetas, bombas de pistões radiais e bombas de pistões axiais podem variar a vazão em rotação constante e por isso são chamadas de bombas de deslocamento variável.
- II. Bombas de parafusos são bombas de fluxo e não utilizam o princípio do deslocamento volumétrico na transformação da energia mecânica em hidráulica.
- III. As bombas de deslocamento volumétrico apresentam a capacidade de desenvolver altas pressões com vazões relativamente baixas e por isso são largamente utilizadas em circuitos óleo-hidráulicos.
- IV. Nas bombas hidrostáticas a energia transferida é substancialmente cinética, através da variação de velocidade do fluido entre as pás, desde a entrada até a saída da máquina.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- \*b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

**38 - Válvulas são dispositivos destinados a estabelecer, controlar e interromper o fluxo em uma tubulação. Em uma tubulação que transfere um líquido corrosivo a temperaturas moderadas e com presença de sólidos, existe a necessidade de fechamentos rápidos, freqüentes e estanques. Em relação à seleção de uma válvula para estas condições, considere as seguintes afirmativas:**

- I. Pode ser selecionada uma válvula de esfera.
- II. Pode ser selecionada uma válvula de gaveta.
- III. Pode ser selecionada uma válvula de globo.
- IV. Pode ser selecionada uma válvula de borboleta.

**Assinale a alternativa correta.**

- \*a) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

**39 - Processo de crescimento de bolhas de vapor quando a pressão atinge um valor crítico, próximo à pressão de vapor, em qualquer ponto entre a entrada e saída de uma máquina hidráulica. Assinale a alternativa correta quanto a esta definição.**

- a) Turbilhonamento
- b) Expansão térmica
- \*c) Cavitação
- d) Pumps fittings
- e) Descolamento da camada limite

**40 - O tratamento térmico indicado para reduzir a fragilidade e a dureza de um aço temperado é chamado de:**

- a) Cementação.
- \*b) Revenimento.
- c) Normalização.
- d) Forjamento.
- e) Nitretação.