



DCTA – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

CONCURSO PÚBLICO

038. PROVA OBJETIVA

TECNOLOGISTA JÚNIOR
(AERONÁUTICA)

CÓD. 050

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 70 questões objetivas.
- ◆ Confira seu nome e número de inscrição impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorrida a metade do tempo de duração da prova, entregando ao fiscal a folha de respostas, este caderno e o rascunho do gabarito de sua carteira.
- ◆ Após transcorridos 75% do tempo de duração da prova ou ao seu final, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, e poderá, neste caso, levar o rascunho do gabarito localizado em sua carteira.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **10**.

O humor deve visar à crítica, não à graça, ensinou Chico Anysio, o humorista popular. E disse isso quando lhe solicitaram considerar o estado atual do riso brasileiro. Nos últimos anos de vida, o escritor contribuía para o cômico apenas em sua porção de ator, impedido pela televisão brasileira de produzir textos. E o que ele dizia sobre a risada ajuda a entender a acomodação de muitos humoristas contemporâneos. Porque, quando eles humilham aqueles julgados inferiores, os pobres, os analfabetos, os negros, os nordestinos, todos os oprimidos que parece fácil espezinhar, não funcionam bem como humoristas. O humor deve ser o oposto disto, uma restauração do que é justo, para a qual desancar aqueles em condições piores do que as suas não vale. Rimos, isso sim, do superior, do arrogante, daquele que rouba nosso lugar social.

O curioso é perceber como o Brasil de muito tempo atrás sabia disso, e o ensinava por meio de uma imprensa ocupada em ferir a brutal desigualdade entre os seres e as classes. Ao percorrer o extenso volume da *História da Caricatura Brasileira* (Gala Edições), compreendemos que tal humor primitivo não praticava um rosário de ofensas pessoais. Naqueles dias, humor parecia ser apenas, e necessariamente, a virulência em relação aos modos opressivos do poder.

A amplitude dessa obra é inédita. Saem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas a produzir arte naquele Brasil, Angelo Agostini. Corcundas magros, corcundas gordos, corcovas com cabeça de burro, todos esses seres compostos em aspecto polimórfico, com expressivo valor gráfico, eram os responsáveis por ilustrar a subserviência a estender-se pela Corte Imperial. Contra a escravidão, o comodismo dos bem-postos e dos covardes imperialistas, esses artistas operavam seu espírito crítico em jornais de todos os cantos do País.

(*Carta Capital*.13.02.2013. Adaptado)

01. De acordo com o texto, o humorista Chico Anysio

- (A) desistiu de promover o riso no Brasil porque o público deixou de se divertir com o tipo de humor que ele praticava.
- (B) insistiu em dedicar-se à interpretação, contrariando as determinações dos proprietários da televisão brasileira.
- (C) concebeu um tipo de humor endereçado, que realçava as particularidades das pessoas com as quais se incompatibilizava.
- (D) abriu possibilidades aos humoristas mais jovens, que exploraram os temas que ele selecionava para produzir o riso.
- (E) criou um estilo de provocar o humor, segundo o qual o riso deveria cumprir, antes de tudo, uma função contestatória.

02. De acordo com o texto, é correto afirmar que os humoristas contemporâneos

- (A) desvirtuam o sentido do humor, quando se dedicam a criticar os traços das classes subalternas.
- (B) defendem um tipo de humor voltado para a ênfase no desequilíbrio entre os segmentos sociais.
- (C) manifestam uma tendência em ressaltar os tipos sociais que transgridem as regras da boa convivência.
- (D) criticam, indiscriminadamente, todos os que compõem a estrutura da sociedade e tornam-se, por isso, transgressores.
- (E) transformam-se em artistas quando concebem um tipo de humor refinado, com finalidades estéticas.

03. Lendo-se a frase – O humor deve ser uma restauração do que é justo, para a qual desancar aqueles em condições piores do que as suas não vale. –, conclui-se que o humor

- (A) disputa com outras formas artísticas a possibilidade de promover uma redenção dos males sociais.
- (B) deve primar por um senso de justiça e por isso não se recomenda atingir os menos favorecidos.
- (C) busca amenizar os momentos de agrura por que passam as pessoas, sobretudo as mais humildes.
- (D) aguça nas pessoas a capacidade de superar todos os tipos de crítica com que normalmente têm de conviver.
- (E) defende o modo como se organizam as classes sociais, de acordo com o lugar que ocupam na sociedade.

04. O humor primitivo na época do Brasil Imperial

- (A) procurava retratar, sem distinção, os costumes e o estilo de vida dos brasileiros.
- (B) caracterizava-se por apontar o conformismo dos que apoiavam o poder.
- (C) centrava-se na crítica às pessoas com o intuito de corrigir falhas de caráter.
- (D) colocava as finalidades humorísticas a serviço da ordem estabelecida.
- (E) reinventava-se sempre que tivesse de camuflar a ação da censura.

05. Segundo o texto, corcundas magros e gordos, corcovas com cabeça de burro
- (A) adquiriram valor moral e defendiam a preservação do regime imperial.
 - (B) levantavam protestos por parte dos caricaturistas espalhados pelo País.
 - (C) eram criações expressivas e denunciavam o imobilismo da classe dominante.
 - (D) ilustravam as dificuldades na concepção das caricaturas no Brasil Imperial.
 - (E) mostravam uma afinidade entre o momento histórico e a criação artística.
06. No trecho – E o que ele dizia **sobre a** risada ajuda a entender a acomodação de muitos humoristas contemporâneos. Porque, quando eles humilham aqueles julgados inferiores, **que** parece fácil espezinhar, não funcionam bem como humoristas. – as expressões em destaque, estão correta e respectivamente substituídas, por
- (A) em relação à ... os quais
 - (B) referente a ... dos quais
 - (C) em matéria de ... nos quais
 - (D) de acordo com ... pelos quais
 - (E) em respeito a ... dos quais
07. Assinale a alternativa que reescreve corretamente, de acordo com a modalidade-padrão, a frase – O humor deve visar à crítica, não à graça e deve ser o oposto da chacota.
- (A) O humor deve aspirar a crítica, não a graça e deve se opor a chacota.
 - (B) O humor deve pretender à crítica, não à graça e deve se opor na chacota.
 - (C) O humor deve atingir à crítica, não a graça e deve se opor a chacota.
 - (D) O humor deve alcançar à crítica, não à graça e deve se opor à chacota.
 - (E) O humor deve almejar a crítica, não a graça e deve se opor à chacota.
08. Assinale a alternativa que reescreve, de acordo com a concordância e a pontuação, a frase – Saem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas a produzir arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
- (A) Desponta da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produzia arte naquele Brasil – Angelo Agostini.
 - (B) Aparece da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziu arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
 - (C) Surgem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziram arte naquele Brasil: Angelo Agostini.
 - (D) Irrompe da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziram arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
 - (E) Emergem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produzira arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
09. Na frase – ... compreendemos que tal humor primitivo não praticava um rosário de ofensas pessoais. –, observa-se emprego de expressão com sentido figurado, o que ocorre também em:
- (A) O livro sobre a história da caricatura estabelece marcos inaugurais em relação a essa arte.
 - (B) O trabalho do caricaturista pareceu tão importante a seus contemporâneos que recebeu o nome de “nova invenção artística.”
 - (C) Manoel de Araújo Porto-Alegre foi o primeiro profissional dessa arte e o primeiro a produzir caricaturas no Brasil.
 - (D) O jornal alternativo em 1834 zunia às orelhas de todos e atacava esta ou aquela personagem da Corte.
 - (E) O livro sobre a arte caricatural respeita cronologicamente os acontecimentos da história brasileira, suas temáticas políticas e sociais.
10. A frase – O humor deve ser uma restauração da justiça e desancar os inferiores não vale. – está corretamente reescrita, de acordo com o sentido, em
- (A) O humor deve ser um restabelecimento da justiça e des-tratar os inferiores não é lícito.
 - (B) O humor deve ser uma simulação da justiça e contrariar os inferiores não é inconcebível.
 - (C) O humor deve ser um subterfúgio da justiça e caçoar dos inferiores não é impraticável.
 - (D) O humor deve ser uma sustentação da justiça e enganar os inferiores não é inoportuno.
 - (E) O humor deve ser uma submissão da justiça e subestimar os inferiores não é inconveniente.

Observe a figura.



(www.google.com.br)

11. Sobre a caricatura, criada por Aurélio Figueiredo, para a revista *A Comédia Social*, em 1870, e intitulada “Carro do progresso nacional”, é correto afirmar que ela
- (A) apresenta uma dúvida quanto ao momento histórico do império brasileiro.
 - (B) levanta uma questão sobre a validade ou não do progresso a qualquer preço.
 - (C) propõe um diálogo entre os que defendem e os que contestam o progresso.
 - (D) confirma a ideia de que os velhos, no Império, eram indiferentes ao progresso.
 - (E) formula uma crítica à ordem estabelecida e não a indivíduos.

Leia trecho da canção *Samba de Orly*, de Vinicius de Moraes, para responder às questões de números 12 a 15.

Vai, meu irmão
Pega esse avião
Você tem razão de correr assim
Desse frio, mas beija
O meu Rio de Janeiro
Antes que um aventureiro
Lance mão

Pede perdão
Pela duração dessa temporada
Mas não diga nada
Que me viu chorando
E pros da pesada
Diz que vou levando
Vê como é que anda
Aquele vida à-toa
E **se** puder me manda
Uma notícia boa

12. De acordo com a canção,
- (A) o eu lírico, atormentado pela culpa, pede perdão ao amigo.
 - (B) o Rio de Janeiro está à mercê de um aventureiro inescrupuloso.
 - (C) o avião é o meio pelo qual chega ao Rio a demonstração de saudade do poeta.
 - (D) as pessoas, no Rio, defendem um estilo de vida produtiva.
 - (E) as lágrimas do poeta impedem que ele se volte para a poesia.

13. Considerando-se o emprego do pronome **você**, as formas verbais em – Vai, meu irmão/Pega esse avião – estariam em conformidade com a modalidade-padrão em

- (A) Vá/Pegue
- (B) Vão/Peguem
- (C) Vá/Pegam
- (D) Vão/Pegue
- (E) Vão/Pegam

14. As expressões **Antes que/Mas** e **se**, em destaque no trecho da canção, indicam, respectivamente, no contexto, ideia de

- (A) tempo, modo, condição.
- (B) lugar, adversidade, modo.
- (C) causa, tempo, fim.
- (D) modo, adversidade, causa.
- (E) tempo, adversidade, condição.

15. Os versos do poema reescritos assumem versão correta quanto à colocação pronominal em:

- (A) Aos da pesada, não diga-lhes que lamentamo-nos./ Me envie uma notícia boa.
- (B) Aos da pesada, não diga-lhes que nos lamentamos./ Me envie uma notícia boa.
- (C) Aos da pesada, não lhes diga que lamentamo-nos./ Envie-me uma notícia boa.
- (D) Aos da pesada, não lhes diga que nos lamentamos./ Envie-me uma notícia boa.
- (E) Aos da pesada, não lhes diga que nos lamentamos./ Me envie uma notícia boa.

Leia o texto para responder às questões de números 16 a 25.

Brazil's Average Unemployment Rate Falls to Record Low in 2012

By Dow Jones Business News

January 31, 2013

Brazil's unemployment rate for 2012 fell to 5.5%, down from the previous record low of 6.0% recorded last year, the Brazilian Institute of Geography and Statistics, or IBGE, said Thursday. In December, unemployment fell to 4.6% compared with 4.9% in November, besting the previous record monthly low of 4.7% registered in December 2011, the IBGE said.

The 2012 average unemployment rate was in line with the 5.5% median estimate of economists polled by the local Estado news agency. Analysts had also pegged December's unemployment rate at 4.4%.

Brazil's unemployment rate remains at historically low levels despite sluggish economic activity. Salaries have also been on the upswing in an ominous sign for inflation – a key area of concern for the Brazilian Central Bank after a series of interest rate cuts brought local interest rates to record lows last year. Inflation ended 2012 at 5.84%.

The average monthly Brazilian salary retreated slightly to 1,805.00 Brazilian reais (\$908.45) in December, down from the record high BRL1,809.60 registered in November, the IBGE said. Wages trended higher in 2012 as employee groups called on Brazilian companies and the government to increase wages and benefits to counter higher local prices. Companies were also forced to pay more to hire and retain workers because of the country's low unemployment.

The IBGE measures unemployment in six of Brazil's largest metropolitan areas, including São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte, Recife and Porto Alegre. Brazil's unemployment rate, however, is not fully comparable to jobless rates in developed countries as a large portion of the population is either underemployed or works informally without paying taxes. In addition, workers not actively seeking a job in the month before the survey don't count as unemployed under the IBGE's methodology. The survey also doesn't take into account farm workers.

(www.nasdaq.com. Adaptado)

16. Segundo o texto, o índice de desemprego no Brasil

- (A) teve uma leve alta em dezembro de 2012, quando comparado ao ano anterior.
- (B) apresentou uma queda recorde em 2011 e baixou mais ainda em 2012.
- (C) confirmou a estimativa dos especialistas para dezembro de 2012.
- (D) é considerado mediano pelos economistas que trabalham para o Estado.
- (E) abrange trabalhadores urbanos que não têm benefícios como aposentadoria.

17. Segundo o texto, a atividade econômica no Brasil

- (A) reflete o pleno emprego.
- (B) é controlada pelo Banco Central.
- (C) seria melhor se a taxa de juros fosse mais alta.
- (D) está lenta, mesmo com o baixo índice de desemprego.
- (E) é uma consequência da inflação baixa.

18. De acordo com o texto, em 2012, os salários

- (A) chegaram a aumentar cerca de R\$ 900,00.
- (B) mal cobriram a inflação de 5,84%.
- (C) aumentaram mais para os ingressantes no mercado de trabalho.
- (D) pareceram mais altos, pois incluíam os benefícios.
- (E) mantiveram uma tendência de alta.

19. De acordo com o texto, a metodologia do IBGE para o cálculo do índice de desemprego

- (A) exclui os trabalhadores rurais.
- (B) abrange as capitais dos estados.
- (C) inclui o subemprego sem carteira de trabalho.
- (D) é a mesma usada nos países desenvolvidos.
- (E) categoriza o trabalho informal como sazonal.

20. O trecho do terceiro parágrafo – *a key area of concern* – refere-se, no texto, a

- (A) inflation.
- (B) salaries.
- (C) Brazilian Central Bank.
- (D) interest rates.
- (E) unemployment rate.

21. No trecho do terceiro parágrafo – *Brazil's unemployment rate remains at historically low levels despite sluggish economic activity.* – a palavra *despite* equivale, em português a

- (A) tal como.
- (B) devido a.
- (C) apesar de.
- (D) causado por.
- (E) como se.

22. No trecho do quarto parágrafo – *Companies were also forced to pay more to hire and retain workers because of the country's low unemployment. – because* introduz uma
- (A) consequência.
 - (B) razão.
 - (C) crítica.
 - (D) comparação.
 - (E) ênfase.
23. No trecho do quinto parágrafo – *Brazil's unemployment rate, however, is not fully comparable to jobless rates in developed countries as a large portion of the population is either underemployed or works informally* – a palavra *as* pode ser substituída, sem alteração de sentido, por
- (A) but.
 - (B) nor.
 - (C) such.
 - (D) likely.
 - (E) since.
24. O trecho do quinto parágrafo – *workers not actively seeking a job* – pode ser reescrito, sem alteração de sentido, como
- (A) employers that aren't actively pursuing a job.
 - (B) workers whose job wasn't active.
 - (C) workers which found an active employment.
 - (D) workers who weren't actively looking for a job.
 - (E) active employees that have just found work.
25. No trecho do último parágrafo – *In addition, workers not actively seeking a job* – a expressão *in addition* pode ser substituída, sem alteração de sentido, por
- (A) Otherwise.
 - (B) Nevertheless.
 - (C) However.
 - (D) Furthermore.
 - (E) Therefore.
26. Assinale a alternativa correta a respeito do “provimento” previsto na Lei n.º 8.112/90.
- (A) Um requisito básico para investidura em cargo público é a idade mínima de 21 anos de idade.
 - (B) Às pessoas portadoras de deficiência serão reservadas até 10% das vagas oferecidas no respectivo concurso público.
 - (C) As universidades e instituições de pesquisa científica e tecnológica federais não poderão contratar professores ou cientistas estrangeiros.
 - (D) A investidura em cargo público ocorrerá com a nomeação no Diário Oficial para o respectivo cargo.
 - (E) Não se abrirá novo concurso enquanto houver candidato aprovado em concurso anterior com prazo de validade não expirado.
27. Considerando as disposições da Lei n.º 8.112/90 sobre as responsabilidades dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, é correto afirmar que
- (A) a responsabilidade civil decorre de ato omissivo ou comissivo, doloso ou culposo, ainda que não resulte em prejuízo ao erário ou a terceiros.
 - (B) tratando-se de dano causado a terceiros, responderá o servidor diretamente perante o prejudicado, e a Fazenda Pública responderá, subsidiariamente, em ação regressiva.
 - (C) a obrigação de reparar o dano estende-se aos sucessores e contra eles será executada, independentemente do valor da herança recebida.
 - (D) a responsabilidade administrativa do servidor será afastada no caso de absolvição criminal que negue a existência do fato ou sua autoria.
 - (E) a responsabilidade civil-administrativa resulta de ato omissivo ou comissivo praticado no exercício do cargo público ou, ainda, fora dele se o servidor estiver em férias regulamentares ou afastado por motivos de licença.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

28. Cícero Romano, servidor público submetido pelo regime jurídico da Lei n.º 8.112/90, revelou segredo do qual se apropriou em razão do seu cargo público. Nessa hipótese, Cícero estará sujeito à seguinte penalidade:

- (A) advertência.
- (B) repressão.
- (C) suspensão.
- (D) demissão.
- (E) disponibilidade.

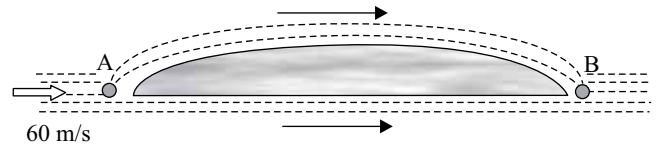
29. Prosérpina Sila, ocupante de cargo público em comissão regido pela Lei n.º 8.112/90, valeu-se do cargo para lograr proveito pessoal, em detrimento da dignidade da sua função pública. Por isso, Prosérpina foi destituída do respectivo cargo. Nessa situação, se pretender assumir novo cargo público, a Lei n.º 8.112/90 dispõe que Prosérpina

- (A) estará impedida de assumir novo cargo público, federal, estadual e municipal pelo prazo de 3 (três) anos.
- (B) poderá assumir outro cargo público em qualquer ente da Federação, não podendo a punição que recebeu prejudicá-la em sua nova pretensão.
- (C) ficará impedida de assumir novo cargo público federal pelo prazo de 5 (cinco) anos.
- (D) estará impedida de assumir novo cargo público pelo prazo de 10 (dez) anos.
- (E) somente poderá assumir novo cargo público, a qualquer tempo, se o cargo pretendido for de provimento efetivo a ser preenchido por concurso público.

30. Nos termos do que, expressamente, dispõe a Lei n.º 8.112/90, na hipótese de o servidor público não satisfazer as condições do estágio probatório para cargo efetivo, dar-se-á sua:

- (A) demissão.
- (B) demissão a bem do serviço público.
- (C) exoneração a pedido.
- (D) dispensa legal.
- (E) exoneração de ofício.

31. A figura representa a seção transversal de um corpo em repouso, sujeito ao escoamento de um fluxo de ar com a velocidade de 60 m/s, simulando o perfil da asa de um avião em movimento. Duas partículas que passam simultaneamente pelo ponto A, atingem o ponto B no mesmo instante. A trajetória das partículas que passam pela parte superior do perfil é 10% maior que a trajetória da parte inferior.



Admita que a pressão seja uniformemente distribuída, tanto na parte superior quanto na inferior do perfil e considere o ar como um fluido ideal.

Adote o peso específico do ar, nas duas situações, igual a 10 N/m^3 e a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 .

Verifique qual das opções a seguir representa, aproximadamente, a força de sustentação aplicada em um metro quadrado, tomando como referência a superfície inferior do perfil.

- (A) 378 N
- (B) 426 N
- (C) 535 N
- (D) 134 N
- (E) 186 N

32. O ar atmosférico, inicialmente em repouso, entra na turbina de um avião que se desloca com velocidade de 360 km/h. O ar sai da turbina com a velocidade de 720 km/h, medida em relação ao avião. Sabendo que a potência transmitida pelo motor ao ar que passa dentro da turbina é de 500 kW, assinale a opção que representa a força de empuxo exercida sobre o motor do avião.

- (A) 20000 N
- (B) 18000 N
- (C) 15000 N
- (D) 12000 N
- (E) 10000 N

33. A tabela a seguir representa o resultado do teste do modelo de um avião feito na escala 1:5. A tabela indica a força de arraste que o ar exerce sobre o modelo, em função da sua velocidade. O modelo foi ensaiado no ar atmosférico, e o protótipo deverá atuar em grande altitude, onde a densidade do ar fica reduzida à metade.

V (m/s)	F (kgf) (arraste)
50	15
100	60
150	135
200	240
250	375

Admitindo que a viscosidade do ar seja a mesma nas duas situações, verifique qual dos resultados a seguir representa, aproximadamente, a força de arraste que deverá atuar no protótipo, voando a 360 km/h.

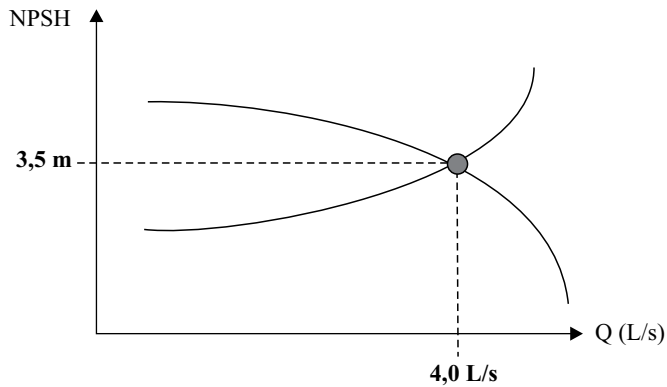
Os adimensionais que participam deste fenômeno são:

Número de Reynolds: $Re = \rho VL/\mu$

Número de Euler: $Eu = F/\rho V^2 L^2$

- (A) 670 kgf
 (B) 690 kgf
 (C) 710 kgf
 (D) 730 kgf
 (E) 750 kgf
34. Um tubo de Pitot é utilizado para medir a velocidade de um avião que voa a uma altitude onde a temperatura do ar é $-10\text{ }^\circ\text{C}$. Dentro do tubo de Pitot, em virtude do aumento da pressão, a temperatura do ar eleva-se para $10\text{ }^\circ\text{C}$.
- Considere a entalpia do ar $h = C_p \cdot T$, onde $C_p = 1000\text{ J/kg} \cdot \text{K}$, e assinale a opção que representa a velocidade do avião.
- (A) 360 km/h
 (B) 480 km/h
 (C) 600 km/h
 (D) 720 km/h
 (E) 840 km/h
35. Um avião passa sobre um observador em repouso, voando acima da velocidade do som. Depois de três segundos, o observador ouve o barulho provocado pelas ondas de pressão. Conhecendo a velocidade do som nesta situação $c = 300\text{ m/s}$ e o ângulo $\beta = 30^\circ$, formado pelo cone das ondas de pressão, assinale a alternativa que representa a altura do avião ao passar sobre o observador. O ângulo β é formado pela reta horizontal e pela reta inclinada que chega até o observador, ambas passando pelo avião.
- Adote: $\text{tg } 30 = 1/3^{1/2}$
- (A) $200 \times 2^{1/2}\text{ m}$
 (B) $300 \times 2^{1/2}\text{ m}$
 (C) $400 \times 2^{1/2}\text{ m}$
 (D) $600 \times 2^{1/2}\text{ m}$
 (E) $600 \times 3^{1/2}\text{ m}$

36. A figura mostra as curvas de NPSH disponível na instalação e de NPSH requerida pela bomba, que apresentam um ponto em comum correspondente à vazão de 4,0 L/s.



Dados:

$$\text{NPSH}_D = h_{\text{atm}} - h_e - h_{\text{PS}} - h_{\text{SAT}}$$

h_{atm} = pressão atmosférica, medida em mca = 10,0 m

h_e = altura da entrada da bomba em relação ao nível da água = 2,5 m

h_{PS} = perda de carga na linha de sucção da bomba, medida em mca

h_{SAT} = pressão de saturação da água, medida em mca = 0,8 m

$$\gamma_{\text{água}} = 10\,000 \text{ N/m}^3$$

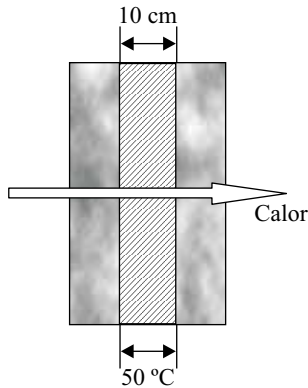
Velocidade da água na tubulação de sucção: 4,0 m/s

Adote: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Nesta situação, pode-se afirmar que a pressão na seção de entrada da bomba, na escala absoluta, vale:

- (A) 31 000 Pa
 - (B) 32 000 Pa
 - (C) 33 000 Pa
 - (D) 34 000 Pa
 - (E) 35 000 Pa
37. O motor a jato de um avião foi adaptado para a produção de energia elétrica, substituindo o bocal de expansão por uma turbina ligada a um gerador, aproveitando a diferença de pressão entre as extremidades do bocal. A câmara de combustão apresenta o rendimento de 80%, consumindo 2,5 kg/s de um combustível de poder calorífico, $pci = 40\,000 \text{ kJ/kg}$. A potência entregue ao gerador é de 30 000 kW e este funciona com rendimento de 90%.
- Calcule o rendimento de instalação completa e assinale a alternativa que mais se aproxima do seu resultado.
- (A) 20%
 - (B) 23%
 - (C) 27%
 - (D) 29%
 - (E) 32%

38. Um ambiente de 100 m^3 contém ar atmosférico com a massa específica de $1,0 \text{ kg/m}^3$. Uma parede de 20 m^2 , feita de um material isolante, contém dois planos verticais internos separados por uma distância de 10 cm , apresentando uma diferença de temperatura de $50 \text{ }^\circ\text{C}$. A condutividade do material isolante é $K = 0,1 \text{ W/}^\circ\text{C}\cdot\text{m}$. Admita que o ar da sala somente troque calor com a parede, em regime permanente.



Calor específico do ar $C_{\text{Par}} = 1,0 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$

Assinale a alternativa que representa, aproximadamente, a variação da temperatura do ar da sala que ocorre em um minuto.

Utilize a equação: $Q = \Delta t/RT$ RT = resistência térmica

- (A) $0,2 \text{ }^\circ\text{C}$
 (B) $0,4 \text{ }^\circ\text{C}$
 (C) $0,6 \text{ }^\circ\text{C}$
 (D) $0,8 \text{ }^\circ\text{C}$
 (E) $1,0 \text{ }^\circ\text{C}$
39. Uma instalação industrial necessita efetuar o aquecimento de $5,6 \text{ }^\circ\text{C}$ em uma massa de 100 kg de ar atmosférico. Cogitou-se, inicialmente, em utilizar um aquecedor elétrico de 2 kW com aproveitamento total do calor gerado pela resistência.

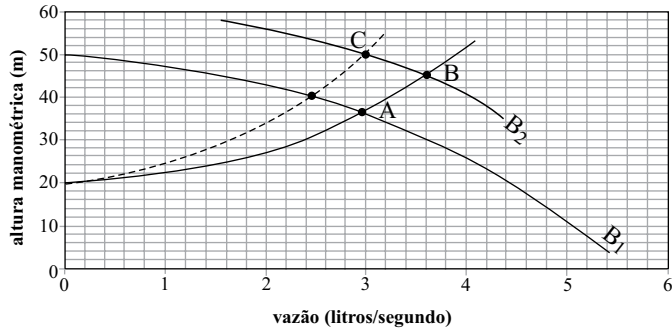
A indústria tem uma máquina de refrigeração que consome 2 kW , funciona com um coeficiente de desempenho de $0,4$ e descarrega para o ambiente uma quantidade de calor, ainda não aproveitada. Estudou-se a utilização desse calor para o aquecimento do ar, no lugar da compra do aquecedor elétrico.

Adotou-se o calor específico do ar de $1,0 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$ e verificou-se que a diferença de tempo de aquecimento do ar entre a máquina de refrigeração e do aquecedor elétrico foi uma das opções a seguir. Assinale aquela que mais se aproxima do tempo correto, em segundos.

- (A) $- 80 \text{ s}$
 (B) $- 40 \text{ s}$
 (C) 0 s
 (D) 40 s
 (E) 80 s

40. A figura mostra a curva característica de uma bomba B1 que cruza com a curva de uma instalação no ponto A, resultando uma vazão de 3,0 L/s. Nesta situação, a tubulação contém uma válvula aberta para controle de vazão, tendo o comprimento equivalente de 20 m. O comprimento da tubulação é 80 m. A bomba foi então trocada por outra (bomba B2) de maior rotação, resultando em uma vazão de 3,6 L/s, representada pelo ponto B da figura. Deseja-se retornar à vazão original de 3,0 L/s, fechando parcialmente a válvula. Dessa forma, a curva da instalação fica alterada, resultando no ponto C da figura.

CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA



Lembrando que a perda de carga por metro de tubulação permanece inalterada, verifique qual o novo valor do comprimento equivalente da válvula e assinale, entre os valores a seguir, o mais provável.

- (A) 87,5 m
 (B) 107,5 m
 (C) 127,5 m
 (D) 137,5 m
 (E) 147,5 m
41. O condensador de uma instalação termoelétrica a vapor utiliza 200 kg/s de água que sofre um acréscimo de temperatura de 20 °C. O vapor provém de uma turbina e entra no condensador com a entalpia de 2 200 kJ/kg.

Na entrada da turbina, a entalpia do vapor é 4 400 kJ/kg e, na saída do condensador, a entalpia vale 200 kJ/kg. O sistema funciona em regime permanente, e o calor específico da água é 4,0 kJ/kg.°C. Considere que o valor de 2 200 kJ/kg da entalpia da saída da turbina já absorveu o calor gerado pelo atrito do vapor que passou por ela.

Assinale a alternativa cujo valor representa a potência da turbina, em kW.

- (A) 17 600
 (B) 16 600
 (C) 15 600
 (D) 14 600
 (E) 13 600

42. Um ambiente de 1020 m^3 contém ar atmosférico com umidade absoluta de $0,02 \text{ kg}$ de vapor/kg de ar seco e densidade $1,0 \text{ kg/m}^3$. Este ar deverá ser condicionado para $20 \text{ }^\circ\text{C}$ com 50% de umidade relativa. Para isso, será necessário efetuar o resfriamento com a desumidificação.

São conhecidas:

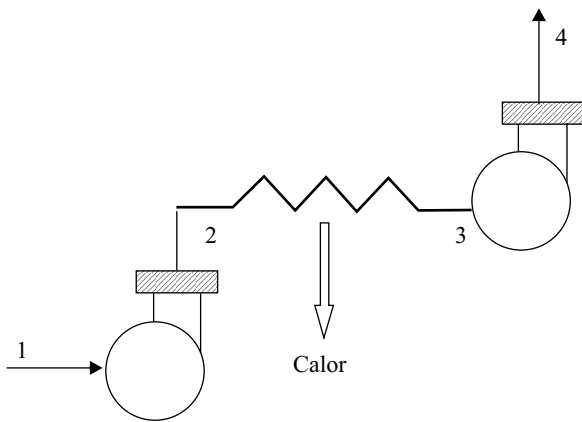
Pressão de saturação do vapor na temperatura final: $0,020 \text{ kgf/cm}^2$ (abs)

Umidade absoluta: $0,60 [p_v / (p_{\text{atm}} - p_v)] \text{ kg}$ de vapor/ kg de ar seco

Pressão atmosférica local: $1,010 \text{ kgf/cm}^2$

Assinale a alternativa que representa a quantidade de água retirada do ar durante o processo.

- (A) 12 kg
 (B) 14 kg
 (C) 16 kg
 (D) 18 kg
 (E) 20 kg
43. Os dois compressores industriais da figura apresentam a mesma relação de pressão e contêm um sistema de resfriamento intermediário para reduzir o consumo de energia. Os compressores funcionam em média 5 horas por dia, 30 dias por mês, e a energia elétrica custa $0,30 \text{ R\$/kWh}$. Durante um mês, o sistema de resfriamento ficou desligado, e a conta de energia elétrica referente ao compressor aumentou $\text{R\$ } 5.400,00$.



Os dois compressores funcionando com o sistema de refrigeração ligado apresentam as seguintes temperaturas, de acordo com a figura:

$$T_1 = 300 \text{ K} \quad T_2 = 420 \text{ K} \quad T_3 = 300 \text{ K} \quad T_4 = 420 \text{ K}$$

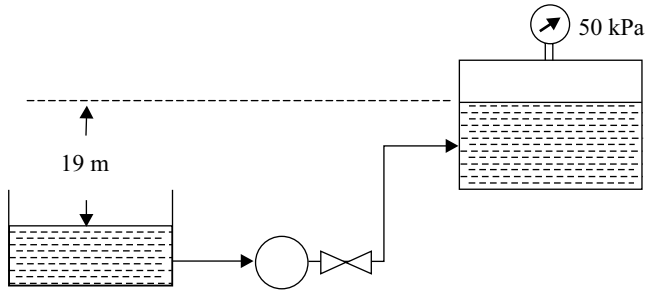
O fluxo de ar comprimido é de 2 kg/s , e o calor específico do ar é $1,0 \text{ kJ/kg.K}$.

Adotar a entalpia do ar $h = C_p T$.

Assinale a alternativa que representa a potência total consumida pelos dois compressores durante o mês em que aumentou a conta de energia elétrica.

- (A) 420 kW
 (B) 480 kW
 (C) 520 kW
 (D) 560 kW
 (E) 600 kW

44. Deseja-se dimensionar uma bomba para a estação de recalque da figura, cujo reservatório superior contém uma câmara de ar sujeita à pressão manométrica de 50 kPa. O comprimento da linha é 120 m, incluindo todos os comprimentos equivalentes das perdas singulares no trajeto da água. A velocidade da água dentro da tubulação é de 2,5 m/s, e a área da seção transversal de toda a tubulação é de 8 cm^2 . A perda de carga por metro de tubulação é 0,05 mca. (metro de coluna de água).



Sabendo que o rendimento da bomba é de 60%, e que o peso específico da água é 10^4 N/m^3 , pode-se calcular a potência medida no eixo da bomba, que vale:

- (A) 0,7 kW
 (B) 0,8 kW
 (C) 0,9 kW
 (D) 1,0 kW
 (E) 1,1 kW
45. Uma tubulação que transporta vapor saturado é revestida com um isolante térmico que dificulta a perda de calor para o ar externo, e este se encontra a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. A temperatura do vapor é $220 \text{ }^\circ\text{C}$ e, nessa condição, o calor latente de condensação é 400 kcal/kg . Na extremidade da linha, foi colocado um purgador com capacidade para recolher 1,0 litro de condensado. Cada vez que ele atinge a sua capacidade máxima, uma válvula é aberta, descarregando toda a água acumulada.

A tubulação com o revestimento tem um coeficiente global de transmissão de calor igual a $0,20 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$, referido à área da superfície externa da camada isolante.

São conhecidos:

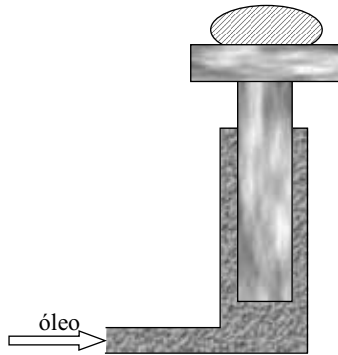
Área da superfície externa do isolante no trecho considerado:
 50 m^2

Densidade do líquido condensado: $1,0 \text{ kg/litro}$

Considerando que todo o vapor condensado neste trecho seja transferido para o purgador, assinale a alternativa que apresenta o tempo médio decorrido entre as aberturas.

- (A) 10 min
 (B) 12 min
 (C) 14 min
 (D) 15 min
 (E) 16 min

46. A figura representa um elevador hidráulico constituído por um pistão que corre dentro de um cilindro. O pistão e a carga pesam juntos 6400 N, e o movimento deles é provocado pela pressão de óleo sobre a base do pistão que tem uma área de 1600 cm². A superfície lateral do pistão tem área lateral de 4 m², separada do cilindro por meio de uma camada de óleo de 1 mm de espessura. Considere que a velocidade de subida do cilindro é de 10 cm/s e que o óleo tem viscosidade dinâmica de 4 N.s/m².



A pressão que o óleo deverá ter para movimentar o elevador com velocidade constante é:

- (A) 30 kPa
 (B) 40 kPa
 (C) 50 kPa
 (D) 60 kPa
 (E) 70 kPa
47. Uma turbina a gás tem vários estágios de pressão, cada um deles contendo um conjunto de bocais que provocam a aceleração do gás, seguidos por paletas ligadas ao rotor. A função dos bocais é enviar para as pás uma quantidade de gases em alta velocidade, para provocar a rotação do rotor. São conhecidos os seguintes dados relativos ao gás que passa pelo bocal de expansão.
- Temperatura na entrada: 462,5 K
 Temperatura na saída: 400 K
 Velocidade na entrada: 10 m/s
 Calor específico do ar: $C_p = 1,0 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$
 Entalpia do ar: $h = C_p \cdot T$
- Assinale, entre as alternativas a seguir, aquela que mais se aproxima da velocidade na saída do bocal.
- (A) 14,0 m/s
 (B) 15,0 m/s
 (C) 16,0 m/s
 (D) 17,0 m/s
 (E) 18,0 m/s

48. Considere um fluxo de ar escoando ao longo de uma superfície de forma alongada, e a possibilidade de a camada-limite sofrer um descolamento da superfície, provocando turbulências que alteram a força de arraste sobre o corpo. Examine as afirmações a seguir e assinale a que apresenta corretamente uma análise do comportamento do ar e das forças que interagem com o corpo.

- (A) O deslocamento da camada-limite causa um gradiente adverso de pressão, provocando um aumento da força de arraste em virtude do aumento da tensão de cisalhamento.
 (B) Um perfil aerodinâmico de forma alongada diminui a possibilidade do descolamento da camada-limite, portanto, quanto mais alongado for o corpo, menor será a força de arraste.
 (C) Em um perfil aerodinâmico muito alongado onde não se verifica o descolamento da camada-limite, a força de arraste é nula.
 (D) A força de arraste depende da forma da superfície, mas não depende da área da superfície envolvida pelo ar.
 (E) A melhor forma aerodinâmica é aquela que concilia os menores efeitos de descolamento da camada-limite com a menor superfície sujeita à tensão de cisalhamento.

49. Uma pedra de gelo sujeita à temperatura de 270 K foi descongelada pelo contato com uma massa de 20 kg de vapor saturado na temperatura de 400 K. Verificou-se que o título deste vapor foi reduzido em 5% devido à troca de calor com a massa de gelo. Considerando que a troca de calor entre dois corpos é irreversível, conclui-se que este processo é acompanhado de uma variação de entropia.

Sabendo que o calor específico de condensação do vapor é 540 kcal/kg, pode-se calcular a variação total de entropia neste processo, que vale:

- (A) - 0,65 kcal/K
 (B) - 2,35 kcal/K
 (C) + 0,35 kcal/K
 (D) + 0,65 kcal/K
 (E) + 1,65 kcal/K

50. O ciclo ideal de um motor de combustão interna apresenta os seguintes processos:

Compressão adiabática com variação de temperatura entre 30 °C e 300 °C.

Aquecimento sob pressão constante, até a temperatura de 1 800 °C.

Expansão adiabática, resultando na temperatura final de 930 °C.

Considerar a entalpia do ar $h = C_p T$ onde $C_p = 1,0 \text{ kJ/kg.K}$.

Assinale a alternativa que representa o valor aproximado do rendimento desse motor.

- (A) 25%
- (B) 30%
- (C) 35%
- (D) 40%
- (E) 45%

Considere o enunciado a seguir para responder às questões de números 51 a 53.

Para montagem de uma estrutura mecânica, será necessária a aplicação de uma força de 50 kN. Para transmitir esta força de montagem, será tracionada uma barra de aço cilíndrica e homogênea, de diâmetro igual a 20 mm, cujo módulo de elasticidade longitudinal é de aproximadamente 200 000 MPa. O peso próprio da barra pode ser desprezado, e os engastamentos da barra são rígidos, de deformação elástica desprezível. A montagem correta só poderá ser feita se a barra cilíndrica, que vai operar no regime elástico, sofrer uma deformação elástica limitada a 0,5 mm.

51. Considerando $\pi = 3$, é correto afirmar que o máximo comprimento livre recomendável para a barra será de

Dado: $\sigma_p = \epsilon \cdot E$

- (A) 2 400 mm.
- (B) 240 mm.
- (C) 600 mm.
- (D) 60 mm.
- (E) 166,7 mm.

52. Para esta montagem, à extremidade da barra foi soldado um flange de alta rigidez, com alguns furos. Pelos furos passarão “Z” parafusos M8, cujas porcas serão apertadas simultaneamente por um dispositivo especial, gerando a força de 50 kN necessária. O dispositivo é capaz de aplicar um torque limite de 16 N.m em cada porca. Considerando que o torque de aperto das porcas pode ser estimado por $T = 0,2 \cdot F_{ap} \cdot d$, é correto afirmar que será necessário distribuir uniformemente e apertar um número Z, de porcas, igual a

- (A) 2.
- (B) 3.
- (C) 4.
- (D) 5.
- (E) 6.

53. Uma das características que influenciaram no sucesso das aplicações dos aços, em relação a outros materiais, é a sua propriedade de baixa deformação elástica ao operar sob tração. É importante e fundamental que as propriedades dos materiais sejam entendidas, assim como os valores numéricos que as representam, para que sejam aproveitadas nos projetos mecânicos. Sabe-se que o alumínio possui uma rigidez bem menor que os aços, apresentando o triplo de deformação elástica sob tração. Sem considerar qualquer outro problema de resistência mecânica, se a barra de aço for substituída por uma barra cilíndrica homogênea de alumínio, é correto afirmar que, para se conseguir as mesmas condições de montagem citadas,

- (A) o comprimento da barra deverá ser de aproximadamente 66,67 mm, se o diâmetro for mantido.
- (B) o comprimento da barra deverá ser de 1 800 mm, se o diâmetro for mantido.
- (C) o diâmetro da barra deverá ser de aproximadamente 34,64 mm, se o comprimento for mantido.
- (D) o diâmetro da barra deverá ser de 60 mm, se o comprimento for mantido.
- (E) tanto o comprimento quanto o diâmetro deverão ser mantidos, uma vez que a força a ser aplicada não mudará.

54. Um redutor especial deverá ser projetado e construído. No projeto, definiu-se que serão utilizadas 6 engrenagens cilíndricas de dentes retos. Com o objetivo de não gerar engrenagens muito grandes, a relação de transmissão do último par de engrenagens (saída) será igual a 3, e a dos demais pares será igual a 5. O rendimento total do redutor é de 80%. Cada eixo será apoiado sobre 2 rolamentos SKF 6306, exceto o último eixo, cujo rolamento será o SKF 6311.

É correto afirmar que a relação total de transmissão do redutor será igual a

- (A) 13, e o número total de rolamentos necessários será igual a 6, sendo o maior deles de diâmetro 55 mm.
- (B) 60, e o número total de rolamentos necessários será igual a 8, sendo o maior deles de diâmetro 55 mm.
- (C) 375, e o número total de rolamentos necessários será igual a 8, sendo o menor rolamento de diâmetro 30 mm.
- (D) 300, e o número total de rolamentos necessários será igual a 10, sendo o menor rolamento de diâmetro 30 mm.
- (E) 75, e o número total de rolamentos necessários será igual a 8, sendo o maior rolamento de diâmetro 55 mm.

55. A economia de energia elétrica é palavra de ordem na atualidade. Sendo os motores elétricos os maiores consumidores, na maioria das indústrias, é de fundamental importância que o profissional de mecânica conheça detalhadamente suas características funcionais, para que possa executar projetos e utilizá-los de modo correto e racional. Neste contexto, é correto afirmar que o rendimento dos motores elétricos trifásicos de maior utilização nas máquinas e equipamentos

- (A) torna-se menor quando eles fornecem pouca potência no eixo, e que o fator de potência tem esta mesma característica.
- (B) torna-se maior quando eles fornecem pouca potência no eixo, e que o fator de potência tem esta mesma característica.
- (C) só atinge valor máximo quando eles fornecem potência nula no eixo, e que o fator de potência tem esta mesma característica.
- (D) é único para cada fabricante, porém pode ser baixo para aqueles fabricantes que utilizam técnicas e materiais inferiores na construção do motor.
- (E) é maior para os motores de melhor qualidade, e que o fator de potência só supera ou se iguala a 0,92 quando o motor opera em vazio.

56. Os materiais não ferrosos são de grande importância prática. Alguns possuem densidade menor e outros possuem maior densidade que os aços, favorecendo diversos tipos de projetos. O titânio, por exemplo, tem grande importância em aplicações mais sofisticadas e exigentes, como é o caso de diversas aplicações aeronáuticas.

É correto afirmar que o titânio

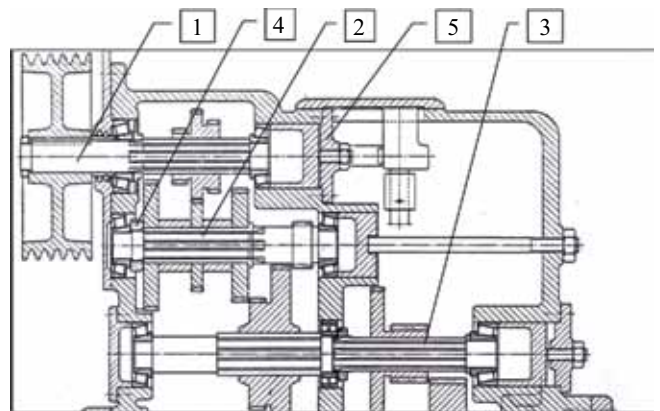
- (A) de alta pureza é mais resistente que as ligas, porém seu custo inviabiliza a maioria das aplicações.
- (B) possui densidade próxima de 2500 kg/m^3 , o que o credencia para aplicação em rotores de altas rotações, por exemplo, devido à sua boa resistência mecânica e resistência a temperaturas ao redor de $1300 \text{ }^\circ\text{C}$.
- (C) possui densidade próxima de 4500 kg/m^3 , o que o credencia para aplicação em rotores de altas rotações, por exemplo, devido à sua boa resistência mecânica e à oxidação, a temperaturas ao redor de $520 \text{ }^\circ\text{C}$.
- (D) possui temperatura de fusão de $760 \text{ }^\circ\text{C}$, resistência mecânica maior que a do aço, o que o credencia para aplicação em turbinas de altas rotações, por exemplo, desde que os gases não sejam corrosivos.
- (E) possui temperatura de fusão de $2300 \text{ }^\circ\text{C}$, resistência mecânica elevada, porém as propriedades de fluência e resistência à oxidação são muito pobres a partir de $190 \text{ }^\circ\text{C}$, limitando algumas aplicações.

57. Nos projetos mecânicos, as análises de dinâmica podem ser bem complexas e acarretar limitações. A inércia está entre os principais problemas. Um problema bastante recorrente é a seleção de motores elétricos e servomotores, que é altamente influenciada pela inércia das peças a serem movimentadas pela motorização. Por exemplo, é correto dizer que a seleção do

- (A) servomotor que movimentada a mesa de um centro de usinagem *High Speed* não é afetada pela inércia, apenas pelo fato de o servoconversor executar alimentação elétrica controlada ao servomotor.
- (B) servomotor para movimentar uma mesa pesada, ou de grande inércia, de uma máquina operatriz com CNC, conduzirá a um alto custo, pois o servomotor será de maior torque, o que, tipicamente, o encarece bastante.
- (C) motor de um triturador de minérios, por exemplo, só fica isenta dos efeitos da inércia quando é utilizado inversor de frequência escalar alimentando o motor trifásico.
- (D) motor de um equipamento qualquer será mais difícil quando a inércia a ser movimentada é elevada, pois diminui muito o tempo de aceleração do motor, de zero até a rotação nominal, aquecendo-o rapidamente.
- (E) motor de passo ou do servomotor das mesas de fresadoras com CNC não pode ser feita utilizando o momento de inércia, devido ao corte interrompido, típico dessas máquinas, principalmente nas de grande porte.

Considere o desenho técnico de montagem e o enunciado a seguir para responder às questões de números 58 e 59.

Em projetos de máquinas e equipamentos, é de fundamental importância a execução correta dos desenhos técnicos, pois deverão ser interpretados pelos profissionais de fabricação mecânica e montagem. É importante saber executar e saber interpretar os desenhos técnicos. A montagem adequada, o uso de normalização e a especificação correta dos elementos de máquinas, materiais etc. afetam tanto a funcionalidade quanto o custo do produto projetado. A figura mostra apenas uma parte de um desenho técnico de montagem, que deverá ser analisado com atenção para resolver às questões.

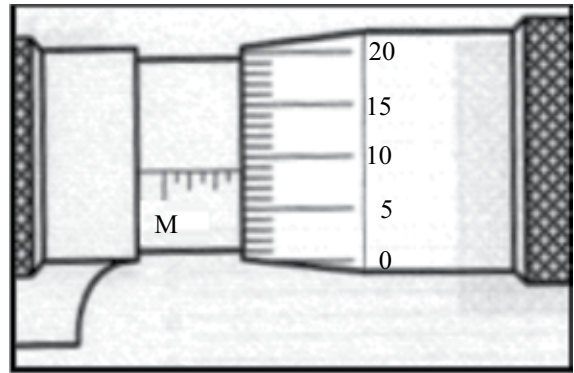


58. Sobre as montagens dos rolamentos cônicos dos eixos 1 e 2, é correto afirmar que são denominadas montagens em
- “X”, que é uma montagem que oferece maior rigidez que a montagem em “O”, sendo muito semelhante à montagem feita em rolamentos axiais de contato angular, pois resiste a cargas axiais em dois sentidos.
 - “X”, que é uma montagem que oferece menor rigidez que a montagem em “O”, requer ajuste de montagem dos rolamentos pelo anel externo e, para isso, a tampa 5 serve de apoio.
 - “Tandem”, que é uma montagem que oferece menor rigidez que a montagem em “O”, pois resiste a cargas axiais em dois sentidos.
 - “O”, que aliviam a reação de apoio sobre o rolamento, aumentando sua vida útil, pois o ajuste desse tipo de montagem é feito pelo anel interno, por aperto da porca 4.
 - “O”, do mesmo modo que os rolamentos do eixo 3, sendo o ajuste de montagem feito pela porca central, quando apertada contra o rolamento autocompensador de esferas.

59. As denominações técnicas utilizadas na engenharia devem ser conhecidas e tanto a especificação de materiais como a de elementos normalizados devem ser respeitadas. Analise as afirmações seguintes e assinale a correta.

- A engrenagem à esquerda do eixo 2, que possui o maior diâmetro entre as três mostradas, também possui o maior módulo normalizado, entre as três, e está bloqueada axialmente por dois anéis ou luvas espaçadoras.
- A única peça da montagem que transmite torque ao seu eixo por meio de chaveta é a polia de múltiplos canais, sendo que todas as demais engrenagens, sem exceção, são montadas sobre eixo entalhado. Essa chaveta poderá ser especificada apenas pelo seu comprimento, se sua norma for a DIN 6885.
- Existe uma falha na montagem de ajuste dos rolamentos cônicos do eixo 3, pois não se fez o aperto entre os anéis e os corpos rolantes, como se fez corretamente nos rolamentos do eixo 2, por meio do aperto da porca 4.
- A polia da transmissão por correias é fixada axialmente ao eixo por meio de uma porca de aperto, mostrada à sua esquerda. Pode-se dizer que, se o diâmetro do furo do cubo da polia fosse de 40 mm e um anel elástico, para eixos, substituísse a função da porca, ele seria especificado pelo diâmetro do canal feito no eixo (encaixe), menor que 40 mm.
- A polia da transmissão por correias é fixada axialmente ao eixo por meio de uma porca de aperto, mostrada à sua esquerda. Pode-se dizer que, se o diâmetro do furo do cubo da polia fosse de 40 mm e um anel, elástico para eixos, substituísse a função da porca, ele seria especificado pelo mesmo diâmetro de 40 mm, do eixo.

60. A figura mostra um micrômetro que possui nônio com 50 divisões. Considerando que a medida M indicada é de 40 mm, é correto afirmar que a única leitura plausível de ser realizada é de



- 45,90 mm.
- 44,99 mm.
- 43,08 mm.
- 40,59 mm.
- 40,16 mm.

61. Diversos componentes das instalações hidráulicas necessitam de manutenção periódica. Para melhor executá-la, é necessário conhecer a montagem e o funcionamento de cada tipo de elemento. São vários os tipos de válvulas, e suas vedações e operações podem variar bastante.

Uma válvula de controle de vazão muito utilizada é a válvula

- de gaveta, cuja desvantagem é a operação lenta.
- de borboleta, que é uma das mais compactas e pode ser fechada totalmente em $\frac{1}{4}$ de volta da borboleta.
- de esfera, que é a mais compacta e pode ser fechada totalmente com giro de 180° da esfera.
- de retenção, cuja desvantagem é a lentidão de operação, pois exige 360° de giro para fechamento.
- globo, cujas gaxetas de vedação tornam a operação mais pesada e lenta que as válvulas de borboleta.

62. A manutenção de máquinas e equipamentos merece a máxima atenção. Sua realização exige decisões e atitudes que envolvem custos, razão pela qual o conhecimento técnico é essencial. Entre os componentes das instalações hidráulicas, as bombas centrífugas radiais são importantes e muito utilizadas. Sua vedação pode ser feita por gaxetas ou selo mecânico. É correto afirmar que o uso de selo mecânico, e não gaxetas, pode representar um custo inicial significativamente

- menor, porém haverá desvantagem de vazamento para sua refrigeração.
- maior, porém sua confiabilidade é baixa, e a manutenção é muito frequente.
- maior, porém será a única opção se o fluido contiver partículas abrasivas.
- maior, porém há possíveis vantagens por menor frequência de manutenção e ausência de vazamento.
- menor, porém não seria aplicado no caso de fluido agressivo, devido à corrosão.

63. As propriedades das chapas de aço destinadas à fabricação de peças ocas, pelo processo de embutimento, devem ser adequadas, visando evitar rupturas ou defeitos de fabricação. Um defeito bastante conhecido é denominado *casca de laranja*. Um dos ensaios de embutimento realizado em chapas de aço é o ensaio de
- Erichsen e Olsen, e o defeito citado pode ser evitado utilizando-se chapas de granulação menos grosseira, porém não muito fina.
 - Erichsen, e o defeito citado pode ser evitado utilizando-se lubrificação entre a chapa e o punção.
 - Olsen e Erichsen, e o defeito citado pode ser evitado utilizando-se chapas de granulação grosseira e processo a seco.
 - Olsen e Erichsen, e o defeito citado pode ser evitado utilizando-se chapas com maior encruamento a frio.
 - Erichsen, e o defeito citado pode ser evitado utilizando-se chapas de granulação bem fina, que são as de melhor qualidade para estampagem, porém de baixa resistência mecânica.
64. O universo dos processos de fabricação e dos materiais de construção mecânica é magnífico. Um processo que chama a atenção é o corte com jato d'água. Sobre este processo, seu funcionamento, resultados, aplicações etc., é correto afirmar que apresenta características bem interessantes, como, por exemplo, aplicação
- em diversos materiais não metálicos de grande faixa de durezas, tal como ocorre no corte com *laser* e na eletroerosão a fio, gerando superfícies usinadas idênticas.
 - no corte de materiais de grande dureza, mas somente metálicos e de alta ductilidade, devido ao impacto e ao aquecimento provocados pelas partículas abrasivas.
 - idêntica às possibilidades oferecidas pela eletroerosão a fio e corte com *laser*, em relação aos materiais usináveis, diferenciando-se apenas na espessura permitida das peças.
 - em peças cujos materiais possuam alto ponto de fusão e alta condutividade elétrica, que impossibilitem o corte com *laser* e com eletroerosão a fio.
 - em diversos materiais moles e duros, com vantagens no que diz respeito a rebarbas e aquecimento da peça, evitando, inclusive, os problemas típicos do corte com *laser* e eletroerosão a fio, relativos à alta temperatura.
65. A engenharia de segurança do trabalho deveria receber a maior atenção possível em qualquer empresa. Recentemente constatou-se um certo destaque para as preocupações relativas à aplicação da Norma Regulamentadora NR-12. Sobre esta Norma, é correto afirmar que
- veio para organizar e corrigir aspectos tecnológicos relativos aos equipamentos de proteção individual (EPI's), assim como a NR-10 fez nos trabalhos com eletricidade.
 - atualizou e modernizou aspectos tecnológicos relativos aos equipamentos de proteção individual (EPI's), a partir do ano de 2007, modernizando-os, uma vez que nem sempre os projetos contemplam a segurança geral.
 - é ainda muito recente, mas muito promissora, pois tem como foco a prevenção de acidentes no âmbito de máquinas e equipamentos importados, que deverão respeitar as normas de segurança brasileiras.
 - refere-se a medidas de proteção física, prevenção de acidentes e proteção da saúde dos trabalhadores nas fases de projeto e utilização de máquinas e equipamentos em geral, sua construção, manutenção, instalação etc.
 - trata de medidas de proteção física, prevenção de acidentes e proteção da saúde dos trabalhadores, exclusivamente no uso de equipamentos nacionais, uma vez que para importador, aplica-se a NR-10.
66. Os processos de usinagem e as máquinas operatrizes ganharam evoluções significativas nas últimas décadas. Um bom planejamento de usinagem inclui um amplo conhecimento dos recursos oferecidos pelas máquinas, ferramentas, dispositivos etc. A competência técnica de quem define e planeja tais processos é fundamental para o bom aproveitamento dos recursos oferecidos, em prol de uma usinagem bem sucedida. Sobre as modernas máquinas denominadas *High Speed*, para HSM, e sobre as usinagens nelas realizadas, é correto afirmar que
- podem exigir materiais e revestimentos nobres de ferramentas, como por exemplo, PCD para os não ferrosos, CBN para os ferros fundidos, TiN em usinagem de aço etc., normalmente com operações leves e rápidas.
 - demandam a aplicação de revestimentos nobres de ferramentas, como por exemplo, PCD para os aços, CBN para os ferros fundidos, TiN em usinagem de alumínio e ligas de titânio etc., normalmente com operações leves.
 - geralmente exigem materiais nobres de ferramentas, como por exemplo, PCD ou CBN para ferros fundidos, TiN em usinagem de titânio e suas ligas etc., normalmente com operações de alto torque.
 - exigem dispositivos mais robustos, devido às rápidas mudanças de direção da ferramenta na usinagem e as grandes forças proporcionadas pelo elevado torque disponível na máquina.
 - a fixação da ferramenta deveria ser feita por interferência (ajuste forçado), mas isso é tecnicamente inviável e causaria desbalanceamento nocivo às altas rotações, que envolvem forças de corte bem elevadas.

67. O ajuste de um pino em seu furo pode ser feito de vários modos. Para funcionamento aceitável de um pino de diâmetro 16 mm, um projetista selecionou três ajustes recomendados numa tabela prática de seu departamento, que são H7j6, H7h6 e H6k5. As tolerâncias correspondentes indicam para H7 e H6 os afastamentos superiores e inferiores, em μm , valem, respectivamente, (+18; 0) e (+11; 0). Para j6, h6 e k5, estes afastamentos valem, em μm , respectivamente, (+8; -3), (0; -11) e (+9; +1).

É correto afirmar que

- (A) o ajuste mais fino e de maior precisão é o H7j6, cuja interferência máxima prevista é de 0,08 mm.
- (B) é de qualidade mais refinada o ajuste H6k5, cuja interferência máxima é de 0,009 mm.
- (C) H7j6 é um ajuste incerto tendendo à interferência.
- (D) H7h6 é um ajuste com interferência, de folga mínima nula.
- (E) H6k5 é um ajuste com folga, de folga mínima igual a 0,009 mm.

O enunciado seguinte deverá ser considerado para resolução das questões de números 68 e 69.

Os controladores eletrônicos são importantes atores do estado atual de modernidade dos projetos mecânicos de automação industrial. O projeto de mecanismos complexos foi fortemente beneficiado. Movimentos complexos, posicionamentos rápidos, precisão de posicionamento etc., receberam benefícios e ampliaram suas possibilidades graças, por exemplo, aos controladores, servomotores, motores elétricos, sensores etc., cuja aplicação exige conhecimento mais profundo de seus funcionamentos e possibilidades.

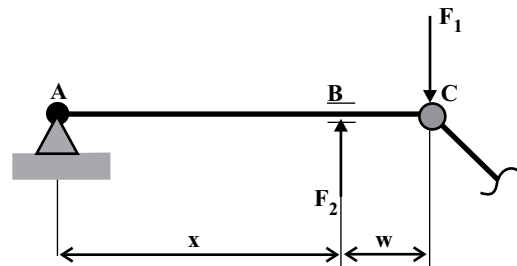
68. Um mecanismo especial de montagem industrial deverá receber movimento rotativo de um motor elétrico adequado. É correto dizer que, ao se utilizar um motor de corrente alternada, trifásico, do tipo assíncrono, de 4 polos, controlado por um inversor de frequência

- (A) vetorial, com malha de controle fechada, será possível o controle tanto da rotação quanto do torque do motor, com boa precisão.
- (B) escalar, com malha de controle aberta, será possível o controle tanto da rotação quanto do torque do motor, com boa precisão.
- (C) vetorial, com malha de controle fechada, o escorregamento do motor passará a ser nulo, e a potência fornecida no eixo do motor ficará constante, garantindo o controle de torque em toda a faixa possível de rotação.
- (D) escalar, o escorregamento do motor passará a ser nulo, e a potência fornecida no eixo do motor ficará constante, garantindo o controle de torque em toda a faixa possível de rotações.
- (E) vetorial, a tensão e a corrente elétrica de alimentação do motor serão constantes nas frequências superiores a 60 Hz, garantindo-lhe torque constante no eixo.

69. Malha de controle aberta demanda o uso de

- (A) *encoder*, que é um sensor de efeito Hall, destinado apenas ao controle de rotações.
- (B) *resolver*, que é um sensor de efeito Hall, destinado apenas ao controle de rotações.
- (C) *encoder*, que é um sensor eletromagnético, destinado apenas ao controle de rotações.
- (D) *encoder*, que é um sensor óptico, destinado ao controle de rotações e posicionamentos angulares.
- (E) *resolver*, que é um sensor óptico, destinado apenas ao controle de rotações e posicionamentos angulares.

70. No projeto de mecanismos, a ampliação ou redução de forças e/ou de cursos (distâncias) de trabalho é quase sempre necessária, assim como as análises de equilíbrio estático ou dinâmico. O uso de alavancas mecânicas dos mais variados tipos é bastante comum. A figura mostra parte de um mecanismo, que conta com a alavanca A-C. Os pesos próprios devem ser desconsiderados, e F_1 e F_2 são forças que ocorrem sobre a alavanca A-C, cujo comprimento total é de 220 mm. Se for desejado um equilíbrio estático da barra rígida A-C, num momento em que $F_1 = 100 \text{ N}$, é correto dizer que a força F_2 a ser aplicada



- (A) terá valor máximo sempre menor ou igual a F_1 , pois trata-se de uma alavanca, cuja função é facilitar e reduzir a força aplicada.
- (B) será igual a 50 N quando $x = w$.
- (C) será igual a 1 000 N, quando $x = 200 \text{ mm}$.
- (D) será igual a 110 N, quando $x = 20 \text{ mm}$.
- (E) será onze vezes o valor de F_1 , quando w for igual a dez vezes o valor de x .

