

CONCURSO PÚBLICO

**45. PROVA OBJETIVA**

ENGENHEIRO ESPECIALISTA (MECÂNICA)

INSTRUÇÕES

- ♦ VOCÊ RECEBEU SUA FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO CONTENDO 50 QUESTÕES OBJETIVAS.
- ♦ PREENCHA COM SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO OS ESPAÇOS RESERVADOS NA CAPA DESTE CADERNO.
- ♦ LEIA CUIDADOSAMENTE AS QUESTÕES E ESCOLHA A RESPOSTA QUE VOCÊ CONSIDERA CORRETA.
- ♦ RESPONDA A TODAS AS QUESTÕES.
- ♦ MARQUE, NA FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS, QUE SE ENCONTRA NO VERSO DESTA PÁGINA, A LETRA CORRESPONDENTE À ALTERNATIVA QUE VOCÊ ESCOLHEU.
- ♦ TRANSCREVA PARA A FOLHA DE RESPOSTAS, COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA, TODAS AS RESPOSTAS ANOTADAS NA FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS.
- ♦ A DURAÇÃO DA PROVA É DE 3 HORAS.
- ♦ A SAÍDA DO CANDIDATO DO PRÉDIO SERÁ PERMITIDA APÓS TRANSCORRIDA A METADE DO TEMPO DE DURAÇÃO DA PROVA OBJETIVA.
- ♦ AO SAIR, VOCÊ ENTREGARÁ AO FISCAL A FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO, PODENDO DESTACAR ESTA CAPA PARA FUTURA CONFERÊNCIA COM O GABARITO A SER DIVULGADO.

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

Nome do candidato \_\_\_\_\_

Número de inscrição \_\_\_\_\_

## FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS

QUESTÃO	RESPOSTA
01	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
02	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
03	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
04	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
05	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

06	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
07	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
08	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
09	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
10	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

11	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
12	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
13	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
14	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
15	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

16	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
17	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
18	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
19	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
20	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

21	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
22	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
23	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
24	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
25	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

QUESTÃO	RESPOSTA
26	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
27	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
28	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
29	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
30	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

31	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
32	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
33	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
34	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
35	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

36	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
37	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
38	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
39	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
40	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

41	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
42	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
43	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
44	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
45	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

46	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
47	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
48	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
49	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
50	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

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

Paradoxalmente, rádio e televisão podem oferecer-nos o mundo inteiro em um instante, mas o fazem de tal maneira que o mundo real desaparece, restando apenas retalhos fragmentados de uma realidade desprovida de raiz no espaço e no tempo. Como, pela atopia das imagens, desconhecemos as determinações econômico-territoriais (geográficas, geopolíticas etc.) e como, pela acronia das imagens, ignoramos os antecedentes temporais e as consequências dos fatos noticiados, não podemos compreender seu verdadeiro significado. Essa situação se agrava com a TV a cabo, com emissoras dedicadas exclusivamente a notícias, durante 24 horas, colocando em um mesmo espaço e em um mesmo tempo (ou seja, na tela) informações de procedência, conteúdo e significado completamente diferentes, mas que se tornam homogêneas pelo modo de sua transmissão. O paradoxo está em que há uma verdadeira saturação de informação, mas, ao fim, nada sabemos, depois de termos tido a ilusão de que fomos informados sobre tudo.

Se não dispomos de recursos que nos permitam avaliar a realidade e a veracidade das imagens transmitidas, somos persuadidos de que efetivamente vemos o mundo quando vemos a TV. Entretanto, como o que vemos são as imagens escolhidas, selecionadas, editadas, comentadas e interpretadas pelo transmissor das notícias, então é preciso reconhecer que a TV é o mundo. É este o significado profundo da atopia e da acronia, *ou* da ausência de referenciais concretos de lugar e tempo – *ou seja*, das condições materiais, econômicas, sociais, políticas, históricas dos acontecimentos. *Em outras palavras*, essa ausência não é uma falha ou um defeito dos noticiários e sim um procedimento deliberado de controle social, político e cultural.

(Marilena Chauí, *Simulacro e poder* – uma análise da mídia. 2006)

01. É correto afirmar que, do ponto de vista da autora, a TV

- (A) representa uma ameaça à sociedade, pois traz para os telespectadores informações que carecem de veracidade e comprovação.
- (B) falseia a realidade, apresentando-a ao público como se este estivesse presenciando os fatos.
- (C) manipula as informações, expondo a realidade fragmentada, o que constitui uma forma de exercer controle sobre a sociedade.
- (D) tem o condão de alienar a sociedade, graças à seleção deliberada de assuntos que afastam o cidadão das causas sociais.
- (E) não contribui com o processo de construção de conhecimento, tampouco o prejudica, pois ocupa-se com os fatos de diferentes lugares e épocas.

02. Segundo o texto, a homogeneização da informação consiste em

- (A) apresentar de forma não diferenciada fatos de natureza e essência distintas.
- (B) fazer crer que não há fatos diferentes ao longo das 24 horas de transmissão.
- (C) falsear a realidade, expondo fatos sem identificação de fonte.
- (D) mistificar a realidade, deixando-a irreconhecível para o público.
- (E) padronizar valores sociais, de acordo com um paradigma preestabelecido.

03. Observe as expressões destacadas no trecho final do texto (*ou, ou seja, em outras palavras*). É correto afirmar que

- (A) as duas primeiras expressões servem para introduzir ideias que se contrapõem, pelo sentido.
- (B) a primeira delas relaciona ideias que se excluem; a segunda e a terceira, ideias que se alternam.
- (C) as três expressões introduzem ideias que explicam e ampliam o significado de outras que as precedem no contexto.
- (D) a última expressão resume o sentido das anteriores, servindo como síntese das oposições que marcam as ideias desse trecho.
- (E) as duas últimas expressões são sinônimas e introduzem ideias análogas, fazendo apologia dos conteúdos veiculados na TV.

04. Assinale a alternativa em que o verbo *fazer* está empregado com a mesma função, de verbo substituto, que tem na frase – *rádio e televisão podem oferecer-nos o mundo inteiro em um instante, mas o fazem de tal maneira que o mundo real desaparece*.

- (A) Elas aceitam encomendas de doces e os fazem cada dia melhores.
- (B) Especializado em personagens trágicos, ele os faz com perfeição.
- (C) Viu o carro à noite, o que o fez crer que estava em bom estado.
- (D) A empresa precisa investir em novos equipamentos, pois não o faz há tempos.
- (E) Investiram em tecnologia de ponta, e isso os fez os melhores do mercado.

05. Assinale a alternativa contendo as palavras que se associam, pelo significado, respectivamente, com – raiz, atopia e acronia.

- (A) Radical; topônimo; intemporal.
- (B) Original; atípico; distância.
- (C) Fundamento; átona; acrítico.
- (D) Vegetal; distonia; diacronia.
- (E) Básico; topógrafo; acre.

06. Observe o seguinte trecho:

*Como, pela atopia das imagens, desconhecemos as determinações econômico-territoriais (geográficas, geopolíticas etc.) e como, pela acronia das imagens, ignoramos os antecedentes temporais e as consequências dos fatos noticiados, não podemos compreender seu verdadeiro significado.*

Considere as seguintes afirmações acerca desse trecho.

- I. As frases iniciadas pela palavra *como* introduzem, no contexto, comparações.
- II. As frases – *pela atopia das imagens e pela acronia das imagens* – introduzem, no contexto, informação de causa.
- III. A frase final – *não podemos compreender seu verdadeiro significado* – tem o sentido de consequência.
- IV. Redigida na voz passiva, a frase final será – *não se pode compreender seu verdadeiro significado*.

São corretas as afirmações

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

07. Assinale a alternativa que preenche, respectivamente, as lacunas, em consonância com a norma culta.

O paradoxo está em que \_\_\_\_\_, mas, ao fim, \_\_\_\_\_, depois \_\_\_\_\_ a ilusão de que fomos informados sobre tudo.

- (A) saturam-se as informações ... não sabe-se nada ... de ter-se tido
- (B) deve haver informações saturadas ... não se sabe nada ... que tivemos
- (C) pode existir informações saturadas ... nada sabe-se ... de tida
- (D) se satura as informações ... de nada se sabe ... que teve-se
- (E) existe informações saturadas ... nada se sabe ... de se ter tido

08. Assinale a alternativa que apresenta pontuação e emprego de pronomes de acordo com a norma culta.

- (A) A realidade e a veracidade das imagens estão a nossa disposição, para que possamos lhes avaliar.
- (B) Comumente, as emissoras que se dedicam a notícias colocam-nas no ar, sem averiguar sua procedência.
- (C) Rádio e televisão pesquisam o mundo inteiro; e podem nos oferecer ele em um instante.
- (D) São imagens escolhidas, às quais nós as vemos pela TV.
- (E) Existe uma ausência, cuja, em outras palavras não é: falha ou defeito dos noticiários.

Para responder às questões de números 09 e 10, considere a seguinte passagem:

Se não (I) *dispomos de recursos* que nos permitam (II) *avaliar a realidade e a veracidade* das imagens transmitidas, somos (III) *persuadidos de* que efetivamente vemos o mundo (IV) quando *vemos a TV*.

09. Assinale a alternativa que substitui os trechos destacados, obedecendo à norma culta de regência e de crase.

- (A) (I) contamos; (II) chegar na realidade e à veracidade; (III) levados à crer; (IV) assistimos a TV.
- (B) (I) contamos com; (II) chegar a realidade e a veracidade; (III) levados à crer; (IV) assistimos na TV.
- (C) (I) contamos; (II) chegar na realidade e na veracidade; (III) levados a crer; (IV) assistimos pela TV.
- (D) (I) contamos com; (II) chegar à realidade e a veracidade; (III) levados à crer; (IV) assistimos a TV.
- (E) (I) contamos com; (II) chegar à realidade e à veracidade; (III) levados a crer; (IV) assistimos à TV.

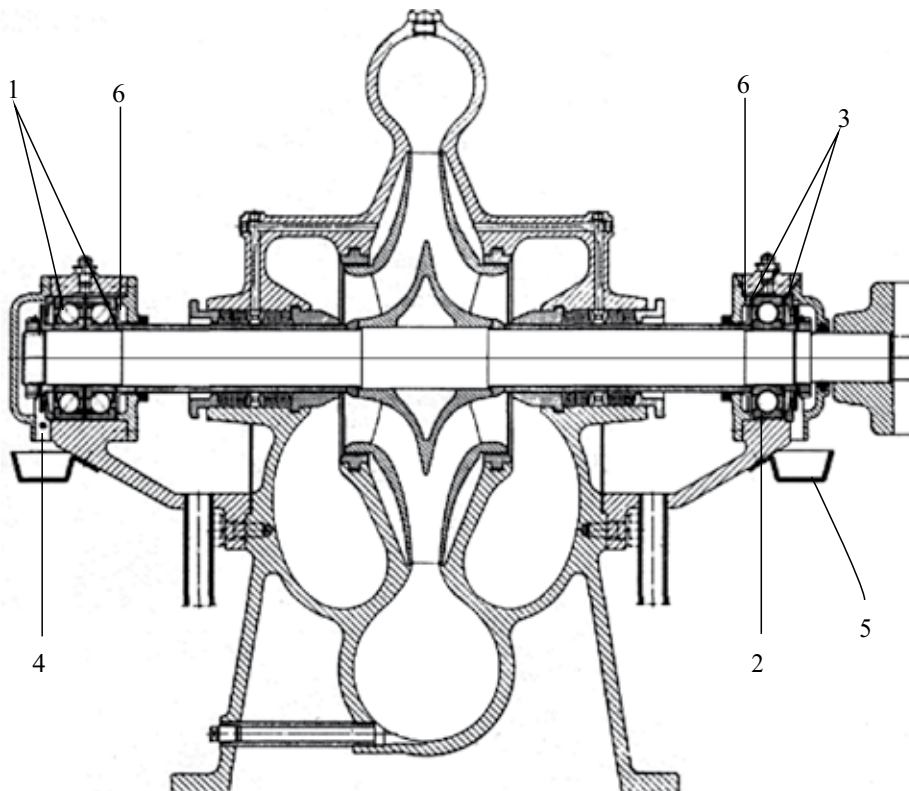
10. A alternativa que, reescrevendo esse trecho, apresenta-se de acordo com a norma culta é:

- (A) Se caso não dispormos de recursos que nos permitam avaliar a realidade e a veracidade das imagens transmitidas, seríamos persuadidos de que vemos o mundo quando vemos a TV.
- (B) Caso não dispormos de recursos que nos permitem avaliar a realidade e a veracidade das imagens transmitidas, somos persuadidos de que vemos o mundo quando vemos a TV.
- (C) Caso não dispusermos de recursos que nos permitam avaliar a realidade e a veracidade das imagens transmitidas, somos persuadidos de que vemos o mundo quando vemos a TV.
- (D) Se caso não dispúnhamos de recursos que nos permitissem avaliar a realidade e a veracidade das imagens transmitidas, somos persuadidos de que vemos o mundo quando vemos a TV.
- (E) Caso não disponhamos de recursos que nos permitam avaliar a realidade e a veracidade das imagens transmitidas, seremos persuadidos de que vemos o mundo quando vemos a TV.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. A interação entre conceitos relacionados a métodos científicos, conhecimento técnico, sistemas de gestão e gestão de projetos é de grande importância para atividades de coordenação de grupos de profissionais, auditorias, elaboração de registros e relatórios, gerenciamento de serviços etc. Diversos métodos, siglas, códigos e termos específicos são usados nessa área de administração. Sobre os termos I “PDCA”, II “5 S” e III “5 W e 1 H”, sua origem, conceitos, aplicações etc., é correto afirmar que
- (A) I e III são conceitos idênticos e usados na resolução de problemas.
  - (B) II e III são idênticos, porém III inclui um conceito adicional no conceito japonês I.
  - (C) um dos conceitos de II é o *seiri*, que envolve descarte do desnecessário, idêntico ao *what* de III.
  - (D) em I, a primeira e a terceira letra referem-se, respectivamente, ao *planejamento* e à *avaliação* ou verificação de resultados.
  - (E) III jamais poderia ser aplicado em I, pois são técnicas antagônicas, uma de RH e outra de processo de produção.

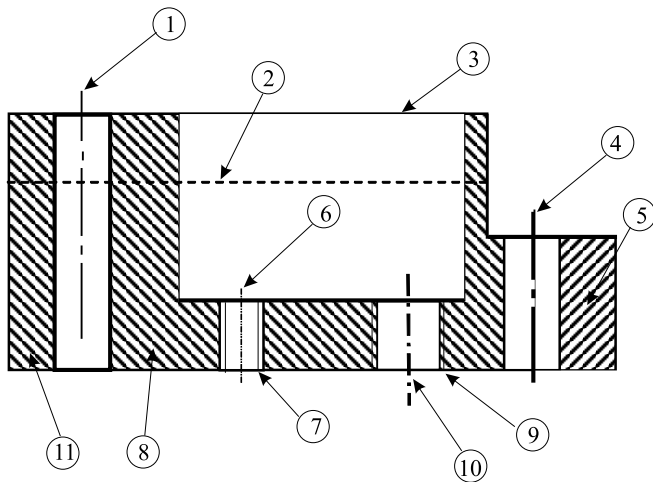
O desenho de montagem e o enunciado a seguir deverão ser considerados para responder às questões de números 12 e 13.



A figura mostra o desenho de montagem de uma bomba centrífuga. São indicados alguns números de referência, a fim de direcionar a atenção para as características mais notáveis da construção adotada, exploradas nas alternativas. Analise as afirmativas e assinale a correta.

12. É correto afirmar que o par de rolamentos (1) é do tipo contato angular, foram montados em
- (A) “Tandem” e sua lubrificação é feita por graxa, do mesmo modo que a lubrificação do rolamento (2).
  - (B) “O” e sua lubrificação é feita por graxa, ao contrário da lubrificação do rolamento (2), que é feita por óleo.
  - (C) “X” enquanto que o rolamento (2) é rígido de esferas e deverá suportar metade da carga axial resultante sobre o eixo.
  - (D) “X” enquanto que o rolamento (2) é rígido de esferas, deverá suportar apenas carga radial e foi montado de modo a compensar/permitir dilatações térmicas.
  - (E) “O” enquanto que o rolamento (2) é rígido de esferas, deverá suportar apenas carga radial e foi montado de modo a compensar/permitir dilatações térmicas.
13. Sobre a bomba da figura, é correto afirmar que
- (A) é uma bomba bipartida, portanto de alta vazão, e é vedada por meio de selo mecânico.
  - (B) é uma bomba bipartida, portanto de alta pressão, e é vedada por meio de selo mecânico.
  - (C) equivale a uma associação em paralelo de rotores e é vedada por meio de gaxetas.
  - (D) equivale a uma associação em série de rotores e é vedada por meio de gaxetas.
  - (E) é uma bomba axial, também denominada turbobomba, e é vedada por meio de gaxetas.

O desenho técnico e o enunciado seguintes deverão ser analisados para responder às questões de números 14 e 15.



Obedecer às Normas Técnicas em geral é sempre recomendável. Para as Normas de desenho técnico não é diferente. Gerenciar projetos tecnológicos inclui zelar pela correta execução de desenhos técnicos. Isso pode evitar grandes erros, prejuízos e até acidentes, e vale tanto para desenhos de detalhes como para desenhos de conjuntos (montagens).  
Analisando uma vista de um desenho técnico, representada na figura seguinte, assinale a alternativa que contém afirmativas corretas quanto a diversos erros cometidos.

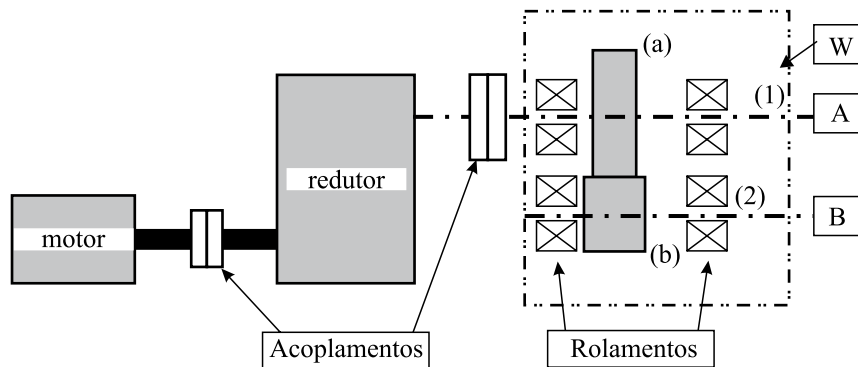
14. Observando o aspecto relativo ao traçado correto e às espessuras de linhas, recomendáveis para os desenhos técnicos, é correto afirmar que existe erro
- (A) de linhas de centro apenas em (4) e 6.
  - (B) de linhas de centro apenas em (1), (4) e 10).
  - (C) duplo na execução das hachuras.
  - (D) nas espessuras das linhas de contorno visíveis (3) e (5).
  - (E) de inclinação entre (8) e (11).

15. Em relação aos erros cometidos, é correto afirmar que
- (A) não há erros relativos a linhas de contornos visíveis e invisíveis.
  - (B) só há erros relativos a linhas de contornos visíveis no furo cujo centro é (1) e na espessura da linha (3).
  - (C) as linhas de centro (4) e (10) são do tipo traço-ponto e, portanto estão corretas.
  - (D) o furo roscado (9) está correto e o (7) está errado.
  - (E) a linha (2) representa contorno invisível e está aplicada corretamente.

Análise o sistema, para responder às questões de números 16 a 20.

A figura mostra, esquematicamente, o sistema mecânico transmissão e de acionamento de duas máquinas, (A) e (B). Sabe-se que o eixo (1) aciona a máquina (A) por meio de um par de engrenagens cilíndricas de dentes retos (não mostradas) e o eixo (2) aciona a máquina (B) por meio de um acoplamento elástico. O motor elétrico possui fator de serviço igual a 1,15 e é trifásico, 220 V, 60 Hz.

**Dados:** Rendimentos: Acoplamentos: 96% cada; Redutor: 80%; Não fornecidos para rolamentos e par de engrenagens a/b;  $Z_a = 50$  dentes;  $Z_b = 25$  dentes; Módulo:  $m_a = 6$  mm; Potências exigidas por (A) e (B), em (1) e (2):  $P_2 = 0,3 \cdot P_1$ ; Redutor (de eixos paralelos):  $i_{total} = 49,9 =$  relação de transmissão total. Motor Elétrico: Rendimento e Fator de Potência máximos, respectivamente iguais a 0,84 e 0,79.



16. Considerando que quando o motor opera à plena carga, é exigida potência de 20 kW na saída (1) e 10 kW na saída (2), e sendo, o motor de potência nominal 55 kW, é correto afirmar que o rendimento total da associação (W) é de, aproximadamente,
- (A) 73,4%.
  - (B) 54,5%.
  - (C) 40,2%.
  - (D) 71,0%.
  - (E) 74,0%.

17. Considerando que o redutor deverá ser projetado com um único par de rolamentos em cada eixo, que todas as fixações serão feitas por chavetas paralelas, que cada engrenagem motora do redutor terá 22 dentes e que cada engrenagem movida terá 81 dentes, é correto afirmar que serão necessárias
- (A) 6 chavetas, 6 rolamentos e 3 eixos.  
 (B) 6 chavetas, 8 rolamentos e 4 eixos.  
 (C) 8 chavetas, 10 rolamentos e 5 eixos.  
 (D) 8 chavetas, 8 rolamentos e 4 eixos.  
 (E) 6 chavetas, 10 rolamentos e 5 eixos.
18. Sabe-se que durante um período de 6 meses o trabalho das máquinas (A) e (B) será constante, e que, nesse período, o motor deverá operar subcarregado, fornecendo apenas 26 kW em seu eixo. Deseja-se determinar o valor da potência (Pr) a ser considerada para estimativa do custo mensal de operação do motor, sem qualquer consideração relativa ao fator de potência. Se o rendimento do motor cair de 84% para 62%, será correto afirmar que o valor da potência (Pr) será igual a, aproximadamente,
- (A) 41,9 kW.  
 (B) 21,84 kW.  
 (C) 16,12 kW  
 (D) 30,95 kW.  
 (E) 5,7 kW.
19. Na atividade profissional, uma cultura geral sobre as características dos motores elétricos é de fundamental importância, uma vez que o engenheiro mecânico utiliza-o largamente. Considerando que se trata de um motor assíncrono, cuja rotação nominal, indicada em sua placa de identificação, é de 1 160 rpm, é correto dizer que o escorregamento pode ser estimado em, aproximadamente,
- Dado:**  $n_{\text{sincrona}} = (120 \cdot f) / (p)$
- (A) 3,33% e que a rotação do eixo (2) é  $n_2 = 11,6$  rpm.  
 (B) 96,7% e que a rotação do eixo (2) é  $n_2 = 23,2$  rpm.  
 (C) 3,45% e que a rotação do eixo (2) é  $n_2 = 6,4$  rpm.  
 (D) 3,33% e que a rotação do eixo (2) é  $n_2 = 46,5$  rpm.  
 (E) 3,45% e que a rotação do eixo (2) é  $n_2 = 23,25$  rpm.
20. Sabe-se que o fator de serviço do motor é igual a 1,15, que seu rendimento máximo é de 84% e que a máxima potência prevista de ser solicitada no eixo do motor, pelas 2 máquinas acionadas, foi estimada, na fase de concepção do acionamento, em cerca de 45 kW. É correto afirmar que, caso haja alguma alteração nas máquinas e desconsiderando o restante do acionamento, a máxima potência que poderá ser solicitada do eixo do motor será de
- Dado:** Potência Nominal do motor utilizado igual a 55 kW.
- (A) 63,25 kW.  
 (B) 50,60 kW.  
 (C) 56,25 kW.  
 (D) 55,00 kW.  
 (E) 51,75 kW.
21. A Norma NR 10 deve ser respeitada. Se houver um trabalho a ser executado por uma equipe mista, formada por pessoas de uma empresa contratada e outras pessoas funcionárias da empresa contratante, é correto afirmar que as responsabilidades quanto a cumprimento dessa NR são
- (A) apenas dos funcionários da contratante, o que exige cuidados especiais com os externos.  
 (B) transferidas aos contratados, uma vez que são prestadores de serviço.  
 (C) transferidas aos contratados que possuam registro em carteira, uma vez que são prestadores de serviço.  
 (D) unicamente dos funcionários da contratante que possuam registro em carteira.  
 (E) são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.
22. Uma empresa deseja fiscalizar um bombeamento de água através da indicação da pressão no bocal de saída de uma bomba centrífuga radial. Sabe-se que a curva característica da bomba (catálogo real) indica um ponto de *shut-off* de carga manométrica igual a 85 m. Para uma leitura de boa precisão, decidiu-se optar por um manômetro de mostrador (escala) grande, combinado com uma escala favorável. A melhor opção foi a escala em MPa. É correto afirmar que um manômetro que atende muito bem a esses interesses tem fundo de escala, em MPa, igual a
- (A) 1 000.  
 (B) 100.  
 (C) 10.  
 (D) 1.  
 (E) 0,1.
23. No sistema centralizado de lubrificação de um conjunto de equipamentos, é bombeado óleo de viscosidade cinemática  $\nu = 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s. Escoando por uma tubulação de diâmetro 20 mm, qual deveria ser a máxima vazão de óleo para que o escoamento fosse laminar?
- Dado:**  $\pi = 3$ .
- (A) 300 cm<sup>3</sup>/s.  
 (B) 30 cm<sup>3</sup>/s.  
 (C) 3 cm<sup>3</sup>/s.  
 (D) 3 litro/s.  
 (E) 0,3 m<sup>3</sup>/s.

24. Uma tubulação horizontal atravessa um lago de água doce, de profundidade 20 metros, apoiada no fundo do lago. A fim de gerenciar um determinado ponto do escoamento de água filtrada que passa pela tubulação, foi instalado um manômetro, a uma altura de 25 metros do ponto de medição de pressão desejado. Para isso, conectou-se uma tubulação flexível (mangueira) de pequeno diâmetro que conduz o sinal de pressão, através da coluna de água, até o manômetro de controle. A pressão correta, dentro do tubo de água filtrada, deve ser mantida constante e igual a  $3,3 \text{ kgf/cm}^2$ , no ponto controlado. É correto afirmar que a leitura no manômetro de controle deverá ser igual a, aproximadamente,

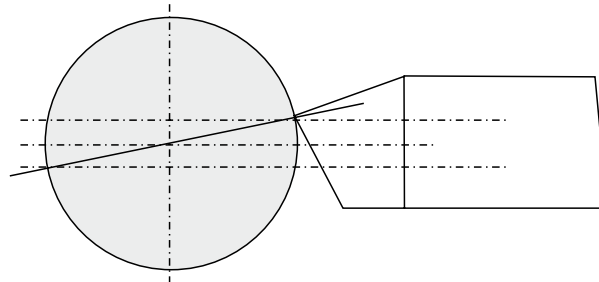
**Dado:** Admitir  $\gamma_{\text{água}} = 1\,000 \text{ kgf/m}^3$ .

- (A)  $3,3 \text{ kgf/cm}^2$ , pois não havendo escoamento pela mangueira, não haverá perda de carga.
- (B)  $5,8 \text{ kgf/cm}^2$ , pois não havendo escoamento pela mangueira, não haverá perda de carga.
- (C)  $0,8 \text{ kgf/cm}^2$ .
- (D)  $8 \text{ kgf/cm}^2$ .
- (E)  $0,58 \text{ kgf/cm}^2$ .
25. As bombas centrífugas radiais são de grande importância para as indústrias de processo. É procedimento geral dos fabricantes a oferta de vários diâmetros de rotores para uma mesma carcaça. É correto afirmar que isso
- (A) gera rendimentos maiores para os menores rotores e traz redução de custos de produção.
- (B) gera rendimentos menores para os menores rotores e traz redução de custos de produção.
- (C) gera rendimentos idênticos para os menores e maiores rotores e ainda tem a vantagem de oferecer faixas mais amplas de vazões que podem ser atendidas.
- (D) mantém cargas de *shut-off* iguais para todos os rotores, mas garante rendimentos idênticos para esses e faixas mais amplas de vazões que podem ser atendidas.
- (E) mantém vazões máximas iguais para todos os rotores, mas garante rendimentos idênticos para esses e menor custo de produção.
26. Nos cubos dos rotores das bombas centrífugas radiais existem, comumente, vários furos que promovem uma comunicação do lado de alta pressão (traseiro) com o lado de baixa pressão (dianteiro). É correto afirmar que esses furos
- (A) reduzem a parcela de rendimento hidráulico da bomba.
- (B) reduzem a parcela de rendimento volumétrico da bomba.
- (C) aumentam a parcela de rendimento hidráulico da bomba.
- (D) aumentam a parcela de rendimento volumétrico da bomba.
- (E) aumentam a parcela de rendimento mecânico da bomba.

O enunciado e a figura deverão ser considerados para responder às questões de números 27 e 28.

Os procedimentos corretos devem ser incentivados nos setores de manutenção e de produção. Pequenos desleixos e vícios podem causar prejuízos de diversos tipos, tanto técnicos como financeiros. Cabe à gerência de manutenção cuidar desse tipo de problema.

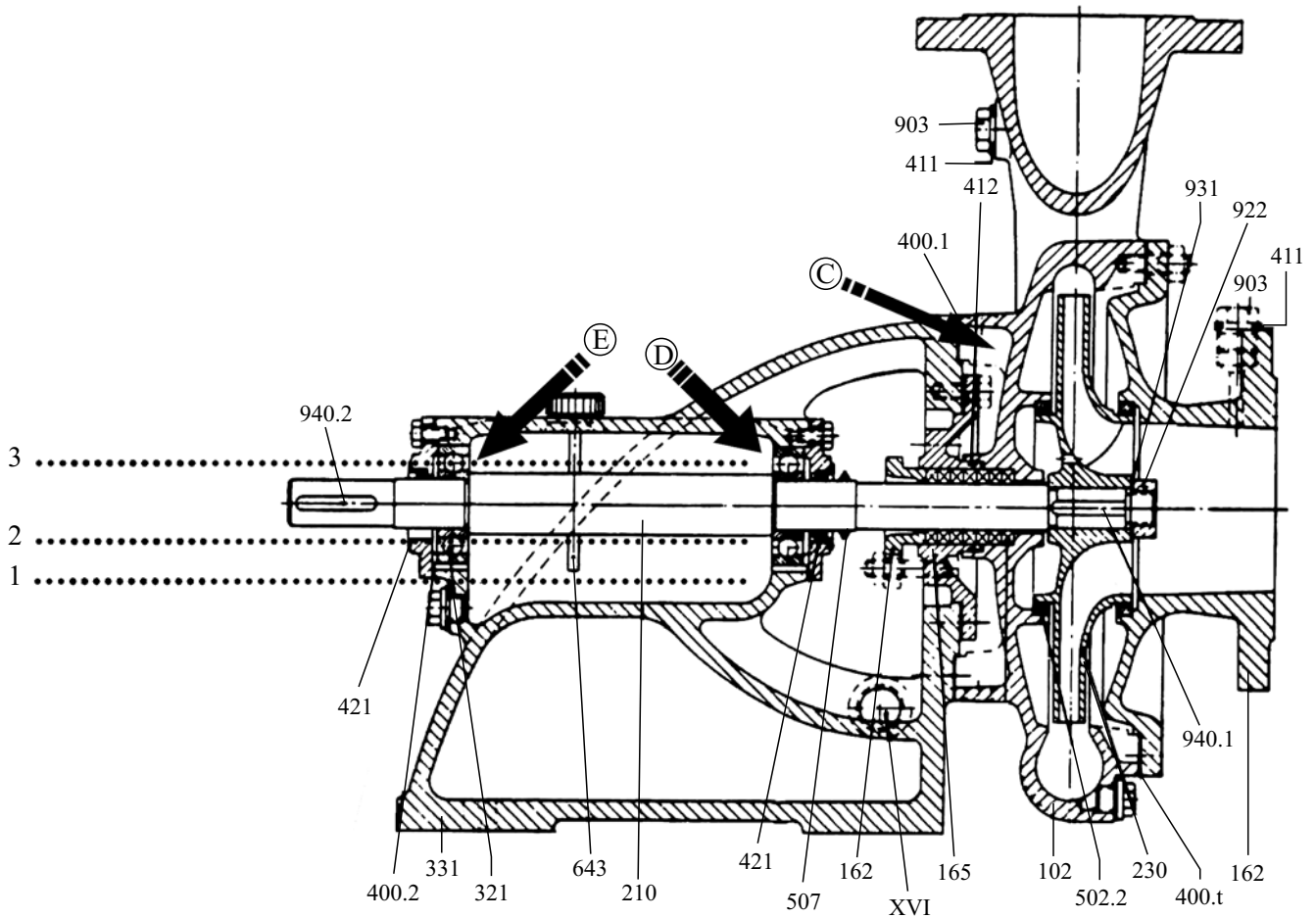
A figura mostra o caso de uma ferramenta de torneamento que foi montada um pouco acima do centro, no momento da usinagem. Por menor que seja o desvio, acarretará mudança de performance e/ou resultados.



27. O ângulo de incidência é importante na definição do desgaste que determina a necessidade de substituição ou reafiação da ferramenta. Nesse contexto, é correto afirmar que, se a ferramenta fosse montada de modo correto, no centro, ela operaria com ângulo de incidência
- (A) menor.
- (B) maior.
- (C) igual ao dessa posição, mas reduziria a potência de corte.
- (D) negativo, beneficiando a força de corte.
- (E) nulo, beneficiando a economia de energia elétrica consumida.
28. Pela figura, é correto afirmar que o ângulo de saída
- (A) tornou-se nulo.
- (B) é positivo.
- (C) é negativo.
- (D) seria positivo se a ferramenta fosse colocada, corretamente, no centro.
- (E) seria nulo se a ferramenta fosse colocada, corretamente, no centro.



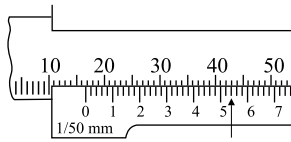
A figura mostra uma bomba centrífuga radial em corte e deverá ser analisada para responder às questões de números 29 a 31.



29. É correto afirmar que o anel centrifugador é indicado pelo número
- (A) 507 e que o rolamento que sustenta o empuxo axial é o rolamento D.
  - (B) 421 e que o rolamento que sustenta o empuxo axial é o rolamento D.
  - (C) 507 e que o rolamento que sustenta o empuxo axial é o rolamento E.
  - (D) 461 e que o rolamento que sustenta o empuxo axial é o rolamento D.
  - (E) 230 e que o rolamento que sustenta o empuxo axial é o rolamento E.
30. É correto afirmar que o nível correto de óleo lubrificante dos rolamentos é melhor indicado pela
- (A) linha (1).
  - (B) região delimitada entre as linhas (2) e (3).
  - (C) região delimitada entre as linhas (1) e (3).
  - (D) linha (3).
  - (E) linha (2).
31. O tipo de rotor é de extrema importância no campo geral das máquinas de fluxo. Para bombeamento de grandes vazões de fluidos sujos, com sólidos e gases em suspensão, é mais indicado o uso de uma bomba centrífuga de
- (A) rotor fechado e pás voltadas para a frente, visando favorecer o rendimento.
  - (B) rotor aberto e pás voltadas para a frente, visando favorecer o rendimento.
  - (C) rotor fechado e grande número de pás no rotor.
  - (D) vários estágios.
  - (E) rotor semi-aberto.

32. Pretende-se adquirir no mercado uma fresadora convencional de produção. A fresadora destina-se a trabalhos específicos e deverá usinar com fresas de diâmetro desde 16 até 120 mm, com velocidades de corte que vão desde 15 até 130 m/min, de acordo com as operações e materiais previstos. É correto afirmar que seria *adequada e racional* a aquisição de uma fresadora com rotações, em *rpm*, desde
- (A) 280 até 350.
  - (B) 280 até 2.600.
  - (C) 50 até 350.
  - (D) 10 até 5.000.
  - (E) 35 até 2.600.
33. Os inversores de frequência representam uma tecnologia moderna e com vantagens técnicas e econômicas para a variação de velocidade em máquinas e equipamentos. Trouxeram também novas necessidades e perspectivas para os setores de manutenção. Sem conhecê-los tecnicamente, é difícil fazer uso vantajoso. Nesse contexto, pretende-se analisar um problema surgido num setor de manutenção. Diante da quebra do redutor de velocidade de uma máquina, um técnico propôs a colocação de um inversor de frequência que estava disponível, compatível com a potência do motor da máquina. É correto afirmar que
- (A) funcionará, mas a rotação ficará instável, se não for usada malha fechada de controle.
  - (B) não funcionará, pois o torque será insuficiente.
  - (C) funcionará, porém haverá sobrecarga de tensão na rede elétrica.
  - (D) só funcionará se for usado inversor de frequência escalar com controle por malha fechada.
  - (E) funcionará, mas haverá sobrecarga de corrente elétrica na rede, durante a partida do motor.
34. O fator de potência tornou-se mais preocupante, no Brasil, a partir de 1994 e 1996, quando foram implementadas novas exigências. A compra de máquinas modernas não elimina tal preocupação, uma vez que os pontos notáveis da máquina podem não refletir aspectos de economia de energia elétrica relevantes, relacionados ao motor elétrico e ao fator de potência. Nesse contexto, sobre o fator de potência, é correto afirmar que
- (A) se fosse igual a 1,0, teríamos a vantagem de maximizar a potência reativa, mas a corrente de partida seria muito alta.
  - (B) se fosse igual a 1,0, teríamos a vantagem de maximizar a potência ativa e a potência aparente.
  - (C) sua maximização pode ser conseguida superdimensionando-se o motor elétrico, mas é preferível e mais econômico associar bancos de capacitores.
  - (D) para sua maximização, pode-se usar aplicar bancos de capacitores e o superdimensionamento do motor deve sempre ser evitado.
  - (E) se for inferior ao limite oficial brasileiro de 0,85, causará maior custo da energia elétrica.
35. Tanto em manutenção como em metrologia, elementos de máquinas, projetos etc., as padronizações das especificações de tolerâncias, elementos de máquinas, materiais etc. é de grande importância e ajuda na comunicação. O engenheiro deve estar familiarizado com algumas padronizações mais comuns. Assinale a alternativa que faz referência correta, na mesma ordem, às seguintes especificações: P30; 8V2500; SKF 6012-2Z; SAE 1110.
- (A) ferramenta; correia; rolamento; aço de usinagem fácil.
  - (B) tolerância; anel de vedação; rolamento; correia.
  - (C) parafuso sem cabeça; anel de vedação; ferramenta cortante; aço com 0,1% C.
  - (D) classe de resistência de parafuso; junta de vedação; ferramenta cortante; aço com 0,1% C.
  - (E) junta de vedação, ferramenta cortante; rolamento; aço com 0,1% C.
36. Vários fatores de desperdício de energia elétrica são conhecidos e devem ser evitados, tanto em projetos como na aquisição de máquinas e equipamentos. O motor elétrico é um dos elementos de maior consumo de energia elétrica nas indústrias e em outros setores. Sobre isso, é correto afirmar que
- (A) é melhor o uso de vários equipamentos com motores pequenos que poucos equipamentos com motores grandes.
  - (B) é melhor o uso de poucos equipamentos com motores grandes que o uso de vários equipamentos com motores pequenos.
  - (C) quanto mais subcarregado o motor elétrico operar, menor será a potência solicitada e o desperdício de energia.
  - (D) quanto mais bem carregado o motor elétrico operar, menor será a potência solicitada e maior será o desperdício de energia.
  - (E) quanto mais subcarregado o motor elétrico, maior será seu fator de potência e menor será seu rendimento.
37. As dimensões limites toleráveis de um furo estão entre 39,85 e 40,05 mm. Nesse furo, será montado um eixo cujos limites toleráveis estão entre 39,65 e 39,75. É correto afirmar que na montagem ocorrerá uma
- (A) interferência máxima de 100  $\mu\text{m}$ .
  - (B) interferência mínima de 0,40 mm.
  - (C) folga mínima de 400  $\mu\text{m}$ .
  - (D) folga mínima de 100  $\mu\text{m}$ .
  - (E) folga máxima de 0,04 mm.

38. Analise a figura e assinale a alternativa que corresponde à leitura correta da medida indicada pelo paquímetro.



- (A) 43 inteiros e 54 centésimos de mm.  
(B) 43 inteiros e 54 décimos de mm.  
(C) 16 inteiros e 54 centésimos de mm.  
(D) 16,52 mm.  
(E) 16,052 mm.
39. Para torneamento de um eixo de grande porte, deverá ser usada uma ferramenta de metal duro, cuja vida útil prevista é de 25 minutos. Será dada uma única passada da ferramenta, o comprimento a ser usinado é de 2 metros e a rotação a ser usada é de 100 rpm. Por motivos técnicos, a ferramenta não deverá ser substituída no meio da operação. Considerando que há condições técnicas e potência suficiente, é correto afirmar que o valor do mínimo avanço a ser utilizado é, em mm/rotação, aproximadamente igual a
- (A) 0,8.  
(B) 0,08.  
(C) 8.  
(D) 0,0008.  
(E) 1,8.
40. Quando ocorre uma falha em algum equipamento de uma usina hidroelétrica, muitas vezes, verifica-se uma parada total das turbinas, causando transtornos aos usuários e danos financeiros à empresa. Para evitar tais ocorrências é necessário que a empresa tenha um bom plano de manutenção que, entre outras vantagens, procura:
- envolver alta tecnologia, monitoramento e conhecimento.
  - efetuar a ação com o equipamento em operação.
  - operar o equipamento com mais segurança e por mais tempo.
  - obter ganhos pela redução de número de paradas.
- Indique a forma de manutenção que mais se identifica com as condições descritas:
- (A) Preventiva sistemática.  
(B) Preditiva.  
(C) Corretiva planejada  
(D) Preventiva não periódica.  
(E) Corretiva não planejada.

41. Os óleos lubrificantes apresentam características que determinam as condições ideais para cada situação. Entre as definições, assinale aquelas que representam, respectivamente, o índice de viscosidade e o ponto de fulgor.
- (A) Resistência oferecida ao escoamento e Temperatura mínima em que se sustenta a queima do óleo.  
(B) Variação da viscosidade com as variações de temperatura e Temperatura mínima em que ocorre o escoamento do óleo por gravidade.  
(C) Variação da viscosidade com as variações de temperatura e Temperatura mínima em que o óleo se inflama por, no mínimo, cinco segundos.  
(D) Relação entre a densidade do óleo a 20 °C e a densidade da água a 4 °C e Temperatura mínima em que se sustenta a queima do óleo.  
(E) Resistência oferecida ao escoamento e Temperatura mínima em que o óleo entra em ebulição.
42. Os mancais de rolamento, devido ao movimento contínuo, aos esforços a que são submetidos e às condições de funcionamento, estão sujeitos a desgaste ou danos, provocados por fatores diversos, tais como: lubrificação inadequada, vibrações, arranhamentos nas superfícies, corrosão e trincas. Identifique a aparência do rolamento, provocada pela lubrificação inadequada.
- (A) Parte exterior do anel rompida ou descorada.  
(B) Depressões nas pistas, de aspecto brilhante, oxidadas no fundo.  
(C) Superfícies desgastadas e frequentemente espelhadas.  
(D) Pedacos quebrados, geralmente em uma das faces do anel de rolamento.  
(E) Áreas de ferrugem na superfície externa do anel externo.
43. Os tratamentos termoquímicos são realizados em materiais sujeitos a alterações estruturais, quando ficam em contato com determinadas substâncias químicas em altas temperaturas, por exemplo. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o objetivo e a forma deste tipo de tratamento.
- (A) A cementação é um processo termoquímico que consiste no enriquecimento superficial com carbono, por via líquida, elevando-se a temperaturas moderadas para não alterar a estrutura de todo material e nem sua dureza.  
(B) Os tratamentos termoquímicos aplicam-se aos aços que necessitam aumentar a dureza e a resistência ao desgaste na sua superfície, estendendo-se até uma pequena profundidade, permanecendo inalterado o núcleo do material.  
(C) A nitretação consiste no enriquecimento superficial com oxigênio, formando nitretos de alta resistência, efetuada em atmosfera gasosa, com a finalidade de aumentar a resistência à tração.  
(D) A cianeteção equivale à normalização e provoca o endurecimento superficial do material até temperatura acima da crítica, não necessitando de têmpera posterior.  
(E) Os tratamentos termoquímicos provocam alterações na estrutura de toda a peça, elevando a resistência do material ao desgaste, reduzindo a sua ductilidade e aumentando a tenacidade.

44. Os tratamentos térmicos, efetuados nos materiais de construção mecânica, têm a finalidade de alterar estrutura dos materiais, de forma a suportar os esforços a que estão submetidos. Um dos tratamentos mais importantes dos aços é a têmpera, seguida do revenimento. Assinale a alternativa correta.
- (A) A têmpera consiste no aquecimento até temperatura próxima ou acima do ponto de recristalização, seguida de um resfriamento moderado ou lento, resultando aumento da dureza, da resistência ao desgaste e redução da ductilidade
- (B) A aplicação do revenimento nos aços temperados consiste no aquecimento acima da temperatura crítica, com a finalidade de melhorar a ductilidade, reduzindo a dureza e a resistência à tração, tal qual se faz no recozimento.
- (C) A aplicação do revenimento tem a finalidade de modificar a alteração estrutural verificada no aço temperado, visando melhorar a dureza, a resiliência e a resistência à tração.
- (D) A têmpera consiste no aquecimento até temperatura adequada, seguida de um resfriamento rápido, resultando o aumento da dureza, da resistência ao desgaste e redução da ductilidade e da tenacidade.
- (E) A aplicação do revenimento depois da têmpera tem a finalidade de reforçar as alterações estruturais do tratamento original para aumentar ainda mais a dureza e a resistência ao desgaste.
45. A viscosidade de um óleo lubrificante pode ser medida por várias unidades, entre elas as escalas Saybolt e Cinemática. Um óleo de viscosidade 250 na escala Saybolt, com densidade  $820 \text{ kg/m}^3$ , apresenta na escala cinemática o valor 54 centistokes. A viscosidade dinâmica desse lubrificante é
- (A)  $44,28 \times 10^{-3} \text{ kgfxs/m}^2$ .
- (B)  $44,28 \times 10^{-6} \text{ kgfxs/m}^2$ .
- (C)  $44,28 \times 10^{-3} \text{ Nxs/m}^2$ .
- (D)  $44,28 \times 10^{-3} \text{ kgfxm}^2/\text{s}$ .
- (E)  $44,28 \times 10^{-36} \text{ Nxm}^2/\text{s}$ .
46. Uma turbina de uma usina hidrelétrica merece atenção especial no sistema de lubrificação, pois seus mancais estão sujeitos a grandes esforços. O sistema é constituído basicamente por um tanque de armazenagem, uma bomba de circulação e o sistema de resfriamento. As afirmações abaixo, 4 erradas e uma certa, referem-se às condições necessárias para uma boa lubrificação. Assinalar a afirmativa que não satisfaz aos requisitos para um bom procedimento de lubrificação.
- (A) O óleo deve ser viscoso o bastante e possuir os devidos aditivos para suportar as grandes cargas exercidas sobre os mancais.
- (B) A água que penetra por vazamentos forma uma emulsão em contato com o óleo circulando em alta velocidade. A emulsão em contato com os mancais interrompe a formação da película lubrificante.
- (C) O lubrificante deve apresentar propriedades contra ferrugem, pois esta pode ser arrastada para as bombas e válvulas, causando danos.
- (D) O óleo usado, que se encontra no reservatório, deve ser parcialmente substituído com frequência pelo óleo novo para evitar a formação de borras.
- (E) Para aumentar a vida útil do óleo, ele deve passar por um processo de purificação, retirando os produtos causadores de borra e emulsão.
47. As turbinas hidráulicas funcionam segundo o princípio da variação da energia cinética e da variação de pressão que ocorre dentro do seu rotor. As do tipo Pelton recebem somente um jato de água com alta velocidade, pois estão situadas sob grandes quedas d'água. Nas turbinas do tipo Francis e Kaplan, o rotor fica dentro de uma carcaça submetido às variações de pressão e de energia cinética. Diante dessa diferença, as turbinas Francis, Pelton e Kaplan são classificadas, respectivamente, como de
- (A) ação, ação, reação.
- (B) reação, reação e ação.
- (C) ação, reação e ação.
- (D) reação, ação e reação.
- (E) reação, reação e ação.
48. Os estudos para a construção de uma usina hidrelétrica consideram, como principais fatores, a vazão disponível e a altura de queda da água. Dessa forma, buscando sempre otimizar o uso da turbina, a sua forma foi se adaptando às novas condições de funcionamento. A forma da turbina está, portanto, relacionada com o sentido do fluxo da água dentro do seu receptor. Em relação ao rotor, o fluxo pode ser: tangencial, radial, misto e axial. Os tipos de turbina, de acordo com a sequência acima, são, respectivamente,
- (A) Francis rápida, Kaplan, Francis lenta e Pelton.
- (B) Pelton, Francis rápida, Francis lenta e Kaplan.
- (C) Kaplan, Pelton, Francis lenta e Francis rápida.
- (D) Francis lenta, Kaplan, Pelton e Francis rápida.
- (E) Pelton, Francis lenta, Francis rápida e Kaplan.

49. Na escolha entre dois tipos de turbina, ambas de mesma potência, sujeitas à mesma queda d'água, pode ocorrer uma opção entre uma Francis com rotação específica  $n_s = 340$  rpm e uma Kaplan com rotação específica  $n_s = 430$  rpm. Assinale a alternativa correta, levando-se em conta a influência do tipo de turbina no custo do gerador.
- (A) A escolha da Francis implica maior rotação, com menor número de polos do gerador, sendo, portanto, a opção mais barata.
  - (B) A escolha da Kaplan implica maior rotação, com menor número de polos do gerador e menor custo deste.
  - (C) A turbina Francis deverá ter maior rotação, com menor número de polos no gerador, sendo esta a opção mais barata.
  - (D) A Francis deverá ter menor rotação, o gerador terá menor número de polos e a opção será a mais barata.
  - (E) A turbina Kaplan deverá ter menor rotação, e gerador com menor número de polos, sendo, portanto, o mais barato.
50. Quando se faz o estudo para a determinação da turbina mais adequada, passando da Pelton para a Francis e para a Kaplan, a altura de queda de água e a rotação específica variam conforme uma das opções apresentadas.
- (A) Aumenta a altura de queda d'água e diminui a rotação específica.
  - (B) Diminui a altura de queda d'água e aumenta a rotação específica.
  - (C) Aumenta a altura de queda d'água e aumenta a rotação específica.
  - (D) Diminui a altura de queda d'água sem alterar a rotação específica.
  - (E) Aumenta a altura de queda d'água sem alterar a rotação específica.