

Texto I para responder às questões de **01** a **15**.

Democracia e autoritarismo

O fato de que as pessoas que vivem em um regime democrático não saibam o que é democracia é uma questão por si só muito grave. O saber sobre o que seja qualquer coisa – e neste, caso, sobre o que seja a democracia – se dá em diversos níveis e interfere em nossas ações. Agimos em nome do que pensamos. Mas muitas vezes não entendemos muito bem nossos próprios pensamentos, pois somos vítimas de pensamentos prontos.

Creio que, neste momento brasileiro, poucas pessoas que agem em nome da democracia estejam se questionando sobre o que ela realmente seja. É provável que poucos pratiquem o ato de humildade do conhecimento que é o questionamento honesto. O questionamento é uma prática, mas é também qualidade do conhecimento. É a virtude do conhecimento. É essa virtude que nos faz perguntar sobre o que pensamos e assim nos permite sair de um nível dogmático para um nível reflexivo de pensamento. Essa passagem da ideia pronta que recebemos da religião, do senso comum, dos meios de comunicação para o questionamento é o segredo da inteligência humana seja ela cognitiva, moral ou política.

[...] a democracia flerta facilmente com o autoritarismo quando não se pensa no que ela é e se age por impulso ou por leviandade. Eu não sou uma pessoa democrática quando vou à rua protestar em nome dos meus fins privados, dos meus interesses pessoais, quando protesto em nome de interesses que em nada contribuem para a construção da esfera pública. Eu sou autoritária quando, sem pensar, imponho violentamente os meus desejos e pensamentos sem me preocupar com o que os outros estão vivendo e pensando, quando penso que meu modo de ver o mundo está pronto e acabado, quando esqueço que a vida social é a vida da convivência e da proteção aos direitos de todos os que vivem no mesmo mundo que eu. Não sou democrática quando minhas ações não contribuem para a manutenção da democracia como forma de governo do povo para o povo, quando esqueço que o povo precisa ser capaz de respeitar as regras do próprio jogo ao qual ele aderiu e que é o único capaz de garantir seus direitos fundamentais: o jogo da democracia.

(*Marcia Tiburi. Disponível em: <http://revistacult.uol.com.br/home/2015/03/democracia-e-autoritarismo/>. 18/03/2015. Adaptado.*)

01) O título do texto é composto de elementos que

- a) processam informações afins.
- b) se restringem ao campo semântico filosófico.
- c) complementam-se, sendo o 2º complemento do 1º.
- d) estabelecem determinada oposição de um em relação ao outro.

02) Cada palavra é constituída por unidades fônicas, as sílabas. A partir das sequências a seguir, indique quais contêm divisão silábica **incorreta**.

- I. cre-i-o / de-mo-cra-ci-a / pou-cos
- II. con-vi-vên-cia / a-ções / de-mo-cra-ci-a
- III. cog-ni-ti-va / im-po-nho / vio-len-ta-men-te
- IV. ques-tio-nan-do / dog-má-ti-co / re-fle-xi-vo

Apresentam alguma **incorreção** apenas as sequências

- a) I e II.
- b) II e IV.
- c) I, II e III.
- d) I, III e IV.

03) No último parágrafo do texto, a autora utiliza como estratégia argumentativa o uso da 1ª pessoa do singular com o propósito de

- a) persuadir o leitor através da confissão de atitudes executadas por ela mesma.
- b) beneficiar-se da posição de autoria e realizar um desabafo diante do seu leitor.
- c) assumir toda a responsabilidade das ações práticas em detrimento da democracia.
- d) através de seu posicionamento, convencer o leitor acerca do efeito autoritário de certas ações.

04) De acordo com a situação comunicativa do texto, a linguagem utilizada é

- a) linguagem técnica, conferindo credibilidade ao texto.
- b) linguagem formal, conferindo adequação linguística ao texto.
- c) linguagem informal, tendo em vista o meio de veiculação do texto em questão.
- d) linguagem científica, sendo os dados apresentados resultados de pesquisa científica.

- 05) Dentre os termos destacados a seguir, indique o que se diferencia dos demais em relação à classificação sintática.
- “O fato de que as pessoas que vivem em um regime democrático não saibam o que é democracia é uma questão por si só muito grave.” (1º§)
 - “O saber sobre o que seja qualquer coisa – e neste, caso, sobre o que seja a democracia – se dá em diversos níveis e interfere em nossas ações.” (1º§)
 - “É essa virtude que nos faz perguntar sobre o que pensamos e assim nos permite sair de um nível dogmático para um nível reflexivo de pensamento.” (2º§)
 - “Creio que, neste momento brasileiro, poucas pessoas que agem em nome da democracia estejam se questionando sobre o que ela realmente seja.” (2º§)
- 06) Em relação à estrutura organizacional textual apresentada, é correto afirmar que o título do texto tem seu conteúdo plenamente justificado a partir da
- proposição apresentada no primeiro parágrafo.
 - argumentação desenvolvida no terceiro parágrafo.
 - análise da preposição feita no segundo parágrafo.
 - conclusão expressa, no primeiro parágrafo, através do termo “pois”.
- 07) Os vocábulos e expressões apresentam significados específicos e diferentes de acordo com o cotexto e o contexto em que se inserem. Em “a democracia flerta facilmente com o autoritarismo” (3º§) foi utilizado o sentido
- conotativo da palavra através da forma verbal “flerta”.
 - denotativo a partir da ação de flertar atribuída a “democracia”.
 - denotativo de “flerta” através da intensificação atribuída por “facilmente”.
 - conotativo a partir do emprego dos vocábulos “democracia” e “autoritarismo”.
- 08) Em “Eu sou autoritária quando, sem pensar, imponho violentamente os meus desejos e pensamentos sem me preocupar com o que os outros estão vivendo e pensando...” (3º§) as vírgulas que separam a expressão “sem pensar” apresentam a mesma justificativa vista em
- Aquele homem, antes de ser pai, era intragável.
 - A proposta não é, meu caro, aquilo que você disse.
 - Não esperava que ele, inteligente e culto, agisse de tal forma.
 - Tal imóvel possui apenas um dormitório, um banheiro e uma cozinha.
- 09) De acordo com o posicionamento assumido pela autora no texto, informe se as afirmativas abaixo são verdadeiras (V) ou falsas (F) e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.
- () Sua posição é contrária a todo e qualquer tipo de manifestação popular.
- () Diante do desconhecimento acerca da democracia, o autoritarismo instala-se.
- () A ignorância social em relação ao assunto abordado pode ser suprida através de conquistas de caráter apenas pessoal.
- F – V – F
 - V – F – F
 - V – F – V
 - F – V – V
- 10) “Há de tomar o pregador uma só matéria, há de defini-la para que se conheça, há de dividi-la para que se distinga, há de prová-la com a Escritura, há de declará-la com a razão, há de confirmá-la com o exemplo, há de amplificá-la com as causas, com os efeitos, com as circunstâncias, com as conveniências que se hão de seguir, com os inconvenientes que se devem evitar; há de responder às dúvidas, há de satisfazer as dificuldades, há de impugnar e refutar com toda a força da eloquência os argumentos contrários, e depois disso há de colher, há de apertar, há de concluir, há de persuadir, há de acabar.”
- (VIEIRA, A. Pe. Sermões e lugares seletos. Seleção, introdução e notas de Mário Gonçalves Viana. Porto: Educação Nacional, 1941.)
- O trecho anterior faz parte do *Sermão da Sexagésima* de autoria do padre Antônio Vieira, em 1655. Tendo em vista o texto “Democracia e Autoritarismo”, afirma-se que a estrutura proposta por Vieira
- é plenamente seguida e exemplificada, já que se trata de um texto argumentativo.
 - é parcialmente exemplificada; mantendo, contudo, as características argumentativas.
 - não pode ser aplicada em um texto atual, já que se trata de uma proposta ultrapassada.
 - compactua com as características do texto dissertativo, diferentes das do texto em análise.

- 11) Em “*jogo ao qual ele aderiu*” (3º§), a expressão em destaque poderia ser substituída, sem prejuízo gramatical ou semântico, por
- a) a que
 - b) à qual
 - c) a quem
 - d) do qual
- 12) Acerca dos operadores argumentativos e organizacionais no processo de coesão conectiva, estabeleça a relação correta entre o valor indicado na 1ª coluna e o destacado na 2ª.
- | | |
|---------------------|--|
| (1) causa | () “ <u>Mas</u> muitas vezes [...]” (1º§) |
| (2) exclusão | () “[...] <u>pois</u> somos vítimas [...]” (1º§) |
| (3) oposição | () “[...] se age por impulso <u>ou</u> por leviandade.” (3º§) |
| (4) disjunção | () “e <u>neste, caso</u> , sobre o que seja a democracia” (1º§) |
| (5) espaço textual | |
| (6) metalinguístico | |
- A sequência está correta em
- a) 1 – 4 – 5 – 6
 - b) 1 – 3 – 2 – 5
 - c) 2 – 3 – 4 – 6
 - d) 3 – 1 – 4 – 5
- 13) Dentre as circunstâncias destacadas a seguir, uma delas apresenta um valor diferente das demais, assinale-a.
- a) “[...] sobre o que ela realmente seja.” (2º§)
 - b) “[...] flerta facilmente com o autoritarismo [...]” (3º§)
 - c) “[...] imponho violentamente os meus desejos [...]” (3º§)
 - d) “[...] não entendemos muito bem nossos próprios pensamentos, [...]” (1º§)
- 14) No trecho “O questionamento é uma prática, mas é também qualidade do conhecimento. É a virtude do conhecimento.” (2º§) é correto afirmar que
- a) o vocábulo “*também*” exerce função conclusiva em relação à informação apresentada.
 - b) subentende-se que o sujeito da segunda frase é o mesmo que o expresso na primeira.
 - c) o vocábulo “*mas*” exerce função de termo adversativo em relação à asserção da oração que o antecede.
 - d) o termo “*prática*” na oração é o termo responsável por complementar a ação verbal, tendo, por intermediário, um verbo de ligação.
- 15) Dentre os vocábulos a seguir, indique o grupo que apresenta mesma regra que justifique a acentuação de todos os vocábulos.
- a) níveis, próprios, também
 - b) inteligência, política, está
 - c) provável, nível, dogmático
 - d) democrático, vítimas, prática

Texto II para responder às questões de 16 a 30.

O que diria e o que faria Mandela?

O mundo acompanha o drama humanitário e os dilemas europeus sobre acolher e/ou conter migrantes que tentam atravessar o Mediterrâneo da África do Norte para a Europa. São desastres constantes nas embarcações com seus passageiros, nas transações encetadas por traficantes do desespero e da esperança. No último fim-de-semana foi o naufrágio de um barco pesqueiro na costa líbia que deixou centenas de mortos. No entanto, outro drama humanitário se desenrola no sul da África, com a violência e a xenofobia dos últimos dias justamente na nação arco-íris que Nelson Mandela se propôs a construir no lugar do *apartheid* há pouco mais de 20 anos. [...]

A mais recente onda de violência mistura xenofobia e mera criminalidade em um país em crescente crise econômica, taxa de desemprego de 24%, chefiado pelo desacreditado presidente *Jacob Zuma* e marcado pela percepção, especialmente em comunidades pobres, de que estrangeiros estão roubando os empregos. No entanto, o catalisador da violência (xenofobia) se diluiu em meio à escalada, pois muitos dos mortos e donos de negócios saqueados eram sul-africanos.

Nelson Mandela nunca teve sucessores à altura e sempre se soube que seria uma tarefa descomunal construir uma nação arco-íris. O desafio se tornou mais ingrato e o arco-íris está ainda mais distante no horizonte.

(Caio Blinder, 21/04/2015. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/blog/nova-york/africa-do-sul/o-que-diria-mandela/>. Adaptado.)

16) Assinale o termo em destaque que exerce função sintática cuja característica é ser um complemento diretamente ligado ao verbo.

- a) “[...] se desenrola no sul da África [...]” (1º§)
- b) “[...] acompanha o drama humanitário [...]” (1º§)
- c) “[...] naufrágio de um barco pesqueiro [...]” (1º§)
- d) “[...] embarcações com seus passageiros [...]” (1º§)

17) A expressão “*traficantes do desespero e da esperança*” (1º§) empregada para se referir aos agentes relacionados aos desastres nas embarcações, citados no texto, demonstra

- a) a manipulação dos fatos através das informações midiáticas.
- b) uma controvérsia entre o fato e o ponto de vista apresentado.
- c) de modo subjetivo, aspectos opostos que constituem a situação apresentada.
- d) a existência de dúvida em relação às características atribuídas aos referidos agentes.

18) A partir das ideias e informações trazidas ao texto, julgue as afirmativas a seguir.

- I. No primeiro parágrafo, o autor faz referência a dramas humanitários de natureza diferentes, demonstrando a exploração de várias ideias no mesmo parágrafo.
- II. A expressão “*mera criminalidade*” (2º§) propõe uma redução da importância da criminalidade praticada no evento descrito no texto.
- III. Para que haja compreensão textual acerca da referência a Nelson Mandela, é necessário que o contexto sociocognitivo seja ativado.

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

- a) I, II e III.
- b) I, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e III, apenas.

19) “A orientação argumentativa pode-se realizar pelo uso de termos ou expressões metafóricas ou não. Trata-se de uma manobra bastante comum, particularmente em gêneros opinativos.”

(KOCH, Ingedore Villaça, ELIAS, Vanda Maria. *Ler e compreender os sentidos do texto*. São Paulo: Contexto, 2006.)

A partir de tal pressuposto, indique o segmento que apresenta expressões constituintes de tal orientação argumentativa textual em que há o uso de expressão de sentido metafórico.

- a) “... outro drama humanitário se desenrola no sul da África...” (1º§)
- b) “O mundo acompanha o drama humanitário e os dilemas europeus...” (1º§)
- c) “... nas transações encetadas por traficantes do desespero e da esperança.” (1º§)
- d) “... xenofobia e mera criminalidade em um país em crescente crise econômica...” (2º§)

20) De acordo com o trecho destacado “*No entanto, o catalisador da violência (xenofobia) se diluiu em meio à escalada, pois muitos dos mortos e donos de negócios saqueados eram sul-africanos.*” (2º§), pode-se inferir que

- a) a informação apresentada respalda e confere continuidade ao que foi dito anteriormente.
- b) em tempos de crise quanto à identidade de um povo, medidas preventivas são necessárias.
- c) em meio à violência dos atos cometidos, é possível verificar manifestações contrárias a estes.
- d) a possível causa para os eventos referenciados perde o sentido diante da constatação indicada.

21) O texto a seguir foi redigido com incorreções linguísticas propositais. Considerando o uso da linguagem padrão e o correto emprego do verbo “*haver*” em “[...] *há pouco mais de 20 anos.*” (1º§), identifique os registros em desacordo com a norma padrão da língua.

Quando, há(1) alguns meses, o tema foi sugerido e adotado na reunião, todos concordaram unanimemente com o mesmo. Dali há(2) três meses, devido a determinados acontecimentos, alguns mudariam de opinião. Há(3) anos não há um consenso verdadeiro na empresa.

Não está(ão) de acordo com a linguagem padrão

- a) 1, 2 e 3.
- b) 1, apenas.
- c) 2, apenas.
- d) 2 e 3, apenas.

- 22) “O desafio se tornou mais ingrato e o arco-íris está ainda mais distante no horizonte.” Acerca do último período do texto, é correto afirmar que, em relação às ideias anteriores, o autor
- demonstra-se pessimista apesar dos fatos apresentados.
 - utilizando apenas o sentido denotativo, apresenta de forma clara e precisa seu posicionamento.
 - apresenta uma conclusão utilizando uma composição em que há o emprego do sentido conotativo.
 - retoma o posicionamento apresentado no primeiro parágrafo confirmando a ideia proposta inicialmente.
- 23) Na composição do texto apresentado, é possível identificar a comunicação de conteúdos de consciência que, sendo impessoais, neles prevalece o conteúdo a ser comunicado. É um exemplo de tal uso da língua:
- “No último fim-de-semana foi o naufrágio de um barco pesqueiro na costa líbia que deixou centenas de mortos.” (1º§)
 - “[...] com a violência e a xenofobia dos últimos dias justamente na nação arco-íris que Nelson Mandela se propôs a construir [...]” (1º§)
 - “Nelson Mandela nunca teve sucessores à altura e sempre se soube que seria uma tarefa descomunal construir uma nação arco-íris.” (3º§)
 - “São desastres constantes nas embarcações com seus passageiros, nas transações encetadas por traficantes do desespero e da esperança.” (1º§)
- 24) Nos trechos selecionados a seguir, os termos sublinhados possuem o mesmo valor sintático, **exceto**:
- “[...] migrantes que tentam atravessar [...]” (1º§)
 - “[...] nação arco-íris que Nelson Mandela [...]” (1º§)
 - “[...] soube que seria uma tarefa descomunal [...]” (3º§)
 - “[...] O mundo acompanha o drama humanitário [...]” (1º§)
- 25) Em “A mais recente onda de violência mistura xenofobia e mera criminalidade em um país em crescente crise econômica, taxa de desemprego de 24%, chefiado pelo desacreditado presidente Jacob Zuma e marcado pela percepção, especialmente em comunidades pobres, de que estrangeiros estão roubando os empregos”. A proposta de substituição do segmento do texto em que há adequação quanto ao tempo verbal empregado na(s) forma(s) em destaque é
- misturara / estão roubando
 - misturaria / estariam roubando
 - mistura / estivessem roubando
 - misturava / estiveram roubando
- 26) Acerca dos elementos evidenciados, informe se as afirmativas abaixo são verdadeiras (V) ou falsas (F) e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.
- () Em “para a Europa”, o “para” contém uma ideia de finalidade.
- () As duas ocorrências da expressão “no entanto” apresentam o mesmo valor.
- () No último parágrafo do texto, “sempre” traz uma ideia de tempo, assim como “ainda”.
- () O segmento “o drama humanitário e os dilemas europeus” é sujeito composto pois possui dois núcleos.
- V – V – F – F
 - V – F – F – F
 - F – F – V – V
 - F – V – V – F
- 27) O título do texto é estruturado a partir de um questionamento; a partir do conteúdo textual, é correto afirmar que
- tal questionamento é plenamente respondido a partir dos recursos argumentativos utilizados.
 - apenas parcialmente, tal questionamento é respondido, de modo que há uma lacuna contextual.
 - a partir das informações apresentadas, é possível ao leitor determinar, objetivamente, o complemento de tal questionamento.
 - tal estratégia integra de modo adequado a organização estrutural apresentada, objetivando uma característica interativa entre leitor e articulador.

28) Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

Confrontando o uso do acento grave indicador de crase do trecho “em meio à escalada” (2º§) com o uso visto na tirinha abaixo, é correto afirmar que o seu uso é _____ na(s) _____.



(AZEVEDO, *Alvares de Hagar, o Horrível, Dick Brownw, L&PM. Adaptado*)

Completam corretamente as lacunas:

- a) facultativo / tirinha apenas.
- b) obrigatório / duas ocorrências.
- c) facultativo / ocorrência destacada do texto apenas.
- d) obrigatório / ocorrência destacada do texto apenas.

29) Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

A partir da _____ textual, é correto afirmar que o autor do texto mostra-se _____ em relação aos fatos geradores da discussão proposta.

- a) descrição / imparcial
- b) exposição / conivente
- c) declaração / incoerente
- d) argumentação / contrário

30) Quanto à construção dos referentes textuais e suas estratégias de referenciação, indique a alternativa que apresenta expressão que foi utilizada com tal intencionalidade, ou seja, a retomada de um elemento ou expressão como estratégia de referenciação.

- a) “São desastres constantes nas embarcações...” (1º§)
- b) “Nelson Mandela nunca teve sucessores à altura...” (3º§)
- c) “... no lugar do apartheid há pouco mais de 20 anos.” (1º§)
- d) “... de que estrangeiros estão roubando os empregos.” (2º§)

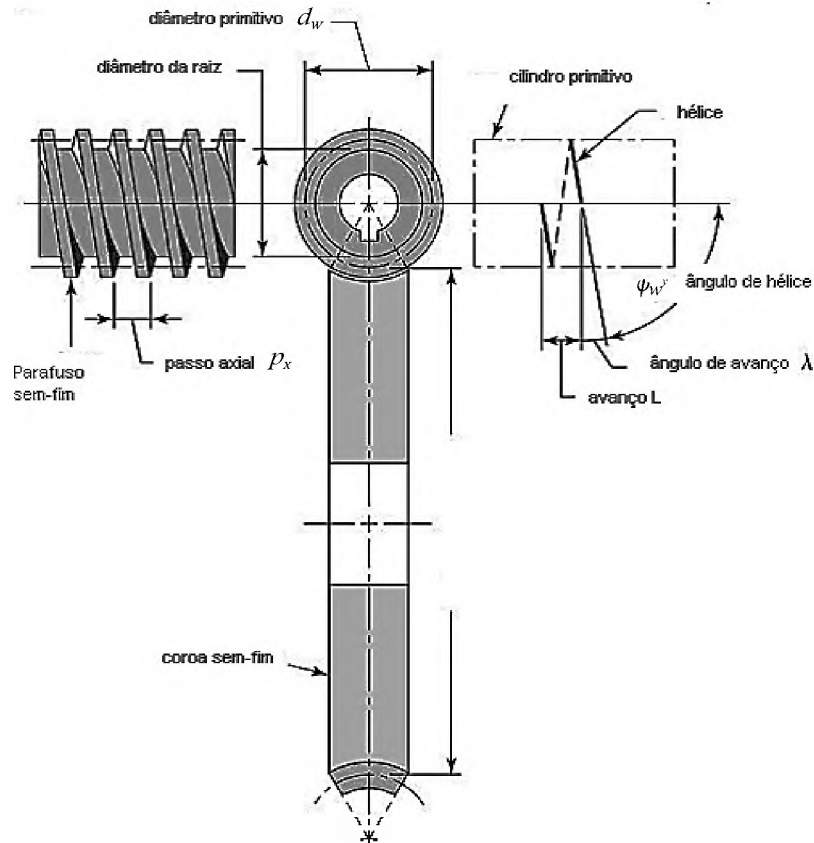
CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

- 31) Um pinhão destro sem-fim de uma entrada transmite 5cv, a 1200 rpm, a uma coroa sem-fim de 40 dentes e passo diametral transversal de 5,08mm/dente e uma largura de face de 38,2mm. O pinhão apresenta um diâmetro primitivo de 40mm e uma largura de face de 50mm. O ângulo de pressão normal vale $14,5^\circ$ e o coeficiente de atrito $f = 0,05$. Encontre a força tangencial F_t , a força axial F_a e a força radial F_r no pinhão.

Considere os dados: $W^x = W * (\text{Cos}(\beta) * \text{sen}(\lambda) + f * \text{cos}(\lambda))$; $W^x = F_t$ (no parafuso) $W^y = W * \text{sen}(\beta)$;
 $W^z = W * (\text{Cos}(\beta) * \text{cos}(\lambda) - f * \text{sen}(\lambda))$

Ângulo	Sen	Cos	tan
Pressão (β) $14,5^\circ$	0,250	0,968	0,259
De Avanço (λ) $7,24^\circ$	0,126	0,992	0,127

Arredondar as respostas para o inteiro mais próximo. Cálculos três decimais.



Assinale alternativa com as respostas corretas para as forças em N.

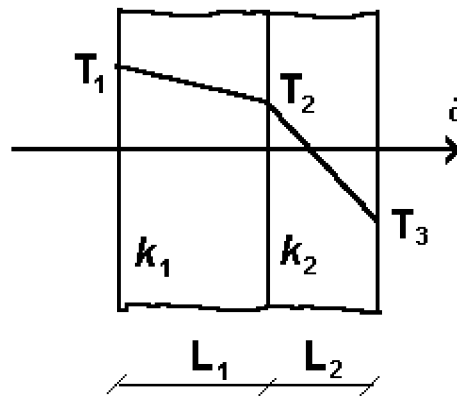
- a) $F_t = 148\text{N} / F_a = 848\text{N} / F_r = 275\text{N}$
 b) $F_t = 74\text{N} / F_a = 14,242\text{N} / F_r = 373\text{N}$
 c) $F_t = 741\text{N} / F_a = 8.684\text{N} / F_r = 1.946\text{N}$
 d) $F_t = 1.493\text{N} / F_a = 8.301\text{N} / F_r = 2.176\text{N}$
- 32) Marque a alternativa que **não** é considerada desvantagem/inconveniente dos compressores de êmbolo, apesar de seu vasto campo de aplicação.
- a) Perdas grandes por atrito mecânico.
 b) Irregularidade do conjugado (torque) exigido no eixo.
 c) Reações variáveis sobre as fundações que provocam vibrações.
 d) Dissimetria de esforço sobre o rotor e elevada taxa de fugas, além de contaminação do gás pelo óleo lubrificante e ainda o elevado custo por kg de material construtivo.

- 33) O ensaio de tração permite obter diversas informações importantes em relação aos materiais, como, por exemplo, a resistência e a ductilidade. Um corpo de prova cilíndrico de latão é tracionado até a ruptura, apresentando um diâmetro na seção reta no momento da ruptura de 7mm. Considerando uma redução de área percentual do corpo de prova de 51,0%, indique o diâmetro inicial do corpo de prova, em mm.
- 14,3
 - 13,4
 - 12,8
 - 10,0

- 34) Uma parede de um forno é constituída de duas camadas: 0,20m de tijolo refratário ($k = 1,2 \text{ kcal/h} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$) e espessura " L_2 " m de tijolo isolante ($k = 0,15 \text{ kcal/h} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$). A temperatura da superfície interna do refratário é 1680°C , sendo que a taxa do calor perdido por unidade de tempo e por m^2 de parede $\dot{q} = 1500 \frac{\text{kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^2}$ e a temperatura da superfície externa do isolante é 180°C . Desprezando a resistência térmica das juntas de argamassa, calcule:

- a espessura " L_2 " em metros do tijolo isolante ($k = 0,15 \text{ kcal/h} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$); e
- a temperatura da interface refratário/isolante.

Considere fluxo de calor unidimensional e em regime permanente.



Marque a alternativa em que a espessura " L_2 " e a temperatura " T_2 " na interface das paredes estão corretas.

- $L_2 = 0,125\text{m}$ e $T_2 = 1430^\circ\text{C}$
 - $L_2 = 0,135\text{m}$ e $T_2 = 1450^\circ\text{C}$
 - $L_2 = 0,150\text{m}$ e $T_2 = 1420^\circ\text{C}$
 - $L_2 = 0,215\text{m}$ e $T_2 = 1380^\circ\text{C}$
- 35) Um fabricante de peças utilizou inicialmente um aço SAE 1030 para produzir um eixo de veículo. Após as etapas de conformação e usinagem, a peça foi temperada em óleo e revenida a 500°C por 1 hora, contudo não atingiu a dureza esperada para a aplicação. Em relação ao que o fabricante poderia fazer para aumentar a dureza final do eixo, informe se as afirmativas são verdadeiras (V) ou falsas (F) e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.
- Substituir o aço por um aço de maior teor de carbono.
 - Aumentar a temperatura de revenimento para 700°C .
 - Aumentar o tempo de revenimento para três horas.
 - Substituir o meio de têmpera de óleo por água.
- F – V – F – V
 - F – F – V – F
 - V – F – F – V
 - V – V – F – V

36) Em um gerador de vapor de um reator nuclear $\dot{V} = 60 \text{ dm}^3 / \text{min}$ de água entram num tubo de 20mm de diâmetro a pressão de 7MPa e temperatura de 27°C e deixam-no como vapor saturado seco a 6MPa. Determinar a taxa \dot{Q} de transferência de calor para a água em kcal/s.

Considere: $h_e = 120 \text{ kJ/kg}$; $h_s = 2784 \text{ kJ/kg}$; $v_e = 0,001 \text{ m}^3 / \text{kg}$. $v_s = 0,03244 \text{ m}^3 / \text{kg}$ $\pi = 3,14$. Aplicar a 1ª Lei da Termodinâmica. – 1 cal = 4,18 J.

Assinale a alternativa correta para \dot{Q} em kcal/s.

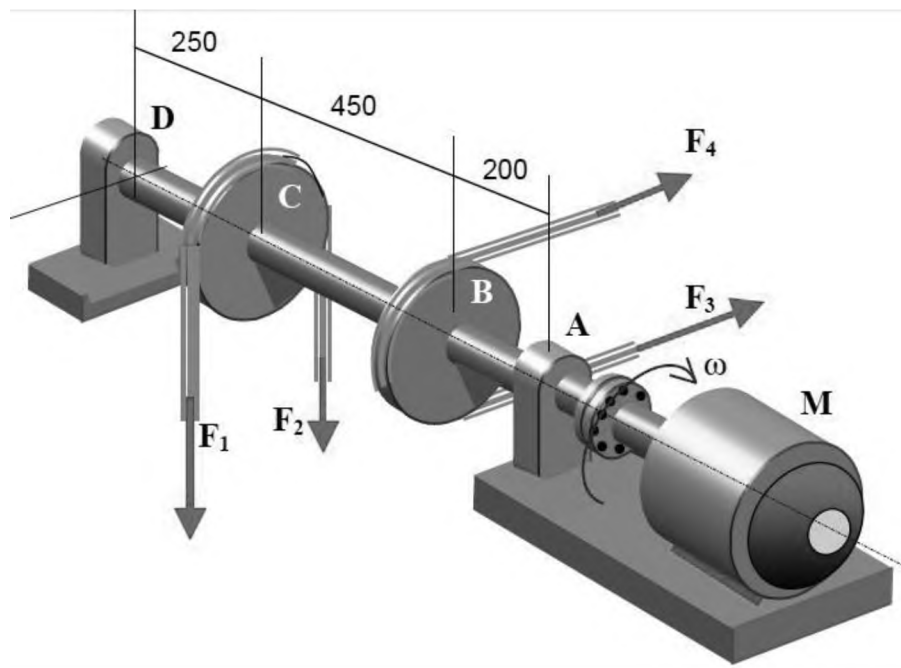
- a) $\dot{Q} = 639 \text{ kcal/s}$
- b) $\dot{Q} = 989 \text{ kcal/s}$
- c) $\dot{Q} = 1278 \text{ kcal/s}$
- d) $\dot{Q} = 1639 \text{ kcal/s}$

37) Determine para o eixo-árvore abaixo o valor do momento ideal na polia B. A potência do motor é de 40 cv e uma rotação de 1000 rpm, polias B e C com diâmetro de 300mm trabalhando com correias planas paralelas. $F_1 = 1000 \text{ N}$, $F_2 = 800 \text{ N}$ e $F_3 = 4 F_4$. Considere os dados abaixo:

- o mancal "A" transmite apenas a potência do motor;
- na polia B, temos o momento equivalente M_{eqB} ; e
- $M_{eqB} = (2181301,999)^{1/2} \Rightarrow M_{eqB} = 1476,923 \text{ Nm}$.

Utilize o método de *Newton Raphson* em que $M_{i(n+1)} = M_{i(n)} - f(M_{i(n)}) / f'(M_{i(n)})$, fazendo $f(M_{i(n)}) = (M_{i(n)})^2 - 2181301,999$.

Arbitre como primeiro valor das iterações $M_{i(0)} = 1506,000$, obtendo o resultado de duas iterações com todos os cálculos com três decimais.



Qual é o diâmetro do eixo-árvore "D" em mm?

- a) $M_{i(B)} = 1505,351 \text{ Nm}$
- b) $M_{i(B)} = 1504,942 \text{ Nm}$
- c) $M_{i(B)} = 1503,483 \text{ Nm}$
- d) $M_{i(B)} = 1504,451 \text{ Nm}$

- 38) Uma viga de diâmetro $D = 50\text{mm}$ suspensa pelas extremidades entre dois postes de uma estrutura estaiada, sendo essas extremidades niveladas horizontalmente e separadas pela distância horizontal de 6m , descreve uma curva com a configuração de uma catenária cuja equação obedece a $Y = \cosh(x) = \frac{e^{3x/4} + e^{-3x/4}}{2}$, por ter sido assim conformada. Pede-se determinar a carga distribuída $q(x)$. (kgf;m) linear da viga e seu peso P (kgf).

Considere os dados:

x	Senh(3x/4)	x	Senh(3x/4)
1	0,82	5	21,25
2	2,13	6	45,00
3	4,70	7	95,28
4	10,02	8	201,71

$$(\cosh(3x/4))^2 - (\sinh(3x/4))^2 = 1, \gamma = 8750 \text{ kgf/m}^3$$

Marque a alternativa que apresenta a resposta correta de $q(x)$. (kgf;m) e P (kgf).

- a) $q(x) = 15,45\text{kgf; m; } P = 249,09\text{kgf}$
 b) $q(x) = 18,25\text{kgf; m; } P = 285,12\text{kgf}$
 c) $q(x) = 17,15\text{kgf; m; } P = 214,89\text{kgf}$
 d) $q(x) = 16,75\text{kgf; m; } P = 167,73\text{kgf}$
- 39) A caixa redutora apresentada abaixo foi projetada para a grade de um torno mecânico. A entrada transfere $6,6\text{N} \cdot \text{m}$ de torque a 3200rpm . O par de engrenagens da entrada reduz a velocidade de uma razão de $5:3$ e o par de engrenagens da saída reduz a uma razão de $5:2$. Desconsiderar os rendimentos e/ou perdas de rendimentos.

Considere que o desenho não está em escala.

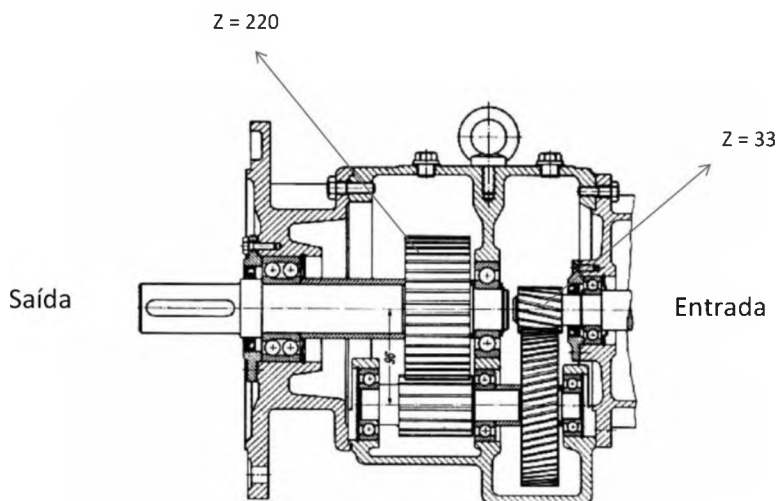


Imagem meramente ilustrativa

Analise as afirmativas abaixo.

- I. O número de dentes da engrenagem que faz par com a engrenagem de entrada é $Z = 55$.
 II. A rotação do eixo de saída é 1200rpm .
 III. O número de dentes da engrenagem que faz par com a engrenagem de saída é $Z = 132$.
 IV. O torque no eixo de saída é $27,56\text{N} \cdot \text{m}$.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- a) I.
 b) II.
 c) I e III.
 d) I e IV.

- 40) Os engenheiros são especializados em realizar as análises de causa de falhas, podendo utilizar diferentes formas e sistemas para detectar as avarias, entretanto a maneira mais prática para os gestores e engenheiros de manutenção e confiabilidade é classificar as falhas por sobrecarga, fadiga, corrosão influenciada fadiga, corrosão e desgaste. Marque a opção **incorreta** sobre os modos de falha.
- Sobrecarga: a aplicação de uma única carga faz com que a peça se deforme ou se "frature" quando a carga é aplicada.
 - Corrosão: o próprio uso inadequado da ferramenta, componente ou equipamento pode acarretar um desgaste precoce nas peças.
 - Fadiga: cargas flutuantes no decorrer de um período de tempo relativamente prolongado provocam este tipo de falha e, normalmente, deixam sinais de fadiga no metal.
 - Fadiga influenciada por corrosão: a corrosão reduz substancialmente a resistência à fadiga da maioria dos metais e, eventualmente, provoca falha em cargas relativamente leves.

- 41) Uma instalação de bombeamento possui um manômetro colocado após a bomba que acusa uma pressão de 80 kgf/cm^2 e um vacuômetro posicionado imediatamente antes da mesma marcando um vácuo de $60,8 \text{ mmHg}$. A diferença de cotas entre o manômetro e o vacuômetro é de 1 m e a instalação bombeia um óleo leve de peso específico $\gamma = 8000 \text{ kgf/m}^3$. Encontre a altura manométrica H_{man} em metros para essas condições de trabalho.

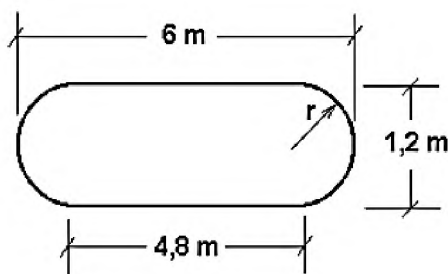
Considere: $1 \text{ kgf/cm}^2 = 10 \text{ m . c . } a = 760 \text{ mmHg}$.

Despreze a variação da energia cinética.

Assinale a alternativa com o valor correto de H_{man} em metros.

- $H_{\text{man}} = 101,1 \text{ m}$
 - $H_{\text{man}} = 102,1 \text{ m}$
 - $H_{\text{man}} = 103,1 \text{ m}$
 - $H_{\text{man}} = 100,1 \text{ m}$
- 42) Conforme diagrama abaixo, em um reservatório de nitrogênio líquido com diâmetro de $1,2 \text{ m}$, comprimento de 6 m e extremidades hemisféricas, sabendo-se que o ponto de ebulição do nitrogênio é $-195,6^\circ\text{C}$, procura-se um isolante térmico que mantenha a taxa de evaporação em regime permanente a não mais que 10 Kg/h . O calor de vaporização do nitrogênio é $53,00 \text{ Kcal/Kg}$. Sabendo-se que a temperatura ambiente máxima local é $44,4^\circ\text{C}$ e que a espessura do isolante não deve ultrapassar 75 mm , qual deverá ser a condutividade térmica "k" do isolante em $\frac{\text{kcal}}{\text{h.m.}^\circ\text{C}}$?

Não considere as resistências devido à convecção e também da condução na parede metálica que é fina e de alto coeficiente de transferência de calor "k". $\text{Pi} = \pi = 3,140$. Use três decimais em todos os cálculos.



Indique a alternativa com a resposta correta para K em $\frac{\text{kcal}}{\text{h . m . }^\circ\text{C}}$.

- $K = 0,05029 \text{ Kcal / hm}^\circ\text{C}$.
- $K = 0,05290 \text{ Kcal / hm}^\circ\text{C}$.
- $K = 0,06280 \text{ Kcal / hm}^\circ\text{C}$.
- $K = 0,00682 \text{ Kcal / hm}^\circ\text{C}$.

- 43) As principais propriedades que um material de ferramenta de corte deve apresentar são: alta dureza; tenacidade suficiente para evitar falha por fratura; alta resistência ao desgaste; alta resistência à compressão; alta resistência ao cisalhamento; boas propriedades mecânicas e térmicas a temperaturas elevadas; alta resistência ao choque térmico; alta resistência ao impacto; e ser inerte quimicamente. Dadas as características e/ou propriedades inerentes a um determinado material empregado em ferramentas de corte, analise:

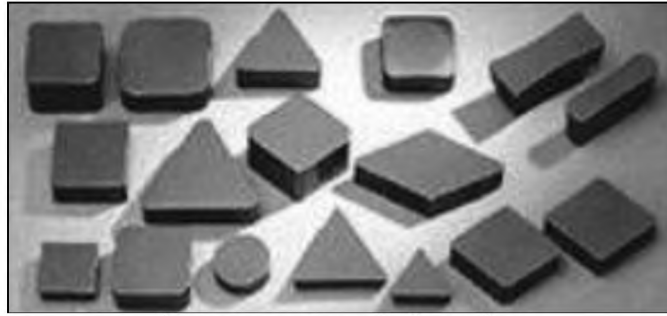


Imagem meramente ilustrativa

- I. Alta dureza a quente (1600°C).
- II. Não reage quimicamente com o aço.
- III. Longa vida da ferramenta.
- IV. Usado com alta velocidade de corte.
- V. Não forma gume postiço.

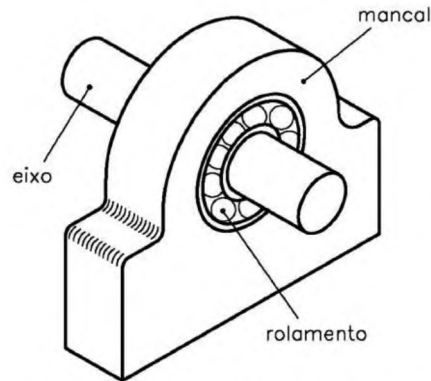
A que material de ferramentas de corte pertencem essas propriedades?

- a) Cerâmica.
- b) Ligas fundidas.
- c) Diamante policristalino.
- d) Nitreto Cúbico de Boro (CBN).

- 44) Determine a relação r entre as tensões circunferenciais induzidas por uma mesma pressão “ p ” em um tanque esférico σ_e de diâmetro “ D ” e um tanque cilíndrico σ_c de mesmo diâmetro, sendo a espessura da parede dos mesmos idênticas, e aqui designada por “ e ”. Considere os tanques de parede fina para efeito de simplificação dos cálculos. Assinale a alternativa que exibe a relação correta r :

- a) $r = 2$, logo o tanque esférico é mais resistente que o cilíndrico.
- b) $r = 1/2$, logo o tanque esférico é mais resistente que o cilíndrico.
- c) $r = 1/2$, logo o tanque esférico é menos resistente que o cilíndrico.
- d) $r = 1$, logo o tanque esférico tem a mesma resistência que o cilíndrico.

- 45) Os rolamentos, também denominados mancais de rolamento, são geralmente constituídos de anéis com pistas (um anel interno e um anel externo), corpos rolantes (tanto esferas com rolos) e um elemento retentor dos corpos rolantes. Nos mancais de rolamentos, como ilustrado abaixo, a geometria das superfícies de rolamento é determinada a partir da capacidade de carga de seus elementos rolantes e do tipo de movimento. Em um rolamento de esferas, a carga é totalmente suportada pelas esferas. Dependendo da geometria das pistas, cargas radiais, axiais e momentos podem ser transmitidos por um rolamento de esferas.



Desenho meramente ilustrativo

Quase todos os tipos de rolamentos podem suportar cargas simultaneamente em ambos os sentidos. Geralmente, os rolamentos possuem em um grupo contatos angulares inferiores a 45° enquanto em outro grupo está definido com contatos angulares superiores a 45° . Também existem rolamentos classificados como combinados, os quais combinam as características de carga dos dois grupos de rolamentos. Para um carregamento puramente axial, assinale a alternativa que apresenta o rolamento de esferas que melhor se adapta a esse tipo de carregamento:

- rolamentos de rolos de agulhas.
 - rolamentos rígidos de uma carreira de esferas.
 - rolamentos rígidos de uma carreira de esferas híbridos.
 - rolamentos axiais de esferas de escora simples ou escora dupla.
- 46) Apesar de as palavras "exatidão" e "precisão" serem usadas como sinônimos por pessoas leigas, existe uma significativa diferença entre os dois conceitos no âmbito da metrologia. Quatro metralhadoras estão passando por um processo de manutenção que visa identificar defeitos na mira, no cano, entre outros. São desferidos vários tiros sequenciais em alvos circulares. O objetivo é acertar o mais próximo possível do centro. Considere que o atirador não propaga seu erro para o tiro, ou seja, a mira está posicionada exatamente no centro do alvo. Após os tiros, visualiza-se o seguinte resultado:

metralhadora 1: tiros desferidos em uma região longe do centro do alvo, mas com pequena dispersão.

metralhadora 2: tiros desferidos próximos do centro do alvo, mas com grande dispersão.

metralhadora 3: tiros desferidos próximos do centro do alvo e com pequena dispersão.

metralhadora 4: tiros desferidos em um ponto longe do centro do alvo e com grande dispersão.

As metralhadoras enumeradas, de acordo com conhecimentos metrológicos, podem ser caracterizadas corretamente por qual afirmação abaixo?

- Metralhadora 1: possui grande erro sistemático. Metralhadora 2: precisa. Metralhadora 3: exata. Metralhadora 4: possui grande erro aleatório.
- Metralhadora 1: possui grande erro aleatório. Metralhadora 2: precisa. Metralhadora 3: exata. Metralhadora 4: possui grande erro sistemático.
- Metralhadora 1: precisa. Metralhadora 2: possui grande erro sistemático. Metralhadora 3: possui grande erro aleatório. Metralhadora 4: exata.
- Metralhadora 1: precisa. Metralhadora 2: possui grande erro aleatório. Metralhadora 3: precisa e exata. Metralhadora 4: possui grande erro sistemático.

- 47)** Para que os erros de medição existam, é necessária uma série de fatores. Marque a alternativa que contém a afirmação verdadeira quanto aos erros de medição e os principais fatores que os ocasionam.
- a) Afirmação: erros de medição estarão sempre presentes. Fatores: sistema de medição, ação do ambiente, operador e má definição do mensurando.
 - b) Afirmação: erros de medição estarão sempre presentes. Fatores: sistema de medição, sistema de armazenamento de dados, operador e má definição do mensurando.
 - c) Afirmação: com o devido cuidado, erros de medição podem ser anulados. Fatores: tempo de uso do sistema de medição, ação do tempo, operador e má definição do mensurando.
 - d) Afirmação: com o devido cuidado, erros de medição podem ser anulados. Fatores: resolução do instrumento de medição, ação do ambiente, operador e má definição do mensurando.
- 48)** O processo de usinagem baseia-se na ação de retirada de material com a conseqüente produção de cavacos. Para que isso aconteça, normalmente utiliza-se uma ferramenta de um material mais duro e mecanicamente mais resistente que a peça. Atualmente, existem grandes pesquisas e investimentos na área de desenvolvimento de ferramentas de corte. Considerando-se uma ferramenta ideal, qual alternativa descreve as principais propriedades desejáveis em um material para ferramenta de corte?
- a) Alta resistência ao choque térmico, alta resistência ao impacto, inércia química e grande rugosidade.
 - b) Alta dureza, tenacidade suficiente para evitar falhar por fratura e alta resistência ao desgaste abrasivo.
 - c) Baixa dureza, tenacidade suficiente para evitar falhar por fratura e baixa resistência ao desgaste abrasivo.
 - d) Alta resistência à compressão, alta resistência ao cisalhamento, boas propriedades mecânicas e térmicas em temperaturas elevadas e reflexão difusa de luz sobre a superfície.
- 49)** A engenharia, tal como toda ciência exata, requer uma definição exata dos termos e conceitos que são utilizados para construção de problemas mais complexos. Dentro desse âmbito, são apresentadas abaixo duas definições para o termo “fluido” constante na disciplina de “mecânica dos fluidos”.
- Definição (1): um fluido é uma substância que se deforma continuamente sob a aplicação de uma tensão de cisalhamento (tangencial), não importando o quão pequeno seja esse valor de tensão.
- Definição (2): um fluido é uma substância que não pode sustentar uma tensão de cisalhamento quando em repouso.
- Assinale a alternativa correta.
- a) Apenas a definição 1 está correta.
 - b) Apenas a definição 2 está correta.
 - c) Ambas as definições estão corretas.
 - d) Ambas as definições estão incorretas.
- 50)** Todo processo industrial é desenvolvido para se alcançar o máximo de produtividade e/ou qualidade. Concordando com essa ideia, no processo de usinagem são utilizados fluidos de corte que podem trazer vários benefícios. Sendo assim, os fluidos de corte possuem quatro principais funções no âmbito dos sistemas de manufatura:
- lubrificação a baixas velocidades de corte;
 - refrigeração a altas velocidades de corte;
 - remoção dos cavacos da zona de corte; e
 - proteção da máquina ferramenta e da peça contra a oxidação.
- Embora na maioria dos processos de usinagem, as duas primeiras funções sejam as mais prioritárias, há dois processos nos quais a terceira função, remoção dos cavacos, torna-se mais importante. São eles
- a) retificação e fresamento.
 - b) torneamento e fresamento.
 - c) brochamento e aplainamento.
 - d) serramento e furação profunda.

51) Existem vários métodos para tornar visível o escoamento de um fluido ao olho humano. Um deles consiste na identificação de uma partícula fluida em movimento num dado instante, por exemplo, pelo emprego de um corante ou fumaça e, em seguida, retirando-se uma fotografia de exposição prolongada do seu movimento subsequente. A linha traçada pela partícula é uma *trajetória*. Contudo, somente trajetórias de partículas não podem descrever totalmente o comportamento de um fluido. Muitas vezes é necessária a identificação das linhas de corrente. Dentro do âmbito da “mecânica dos fluidos”, assinale abaixo a definição mais apropriada do termo “linha de corrente”.

- a) São linhas desenhadas no campo de escoamento de forma que, num dado instante, são tangentes à direção do escoamento em cada ponto do campo de escoamento.
- b) São linhas desenhadas no campo de escoamento de forma que, num dado instante, são normais à direção do escoamento em cada ponto do campo de escoamento.
- c) São linhas projetadas no campo transversal do campo de escoamento de forma que representem ao longo do período estudado a direção do escoamento como um todo.
- d) São linhas desenhadas no campo de escoamento de forma que, num dado instante, possuem um ângulo em relação à direção do escoamento. Esse ângulo, por sua vez, é diretamente proporcional à velocidade média do fluido no campo.

52) Antes de ser conformada, uma barra de aço SAE 1045 passa por um processo de esferoidização para que suas propriedades sejam melhoradas no processo posterior de estampagem a frio. É considerada a principal alteração microestrutural do aço SAE 1045 após o processo de esferoidização

- a) o encruamento da ferrita pró-eutetoide.
- b) a recristalização completa da austenita.
- c) a transformação da austenita em bainita.
- d) a alteração do formato lamelar da cementita no constituinte perlita.

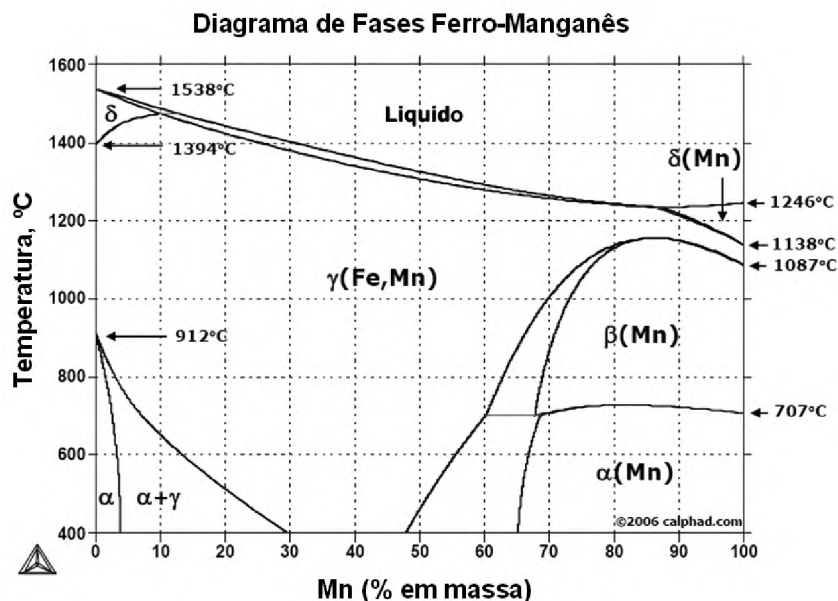
53) Os processos de soldagem consistem da união de materiais por forças de ligação química de natureza similar às atuantes no interior dos próprios materiais. Associe as duas colunas relacionando os processos de soldagem com suas respectivas características.

- | | |
|------------------------|---|
| (1) Eletrodo revestido | () processo com alimentação contínua de eletrodo consumível; o arco elétrico e a poça de fusão são protegidos por um gás de proteção. |
| (2) TIG | () o arco elétrico e a poça de fusão são protegidos por um fluxo granuloso, que se funde durante a soldagem, formando uma escória. |
| (3) MIG | () o arco elétrico é estabelecido entre um eletrodo de tungstênio e o metal base. O arco elétrico e a poça de fusão são protegidos por um gás de proteção. |
| (4) Arco submerso | () o arco elétrico e a poça de fusão são protegidos por um gás gerado a partir da queima do revestimento do eletrodo. Parte do revestimento se funde durante a soldagem e forma escória. |

A sequência correta dessa classificação é

- a) 4 – 3 – 2 – 1
- b) 3 – 2 – 4 – 1
- c) 1 – 4 – 2 – 3
- d) 3 – 4 – 2 – 1

- 54) Ferro e manganês são elementos amplamente utilizados nos processos de fabricação de ligas de aço e, por isso, possuem grande importância industrial e tecnológica. O diagrama mostra as fases em equilíbrio do sistema Fe-Mn para diferentes temperaturas e concentrações.



Analise as seguintes afirmações retiradas do diagrama de fases acima.

- I. A temperatura *liquidus* do ferro puro é maior que a do manganês puro.
- II. Uma liga com 95% de manganês a 1200°C possui uma fase isenta de ferro.
- III. Na temperatura de 912°C ocorre uma transformação eutetoide.
- IV. Independentemente do percentual de Mn, a 1000°C o material estará no estado sólido.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e II.
- b) I e IV.
- c) II e III.
- d) III e IV.

- 55) Os ensaios mecânicos são amplamente utilizados por poder simular condições de esforços reais às quais os materiais serão solicitados em sua vida útil. Em relação ao ensaio de fluência, informe se as afirmativas são verdadeiras (V) ou falsas (F) e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

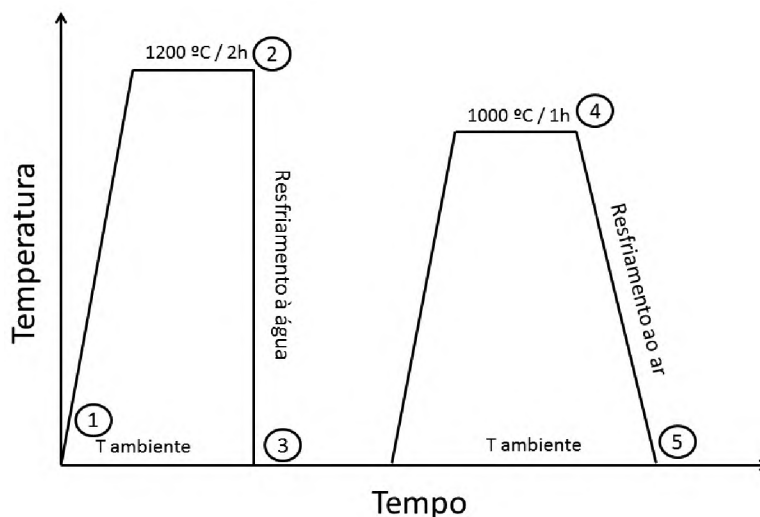
- () A taxa de fluência diminui com o aumento da temperatura.
- () É um ensaio que pode ser aplicado somente a materiais poliméricos.
- () É realizado em condições de temperatura e carga constantes.
- () A taxa de deformação pode variar ao longo do ensaio.

- a) F – V – V – F
- b) F – F – V – V
- c) V – F – V – F
- d) V – V – F – F

- 56) Dentre as características que credenciam os metais como os materiais mais utilizados no mundo, a capacidade de alterar as propriedades mecânicas em função do tempo, temperatura e deformação é considerada como uma das mais importantes. Indique a alternativa que apresenta **apenas** mecanismos de aumento da resistência mecânica em metais.

- a) Encruamento, refino de grão, recuperação e recristalização.
- b) Refino de grão, envelhecimento, precipitação e recuperação.
- c) Refino de grão, envelhecimento, precipitação e encruamento.
- d) Envelhecimento, crescimento de grão, precipitação e encruamento.

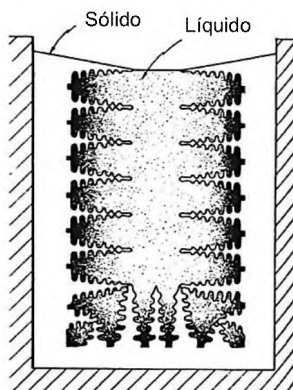
57) Uma peça metálica fabricada a partir de um aço SAE 1035 normalizado é submetida ao seguinte ciclo térmico.



Quais as fases e constituintes presentes no material nos pontos 1, 2, 3, 4 e 5?

- a) Ferrita + Perlita / Austenita / Martensita / Austenita / Martensita.
- b) Ferrita + Perlita / Austenita / Martensita / Ferrita / Ferrita + Perlita.
- c) Ferrita + Perlita / Austenita / Martensita / Austenita / Ferrita + Perlita.
- d) Ferrita + Perlita / Austenita / Ferrita + Perlita / Austenita / Martensita.

58) Os mecanismos metalúrgicos envolvidos no processo de solidificação de metais devem ser muito bem entendidos a fim de se evitar problemas de qualidade no produto e em sua aplicação. Em processos de solidificação que envolvem crescimento dendrítico, é comum a ocorrência de segregação que deve ser mantida em limites aceitáveis para não comprometer a qualidade do produto.



Assinale a alternativa **incorreta** em relação à segregação.

- a) A segregação é maior no centro que na superfície das peças.
- b) A segregação aumenta com a redução do gradiente de temperatura.
- c) Átomos intersticiais segregam mais facilmente que átomos substitucionais.
- d) As propriedades mecânicas em regiões segregadas são diferentes do resto da matriz.

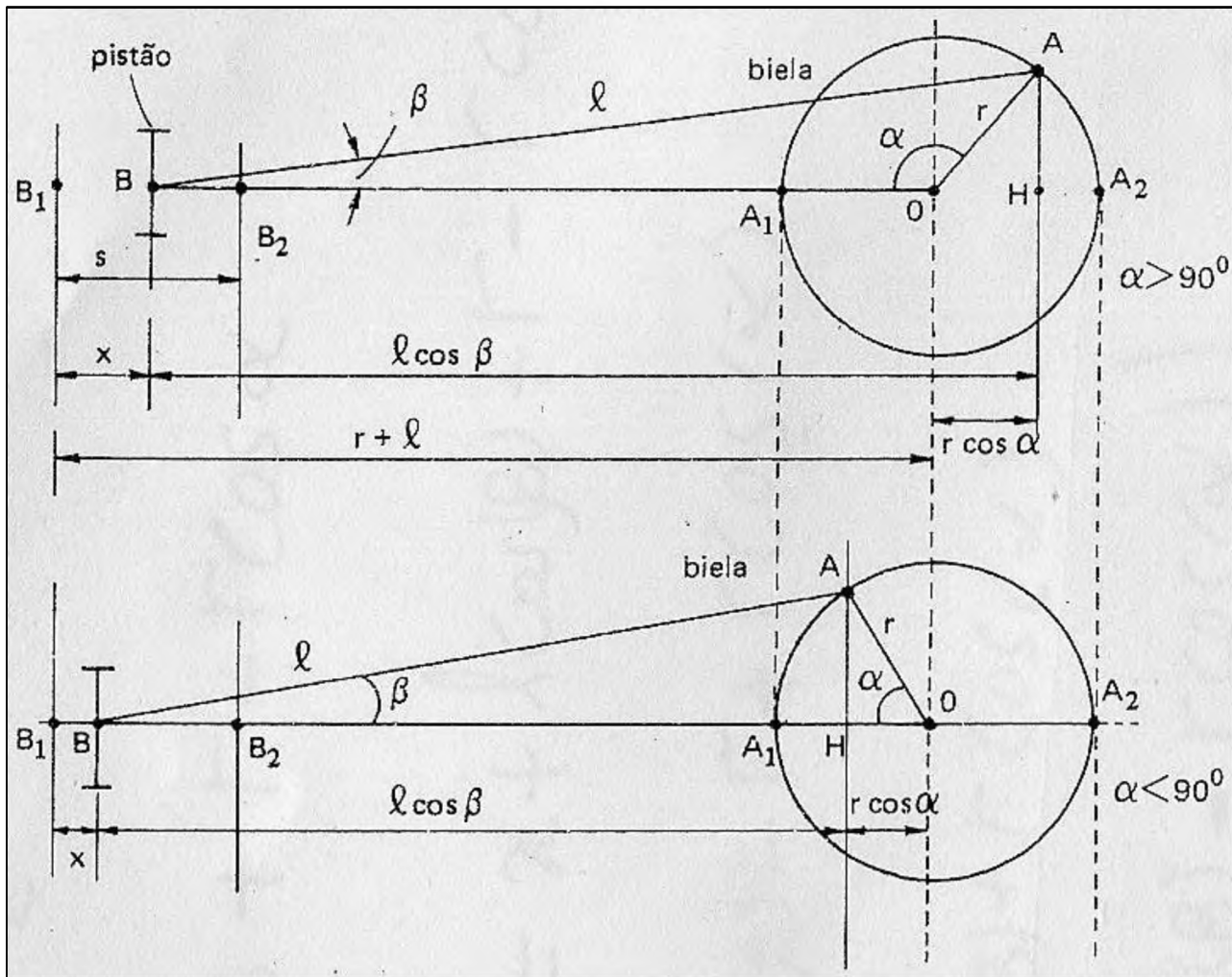
59) Materiais cerâmicos possuem, atualmente, grande importância devido às características que os óxidos apresentam no estado sólido. A seguir estão listadas algumas propriedades relacionadas aos materiais cerâmicos.

- I. Baixa densidade.
- II. Alta tenacidade à fratura.
- III. Baixa condutividade térmica.
- IV. Alta resistência à compressão.

Estão corretas apenas as propriedades

- a) I e III.
- b) II e IV.
- c) I, II e IV.
- d) I, III e IV.

- 60) Dado o sistema de acionamento de um compressor volumétrico de êmbolos, determine a equação de "x" em função dos parâmetros "l", "r", e "α" representados na figura abaixo e, em seguida, a equação de "V" velocidade do êmbolo $V = \frac{dx}{dt}$, considerando seu valor em módulo e em função de "ω" (velocidade angular) e demais parâmetros usados na determinação de "x", sabendo-se que $\omega = \frac{d\alpha}{dt}$.



A figura acima demonstra em diagrama o princípio de funcionamento de um compressor alternativo. Marque a alternativa com as equações corretas de "x" e "V", respectivamente.

a) $X = r + l - (l^2 - r^2)^{1/2} + r \sin(\alpha)$

$$V = \omega r \left(\frac{r \sin(2\alpha)}{2\sqrt{l^2 + r^2}} + \sin(\alpha) \right)$$

b) $X = r + l - (l^2 - r^2 \sin^2(\alpha))^{1/2} + r \sin(\alpha)$

$$V = \omega r \left(\frac{r \sin(2\alpha)}{2\sqrt{l^2 + r^2 \sin^2(\alpha)}} + \cos(\alpha) \right)$$

c) $X = r + l - (l^2 - r^2 \sin^2(\alpha))^{1/2} + r \cos(\alpha)$

$$V = \omega r \left(\frac{r \sin(2\alpha)}{2\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\alpha)}} + \sin(\alpha) \right)$$

d) $X = r + l - (l^2 - r^2 \sin^2(\alpha))^{1/2} + r \cos(\alpha)$

$$V = \omega r \left(\frac{r \cos(2\alpha)}{2\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\alpha)}} + \sin(2\alpha) \right)$$