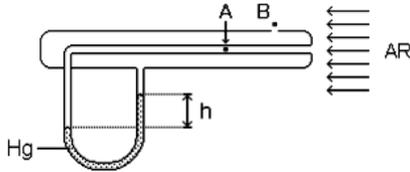


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

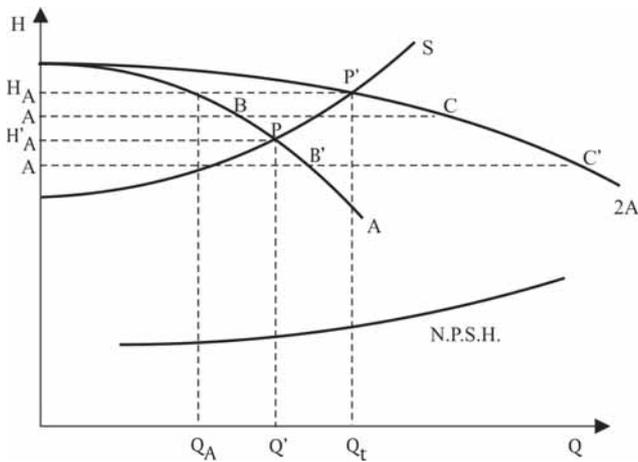
Com relação à mecânica de fluidos, julgue os itens seguintes.

RASCUNHO

- 51 A figura abaixo ilustra o tubo Venturi, que permite determinar o módulo do volume escoado de um líquido no interior de uma tubulação. Esse dispositivo é constituído por um tubo em U com mercúrio (tubo manométrico), com um ramo ligado a um segmento normal da tubulação e o outro ligado a um segmento com um estrangulamento.



- 52 Considere que um fluido ideal percorra um duto cilíndrico com vazão constante e que, em uma seção transversal à jusante, exista um estrangulamento que reduz o diâmetro do duto à metade. Nessa situação, a velocidade do fluido será duplicada.

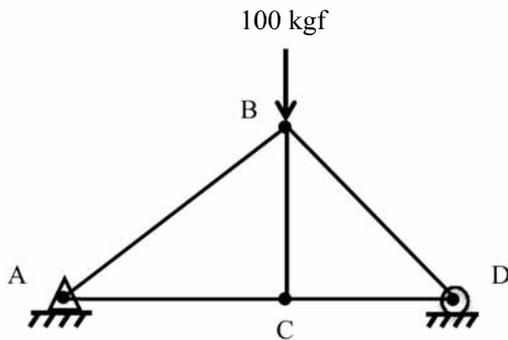


O gráfico acima mostra a associação de duas bombas radiais iguais em paralelo. Considerando a curva característica da bomba A e a curva característica do sistema S, em que H é a altura manométrica e Q a vazão, julgue os itens a seguir.

- 53 Os pontos P e P', obtidos pela interseção das curvas características das bombas com a curva do sistema S, são conhecidos como *shut-off* e são fundamentais para o equacionamento e dimensionamento dos sistemas.
- 54 Na operação isolada, a bomba entrará em regime de histerese, se o NPSH requerido ultrapassar aquele disponível pelo sistema.
- 55 A associação em paralelo é o arranjo que resolve o problema de instalações com alturas manométricas elevadas, quando se torna necessário o desenvolvimento de grandes pressões.
- 56 Para obter a curva de duas bombas A associadas em paralelo, constrói-se a curva 2A, em que, a cada valor de H, dobra-se a vazão Q. Assim, na curva A, a altura H_A corresponde a Q_A , e, na curva 2A, o ponto P' corresponde a uma vazão que é o dobro de Q_A .
- 57 Se operar isoladamente no sistema, a bomba recalcará uma vazão menor do que se associada em paralelo ($Q' < Q_A$) e demandará uma potência de acionamento menor e um motor capaz de atender aos regimes isolado e associado.

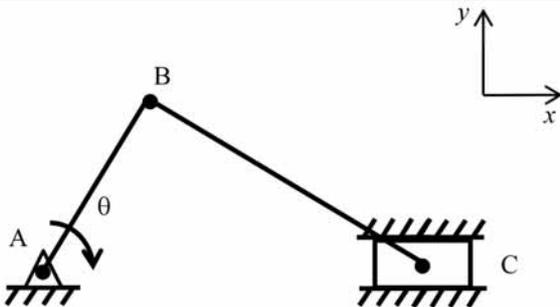
Julgue os itens subsequentes acerca de hidrodinâmica.

- 58 Dependendo do número de Reynolds, o escoamento de um fluido pode ser classificado como laminar ou turbulento.
- 59 As dimensões de uma bolha diminuem quando a pressão da bolha é superada pela pressão do líquido ao seu redor. Se esse fenômeno continuar até a bolha entrar em colapso, ocorrerá a entrada abrupta do líquido, com alteração da velocidade e da pressão esperadas em um escoamento normal.
- 60 Segundo o teorema de Bernoulli, a energia de posição representa o trabalho que o peso de um líquido situado a um ponto acima do plano de referência pode realizar, se abandonado à ação da gravidade.



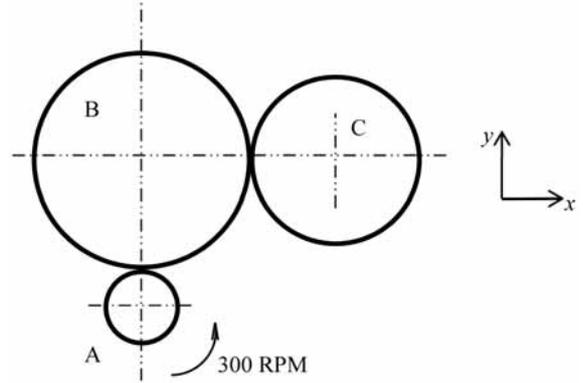
Na treliça esquematizada na figura acima, as dimensões dos segmentos são dadas por $AC = 4\text{ m}$, $BC = 3\text{ m}$, $CD = 3\text{ m}$, e a estrutura está sujeita a uma carga vertical de 100 kgf no ponto B. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 61 A força no segmento AC é compressiva, e seu módulo é dado por $|F_{AC}| = |F_{AB} \cdot \sin 60^\circ|$, em que F_{AB} é a força que atua no segmento AB.
- 62 O segmento CD está submetido à carga de flexão.



Considere o mecanismo representado na figura acima, em que as dimensões dos segmentos são $|AB| = 60\text{ cm}$ e $|BC| = 90\text{ cm}$. O peso linear das barras é de 30 kgf/m e o movimento no plano xy ocorre pela variação constante do ângulo θ à taxa de 3 rad/s no sentido horário. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 63 O pino A está submetido à força constante $F = -40,5(\sqrt{3}\hat{i} + \hat{j})$, em que \hat{i} é o vetor unitário na direção x e \hat{j} o vetor unitário na direção y.
- 64 O bloco C afasta-se do pino A com velocidade superior a $0,8\text{ m/s}$.



Na máquina representada pela figura acima, a engrenagem motora gira a 300 rpm , a potência fornecida na entrada é de 15 HP e o passo circular das engrenagens é igual a 3 dentes por polegada. As engrenagens A, B e C têm 12 , 36 e 28 dentes, respectivamente. Considere que os eixos das engrenagens sejam paralelos que, durante o funcionamento, o atrito na transmissão de potência e o atrito entre os eixos e mancais sejam desprezíveis e que $\pi = 3,14$. A potência é calculada pela seguinte fórmula

$$\text{pot}[\text{HP}] = \frac{[\text{lb.pés/min}]}{33.000}$$

Considerando essas informações, julgue os próximos itens.

- 65 A relação de transmissão da redução é $1:2$.
- 66 Todas as engrenagens giram no mesmo sentido com igual velocidade linear de $0,5\text{ m/s}$.
- 67 A engrenagem C gira no sentido anti-horário com velocidade de 250 rpm .
- 68 O módulo da força transmitida ao mancal de sustentação da engrenagem B, depende do ângulo de pressão.

RASCUNHO

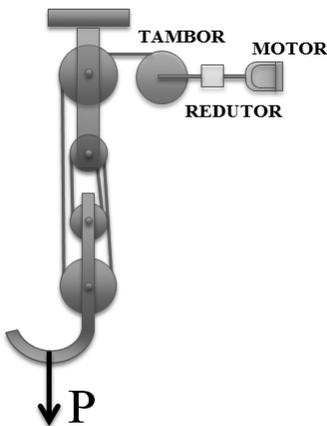
Com base na norma NBR 13994, que fixa as condições exigíveis na elaboração do projeto, fabricação e instalação de elevadores de passageiros, com o fim de adequá-los com características para transportar pessoas com deficiência que podem locomover-se sem o auxílio de terceiros, julgue o item subsequente.

69 Na adaptação de elevador para uso por deficientes visuais, a sinalização nos andares deve localizar-se junto a cada porta de entrada e constituir-se de um anúncio verbal ou de sinal sonoro distinto para subida e descida, em tons diferentes.

Acerca de rolamentos usados em máquinas rotativas, julgue os itens a seguir.

70 Rolamentos cônicos são especialmente indicados para aplicações que envolvam cargas elevadas e combinadas (axial e radial) e cargas oscilantes.

71 Devido à alta dissipação térmica nos rolamentos utilizados em máquinas que operam em altas velocidades, o ajuste na montagem do rolamento com o eixo requer menores folgas.



A figura acima ilustra uma máquina de elevação que deve suspender uma carga P de 2.500 kgf à velocidade constante de 3 m/s. O cabo passa quatro vezes pelas polias com coeficiente de atrito de 0,05 a cada vez e é enrolado em um tambor com diâmetro de 400 mm. Considerando que a aceleração gravitacional é igual a 10 m/s² e que são necessários 9 segundos para iniciar o movimento, julgue os próximos itens.

72 Para elevar a carga, a corda deverá suportar uma carga de 1 tonelada-força.

73 A barra que sustenta as polias superiores deve ser dimensionada para suportar esforços de tração de 440 kN, e suas dimensões devem ser suficientes para resistir às cargas cisalhantes impostas pelos pinos.

74 As perdas por fricção equivalem a 1,5% da carga elevada.

75 Se o coeficiente de fricção no tambor for desprezível e o rendimento da redução for igual a 0,9, então a potência requerida do motor será de 70 kW.

76 O torque necessário no tambor para elevar a carga é igual a 5.270 N×m.

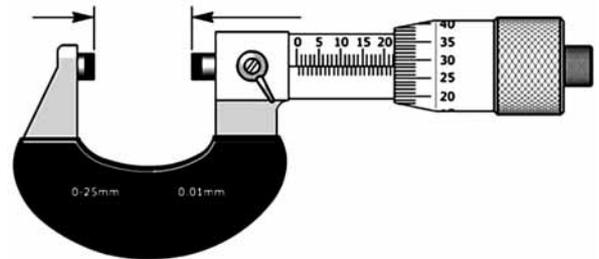
Julgue os itens subsecutivos no que se refere à instrumentação de materiais e aos processos de fabricação.

77 A cementação consiste em introduzir carbono, por difusão, na superfície da peça, para aumentar o teor local e, posteriormente, temperá-la para obter uma alta dureza superficial e maior resistência ao desgaste. O nível de dureza obtido no processo depende do teor de carbono na peça, da temperatura aplicada no processo de difusão e do agente carbonetante utilizado, se sólido, líquido ou gasoso.

78 Em um sensor, a linearidade equivale ao grau de proporcionalidade na correlação entre o erro no registro da medida e a grandeza física.

79 No processo de fabricação conhecido como brasagem, o metal fundido a uma temperatura acima de 450 °C é despejado sobre a região de união das peças e flui por capilaridade, sem que as peças se fundam.

80 A medida indicada no micrômetro ilustrado abaixo corresponde a 20,28 mm.



RASCUNHO

Uma das equações de estado mais conhecidas na termodinâmica é aquela determinada experimentalmente em 1802 por J. Charles e J. Gay-Lussac expressa pela relação $PV = nRT$ em que P é a pressão, V o volume, R a constante universal dos gases, T a temperatura e n o número de mols. Acerca dessa equação, julgue os itens que se seguem.

- 81 Quanto maior a temperatura do gás em relação à sua temperatura crítica, mais precisa será a aproximação propiciada pela referida equação, independentemente de sua pressão, a não ser que essa pressão esteja muito acima da pressão crítica do gás.
- 82 Com a referida equação, que se refere ao estado do gás ideal e aplica-se a substâncias na fase gasosa, pode-se prever o comportamento de pressão, volume e temperatura de um gás com precisão, dentro de certas margens dessas propriedades.
- 83 A equação de J. Charles e J. Gay-Lussac não se aplica bem ao vapor d'água, o qual, por se afastar consideravelmente da condição de gás ideal, leva a um erro, que é tanto maior quanto menores forem as pressões do vapor d'água.

Com relação aos mecanismos físicos de transferência de calor, julgue os próximos itens.

- 84 Para calcular a troca de calor radiante líquida entre as superfícies i e j , com áreas A_i e A_j , respectivamente, deve-se considerar um fator de vista F , definido entre as superfícies. Esse fator representa a fração da radiação que deixa a superfície i e é interceptada pela superfície j .
- 85 De acordo com a Lei de Fourier, o fluxo condutivo de calor unidimensional através de uma parede plana é diretamente proporcional à diferença de temperatura entre as faces dessa parede e inversamente proporcional à sua espessura.
- 86 O fluxo de calor q entre uma chapa de aço retirada de um forno à temperatura T_{sup} e o ar ambiente à temperatura $T_{\infty} < T_{sup}$ pode ser determinado pela equação: $q = h \times (T_{sup} - T_{\infty})$, em que h representa um coeficiente de proporcionalidade cuja unidade no SI é $W/(m^2.K)$.
- 87 A radiação de calor ocorre por meio de ondas eletromagnéticas com intensidade de emissão restrita a um limite teórico E , dado pela Lei de Stephan-Boltzmann como $E = \sigma \times T^4$, em que σ é uma constante e T é a temperatura absoluta da superfície. Contudo, em uma superfície real, apenas uma fração de E pode ser alcançada de acordo com a emissividade dessa superfície, que depende de T e do comprimento de onda considerado para a radiação.

Bombas centrífugas são máquinas de fluxo de aplicação extremamente comum em instalações mecânicas diversas, tais como os circuitos de distribuição de água gelada em sistemas centrais de ar-condicionado. Considerando a seleção, instalação e operação de bombas centrífugas, julgue os itens subsequentes.

- 88 Ao término de cada período de funcionamento da bomba, recomenda-se deixá-la operar a seco por alguns minutos para prolongar a vida útil do rotor e de seu engaxetamento.
- 89 A seleção de uma bomba centrífuga requer principalmente o conhecimento dos valores nominais da vazão e da elevação de pressão a serem estabelecidos em operação. A bomba que melhor atende a essa condição de operação é aquela cujos valores de vazão e elevação de pressão sobre sua curva característica resultem no maior rendimento possível.
- 90 Entre os diversos aspectos relevantes a respeito da instalação de uma bomba centrífuga inclui-se a recomendação do uso de reduções da bitola na sucção da bomba e de alturas de sucção elevadas.

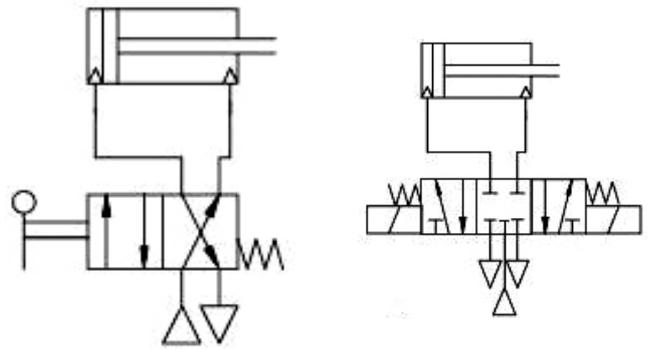


Figura I

Figura II

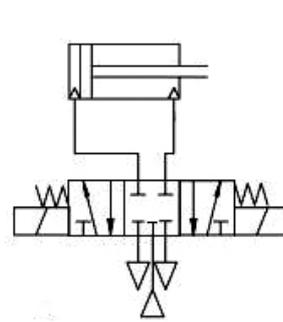


Figura III

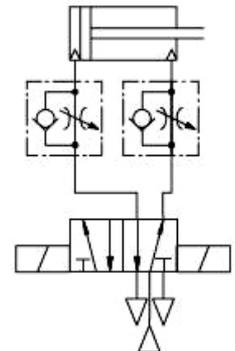
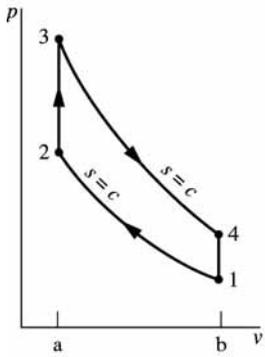


Figura IV

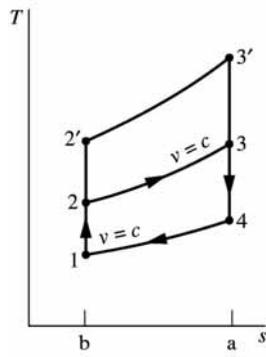
Com base nas figuras acima, que ilustram circuitos pneumáticos de acionamento de cilindro, julgue os itens a seguir.

- 91 Na figura II, um cilindro de dupla ação é comandado por válvula direcional 5/2 com acionamento por duplo solenoide.
- 92 Na figura III, um cilindro de simples ação é comandado por válvula de três posições de centro fechado.
- 93 Na figura VI, um cilindro de dupla ação usa válvulas redutoras de vazão na saída do ar para controle da velocidade do cilindro.
- 94 Na figura I, um cilindro de simples ação é comandado por válvula direcional 2/2 com acionamento por botão e retorno por mola.

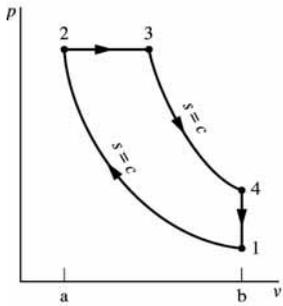
RASCUNHO



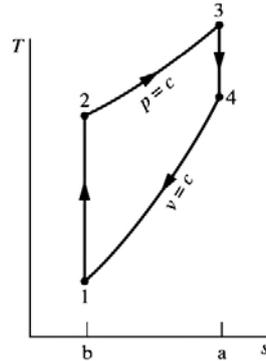
Ia



Ib



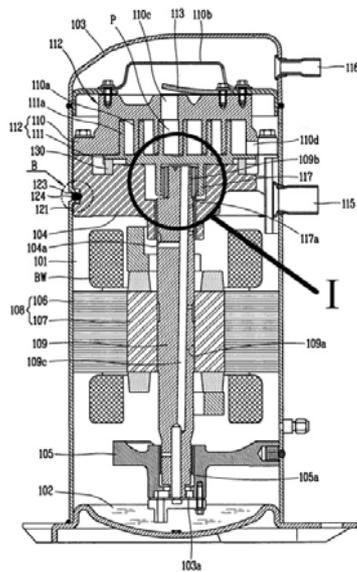
IIa



IIb

A análise do desempenho de motores de combustão interna pode ser feita pelo uso de diagramas pressão *versus* volume e temperatura *versus* entropia, como os mostrados acima. No que se refere a esses diagramas, julgue os itens que se seguem.

- 95 No ciclo Diesel, o fornecimento de calor é representado pelo processo isocórico 2-3 das figuras Ia e Ib.
- 96 Os diagramas ilustrados representam, nas figuras Ia e Ib, o ciclo de ar-padrão Otto; em IIa e IIb, o ciclo de ar-padrão Diesel.
- 97 As áreas no interior do ciclo 1-2-3-4-1 das figuras Ia e IIa fornecem o calor cedido ao ciclo motor pela reação de combustão no interior do cilindro.



Considerando a figura acima, retirada de um catálogo técnico de um fabricante de compressores, julgue os itens de 98 a 101.

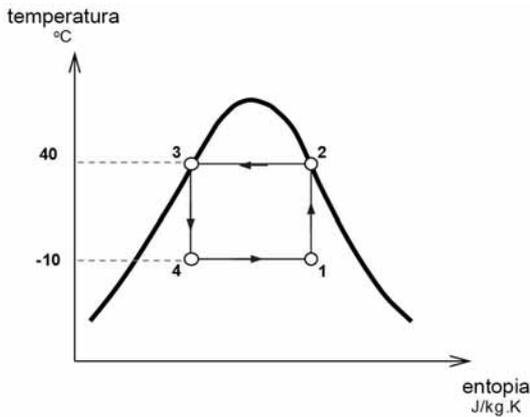
- 98 A figura ilustra um compressor do tipo centrífugo.

- 99 Em relação a outras tecnologias, o compressor mostrado na figura acima apresenta maior eficiência volumétrica e reduzido nível de ruído e vibração.
- 100 Em relação ao seu projeto de carcaça, o compressor mostrado é do tipo semi-hermético.
- 101 O detalhe indicado em I mostra o acoplamento por eixo estriado que realiza uma transmissão direta do movimento rotativo do motor elétrico para o compressor que, assim, opera em movimento circular na mesma frequência de rotação do motor.

RASCUNHO

Com base no projeto de um sistema de ventilação e ar-condicionado para um auditório em um prédio comercial de uso comum, julgue os itens a seguir.

- 102 A tomada de ar exterior de renovação não deve ser colocada no interior da edificação e deve ser mantida suficientemente distante de possíveis fontes poluidoras; além disso, os dutos que conduzem o ar de renovação devem ser utilizados exclusivamente para essa finalidade.
- 103 Após a entrada em operação do sistema, caso se verifique que a temperatura de bulbo seco do ar na zona ocupada é menor que a considerada em projeto, o conforto térmico poderá ser mantido na faixa aceitável aumentando-se a vazão de ar para alcançar maiores velocidades de difusão do ar na zona ocupada.
- 104 Considerado o número de ocupantes do auditório, a carga térmica é dada pela soma de uma parcela latente e uma parcela sensível. Em relação à parcela sensível, deve-se considerar um fator transiente que leve em conta o tempo de permanência dos ocupantes no ambiente climatizado.



Considerando a figura acima, que ilustra o ciclo termodinâmico de um sistema de refrigeração, no qual a amônia é utilizada como gás refrigerante, julgue os próximos itens.

- 105 O processo 2-3 está relacionado à rejeição de calor do fluido refrigerante que passa de vapor saturado a líquido saturado. A fonte quente receptora desse calor encontra-se à temperatura superior à do refrigerante por um valor infinitesimal.
- 106 Na figura, é representado um ciclo de refrigeração padrão.
- 107 A adoção da amônia como fluido refrigerante é uma boa escolha do ponto de vista da segurança; contudo, esse gás tem elevados índices de impacto sobre o aquecimento global e sobre a camada de ozônio, o que significa severo impacto ambiental.
- 108 O rendimento energético desse ciclo de refrigeração pode ser avaliado pelo coeficiente de *performance* (COP), que, no caso ilustrado, é superior a 5.

Manutenção é o conjunto de cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. No que concerne às ações planejadas e não planejadas de manutenção, julgue os itens de 109 a 112.

- 109 Manutenção produtiva total é um conceito que se apoia em pilares como autorreparo, treinamento e ciclo de vida para o estabelecimento de um programa que vise a metas como defeito zero, falhas zero, aumento da disponibilidade de equipamento e lucratividade.
- 110 A manutenção planejada relaciona-se à categoria preventiva e à preditiva, ao passo que a manutenção não planejada refere-se apenas à manutenção de ocasião.
- 111 A terotecnologia é uma modalidade de manutenção de ocasião, não planejada, que busca utilizar as paradas impostas por condições imponderáveis, como falta de energia e greves, para realizar ações de manutenção oportunas nos equipamentos.

- 112 Na manutenção preditiva, um tipo de ação planejada que tem a vantagem de dispensar testes periódicos como requerido na manutenção corretiva, as ações requeridas baseiam-se na repetição das ações prévias, com ajustes de acordo com a condição dos elementos mecânicos observados no momento da parada do equipamento.

Julgue os itens seguintes no que se refere à engenharia de segurança do trabalho.

- 113 O Plano de Emergência e Combate a Incêndio e Explosão de uma empresa que comercializa artefatos pirotécnicos deve conter, como ações de prevenção, o quartel de bombeiros mais próximo, o croqui dos equipamentos instalados de segurança contra incêndio e o mapa de risco de incêndio e explosão.
- 114 Os trabalhadores de uma empresa que fabrica artefatos explosivos devem receber capacitação, treinamento e informações acerca do Plano de Prevenção de Riscos Ambientais, no qual se incluem medidas preventivas para acidentes com explosivos.
- 115 Uma empresa que trabalha com industrialização de fogos de artifício deve obrigatoriamente elaborar um plano em que conste a manutenção preventiva das máquinas e dos equipamentos do setor produtivo.

Acerca de ergonomia, julgue os itens a seguir.

- 116 Em virtude das técnicas e tecnologias atualmente empregadas no transporte manual de cargas, estabeleceu-se como trabalhador jovem aquele com idade superior a 16 anos e inferior a 21 anos.
- 117 Nos trabalhos em que se utilizam assentos, estes devem possuir as seguintes características: encosto para proteção da região lombar e borda frontal circular ou retangular.

Com relação à segurança do trabalho em máquinas e equipamentos, julgue os próximos itens.

- 118 Se uma empresa faz uso de baterias, estas devem necessariamente estar localizadas em local onde sua manutenção seja facilitada, mesmo que por meio de uma plataforma de apoio.
- 119 No que se refere à adoção de medidas de proteção, a ordem correta de prioridade é a seguinte: medidas de proteção coletiva, medidas administrativas ou de organização do trabalho e medidas de proteção individual.
- 120 As máquinas e equipamentos, dentro de suas zonas de perigo, devem possuir sistemas com dispositivos de segurança independentes, de modo a garantir a integridade física dos trabalhadores.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na folha de texto definitivo, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois não será avaliado texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.
- Ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **20,00 pontos**, dos quais até **1,00 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

O sociólogo italiano Domenico De Masi afirma em novo livro que, apesar da desigualdade social, o Brasil pode colaborar para a construção de um novo modelo social para o mundo. O patrimônio histórico e cultural do país é insubstituível, segundo o autor, conhecido principalmente pelo livro **O ócio criativo**. Segundo ele, “a História ensina que quando velhos modelos não satisfazem mais, mais cedo ou mais tarde floresce um novo”.

O Globo, 26/1/2014, p. 49 (com adaptações).

Considerando que o fragmento de texto acima tem caráter unicamente motivador, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema.

O BRASIL E O DESAFIO DE CONSTRUÇÃO DE UM NOVO MODELO DE SOCIEDADE PARA O MUNDO

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ sinais de esgotamento do modelo vigente na sociedade contemporânea: crises econômicas e perda de referências; [valor: 6,50 pontos]
 - ▶ fundamentos do modelo histórico-cultural brasileiro que poderiam orientar a sociedade global pós-industrial; [valor: 6,50 pontos]
 - ▶ desigualdades a serem superadas pela sociedade brasileira. [valor: 6,00 pontos]
-

RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	