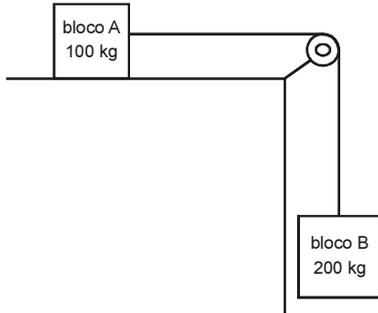
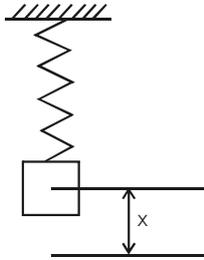


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



A figura acima mostra um sistema composto por dois blocos A e B, com massas iguais a 100 kg e 200 kg, respectivamente, ligados por um fio inextensível que passa por uma polia de massa e atrito desprezíveis. Considerando que a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco A e a superfície plana é $\mu_c = 0,2$, julgue o próximo item.

- 51 A velocidade do bloco A após se deslocar 1 m, a partir do repouso, será inferior a 3,0 m/s.

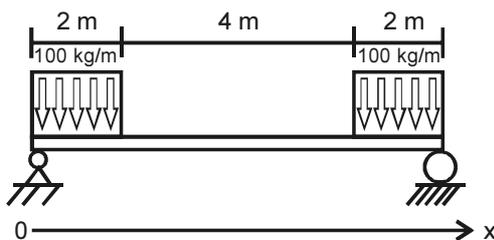


A figura acima mostra um corpo de massa M suspenso por uma mola ideal submetida a uma força periódica $F = F_M \times \text{sen}(w \times t)$, cuja solução geral é dada pela equação

$$x = A \times \text{sen}(p \times t) + B \times \text{cos}(p \times t) + x_M \times \text{sen}(w \times t),$$

em que x representa o deslocamento do corpo medido a partir de sua posição de equilíbrio. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 52 Haverá ressonância quando a frequência natural do sistema for igual à frequência forçada do sistema.
- 53 Na equação que apresenta a solução do sistema, a variável p representa a frequência natural do sistema, enquanto a variável w é denominada frequência forçada do sistema.



Considerando a viga simplesmente apoiada, mostrada na figura acima, julgue o item que se segue.

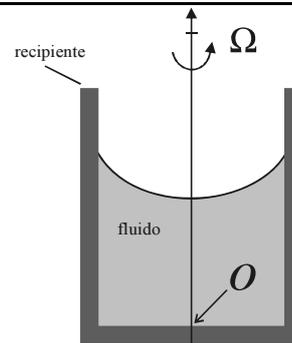
- 54 Na posição $x = 7 \text{ m}$, o momento fletor na viga é igual a 150 kg/m.

A flambagem pode ser definida como o deslocamento lateral, relativamente grande e súbito, de uma coluna, em decorrência de um pequeno aumento na carga compressiva nela existente. A respeito desse assunto, julgue o próximo item.

- 55 Em uma coluna longa, isto é, com alto índice de esbeltez, a flambagem ocorre elasticamente a uma tensão não superior ao limite de proporcionalidade do material.

A respeito de critérios de escoamento para materiais dúcteis, julgue o item subsequente.

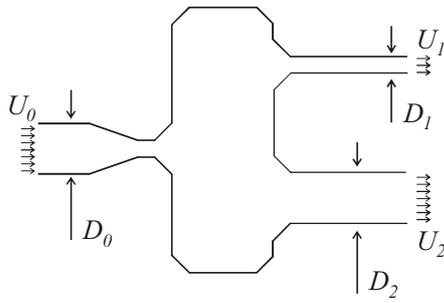
- 56 De acordo com a teoria da tensão cisalhante, o escoamento começa quando a tensão cisalhante máxima, no ponto de escoamento, for maior que o limite de resistência em um ensaio de tração simples.



Considerando um fluido que gire ao redor de eixo vertical que passe pelo ponto O , com velocidade angular constante Ω , desenvolvendo um movimento de corpo rígido solidário ao recipiente cilíndrico que o contém, como ilustra a figura acima, julgue os itens subsequentes, relativos a essa situação e aos princípios gerais da estática dos fluidos.

- 57 A pressão é máxima no ponto O .
- 58 Para que um corpo sólido qualquer não afunde no fluido contido no referido recipiente, é necessário apenas que seu peso seja igual ao peso do volume de fluido deslocado pelo objeto.
- 59 A superfície livre do fluido é uma calota esférica.

RASCUNHO

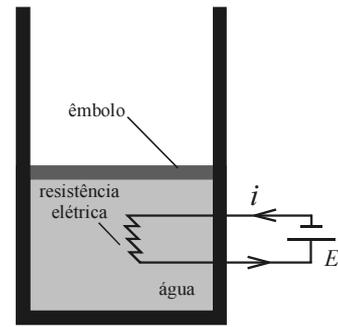


Considere que água escoe através de um dispositivo de distribuição como ilustrado na figura acima, em que D_0 e U_0 , D_1 e U_1 , D_2 e U_2 são os diâmetros da tubulação e velocidades do fluido na seção de entrada e nas duas seções de saída, respectivamente. O escoamento é incompressível, permanente e plenamente desenvolvido em todos os pontos. Tendo em vista que, nessa situação, o perfil de velocidade pode ser considerado uniforme em qualquer seção da tubulação, julgue os itens a seguir.

- 60 Se $D_1 = \frac{1}{4}D_0$, $D_2 = \frac{1}{2}D_0$ e $U_1 = 2U_2$, então $U_2 = \frac{8}{3}U_0$.
- 61 Se, em determinada condição de operação, as vazões nas seções de saída forem idênticas e $U_1 + U_2 = 2 U_0$, então a força resultante que o fluido exercerá sobre o dispositivo será nula, independentemente da relação entre os diâmetros da tubulação.
- 62 Uma partícula fluida que se desloque na linha de centro do bocal de entrada do escoamento experimentará aceleração nula ao longo de todo o percurso até a saída do bocal, desde que o escoamento seja permanente.

Cada um dos próximos itens apresenta uma situação hipotética, seguida de uma assertiva que deve ser julgada com base nos conceitos de hidrodinâmica.

- 63 Um escoamento permanente e incompressível atravessa um bocal convergente cuja área da seção de entrada é o dobro da área da seção de saída. O escoamento pode ser considerado uniforme em cada seção do bocal, que se encontra na horizontal. Nessa situação, considerando que a velocidade da entrada seja igual a U e que a massa específica do fluido seja igual a ρ , então a diferença de pressão entre a entrada e a saída do bocal será igual a $\frac{3}{2}\rho U^2$.
- 64 Uma esfera de diâmetro D e massa m sedimenta-se em um fluido de massa específica ρ e viscosidade dinâmica μ . Sabe-se que a aceleração da gravidade é g e que, para o estudo da velocidade terminal $-U_T$ – dessa esfera, é conveniente reduzir o número de parâmetros do problema ao menor possível, por meio de uma análise dimensional. Nessa situação, se forem consideradas apenas as variáveis citadas, o número de parâmetros do problema pode ser reduzido a três grupos adimensionais.
- 65 Uma bomba fornece uma potência P para a água que escoar com vazão Q , através de uma tubulação horizontal reta, feita de aço inoxidável, de diâmetro D e comprimento L . Nessa situação, assumindo que o número de Reynolds seja igual a $1,0 \times 10^7$ e que a potência da bomba e o diâmetro da tubulação sejam mantidos constantes, mas o comprimento da tubulação seja duplicado, então a vazão se manterá a mesma.



Considere que a câmara do dispositivo cilindro-pistão ilustrado na figura acima contenha certa quantidade de água pura e que o pistão possa correr livremente, de forma que a água esteja sempre sob pressão constante. Esse sistema, que é perfeitamente adiabático, conta com um aquecedor elétrico que é ligado durante um intervalo de tempo finito. Com base nessas considerações e desprezando variações de energia cinética e potencial sofridas pela água, julgue os itens que se seguem.

- 66 Como não há transferência de calor através das fronteiras do sistema, se o processo for *quasi*-estático, então a variação de entropia da água será nula.
- 67 O trabalho elétrico por unidade de massa realizado pelo aquecedor é dado pela variação da energia interna específica sofrida pela água durante o processo.
- 68 Se o estado inicial da água for o ponto crítico, então, conhecendo-se a temperatura ao final do processo, será possível determinar todas as outras propriedades termodinâmicas da substância de trabalho.

RASCUNHO

Tendo em vista os aspectos teóricos e práticos da teoria de transferência de calor, julgue os itens subsecutivos.

- 69** A resistência térmica de uma camada isolante cilíndrica que reveste uma tubulação cresce linearmente com a razão entre os raios externo e interno da camada.
- 70** Supondo que um escoamento laminar ocorra nas vizinhanças imediatas de uma placa plana cuja temperatura seja mantida constante e superior à temperatura do escoamento não perturbado, que, nessas condições, se formem camadas-limites hidrodinâmica e térmica e sabendo que o número de Prandtl do fluido é igual a $1,0 \times 10^{-3}$, é correto afirmar que a camada-limite térmica é mais espessa que a camada-limite hidrodinâmica.
- 71** Se a temperatura média aritmética for usada em lugar da temperatura média logarítmica para calcular a taxa de transferência de calor de um trocador de calor do tipo casca e tubo, o resultado obtido superestimar o valor real.
- 72** Um pequeno corpo encontra-se à temperatura T e está armazenado em um grande recinto isotérmico cuja temperatura também é T , de maneira que esse recinto pode ser considerado uma cavidade negra. Nessas condições, a absorvidade hemisférica e a emissividade hemisférica do corpo serão iguais.
- 73** A eficiência de uma aleta é definida como a razão entre a taxa de transferência de calor através de uma superfície com área igual à da base da aleta e a taxa de transferência de calor real através dessa aleta.

Com base nos conceitos da termodinâmica clássica aplicados a compressores alternativos, motores de combustão interna e turbinas a gás, julgue os seguintes itens.

- 74** A eficiência térmica do ciclo Brayton das turbinas a gás que operem entre dois níveis de temperatura fixos será tanto maior quanto maior for a razão entre as pressões da substância de trabalho antes e depois do processo de compressão do ciclo.
- 75** Em um processo de compressão de um gás ideal em um compressor alternativo ideal de dois estágios com inter-resfriamento, em que o trocador de calor seja perfeito e a temperatura do gás após o resfriamento seja igual à temperatura inicial antes da primeira compressão, se as razões de compressão entre os estágios forem iguais, então os trabalhos de compressão de cada estágio também serão iguais.
- 76** No ciclo Diesel ideal, as trocas de calor com a fonte quente e com a fonte fria são ambas realizadas a pressão constante.
- 77** Nos motores que operam com a mesma taxa de compressão, a eficiência térmica do motor que opere com ciclo Diesel será maior do que a eficiência térmica do motor que opere com ciclo Otto, desde que a razão de corte seja maior que a unidade.

Julgue os itens a seguir, acerca dos processos e conceitos relacionados aos ciclos de turbinas a vapor.

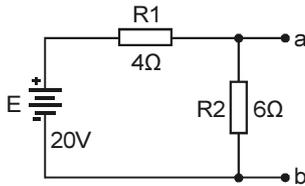
- 78** Em um ciclo a vapor de geração de potência, a eficiência térmica do ciclo pode ser aumentada pela diminuição da pressão no condensador, desde que a temperatura de saturação nesse dispositivo mantenha-se acima da temperatura do meio para o qual o condensador dispense calor.
- 79** Em um ciclo combinado de turbina a gás e turbina a vapor, a caldeira do ciclo a vapor é substituída por um trocador de calor que transfere energia dos gases de exaustão de uma ou mais turbinas a gás para a substância de trabalho do ciclo Rankine.
- 80** Considerando que um processo de expansão através de uma turbina a vapor ocorra entre as pressões P_1 e P_2 , que o estado inicial seja de vapor superaquecido e que o estado final seja uma mistura de líquido e vapor saturados, então, se o estado inicial e a pressão final forem os mesmos, as irreversibilidades associadas a um processo real em uma turbina contribuirão para a elevação do título da mistura ao final da expansão, em relação a um processo isoentrópico que ocorreria em uma turbina ideal.

A respeito da teoria dos sistemas termomecânicos relacionados a refrigeração e ar-condicionado, julgue os itens que se seguem.

- 81** A umidade absoluta e a umidade relativa de uma porção de ar atmosférico diminuem com o aumento da temperatura ambiente.
- 82** Para que um sistema de resfriamento de ar com desumidificação no qual o ar atmosférico seja admitido com temperatura de 25 °C e umidade relativa de 80% funcione adequadamente, a seção de resfriamento do ar deve ser longa o suficiente para levar a temperatura do ar abaixo da temperatura de orvalho na pressão ambiente, de forma que a umidade relativa do ar atmosférico imediatamente após sair da seção de resfriamento seja de 100%.
- 83** Em um ciclo de refrigeração de compressão a vapor simples e ideal, o processo de expansão da substância de trabalho através da válvula de expansão é considerado isoentálpico.
- 84** Um sistema de refrigeração por absorção do tipo água-amônia opera similarmente a um ciclo de refrigeração por compressão de vapor, porém o compressor é substituído por um dispositivo de absorção que recebe o vapor de água do evaporador em baixa pressão e fornece vapor de água em alta pressão para o condensador.

Julgue os itens seguintes, relativos a caracterização de materiais.

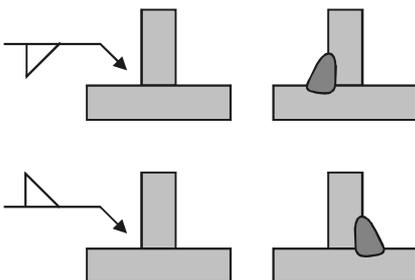
- 85 O comprimento de um bloco padrão de superfícies plano-paralelas é igual ao afastamento entre duas superfícies planas de medição, em que uma é a superfície de um corpo auxiliar na qual o bloco padrão está inteiramente ligado por uma das suas faces, e a outra é a face livre do bloco padrão.
- 86 Ao ensaiar uma barra de liga de alumínio de 10 mm de diâmetro, cujo limite de resistência (σ_r) é de aproximadamente 25 kgf/mm² em uma máquina de tração com capacidade de 20 tf e com escalas de 1, 5, 10 e 20 tf, a escala da máquina que se deve usar é de 5.000 kgf.
- 87 A tensão e a resistência equivalente de Thévenin no circuito apresentado na figura abaixo são, respectivamente, 12 V e 2,4 Ω .



- 88 Recozimento consiste em austenitizar o material e em seguida resfriá-lo ao ar. O recozimento é usualmente utilizado para a obtenção de uma estrutura mais fina e mais dura que a obtida na normalização e, também, para tornar a estrutura mais uniforme ou para melhorar a usinabilidade.
- 89 O ensaio por líquidos penetrantes é um método não destrutivo que tem por objetivo a detecção de defeitos ou descontinuidades internas, presentes nos mais variados tipos ou forma de materiais ferrosos ou não ferrosos.
- 90 Todos os metais possuem estrutura cristalina. Por exemplo, a estrutura cúbica de corpo centrado é aquela que possui parâmetros geométricos característicos de um cubo, ou seja, $a = b = c$ e $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$. Nesse caso, os átomos estão localizados nos vértices e no centro da célula. O parâmetro de rede, representado pelo lado do cubo, vale $4R/\sqrt{3}$ e o número de átomos por célula unitária é 2.

A respeito de processos de fabricação, julgue os itens de 91 a 96.

- 91 O carburador é um componente mecânico responsável pela alimentação de um motor a explosão. Com funcionamento totalmente mecânico, ele é responsável pela criação da mistura ar/combustível e sua dosagem em motores de combustão interna. De uso restrito nos dias atuais, instalado em carros de alto desempenho ou em motos, se se almeja a fabricação de 5.000 peças de carburador, levando-se em conta a relação de custo/qualidade, o principal processo é o de usinagem.
- 92 O símbolo de soldagem da junta soldada está corretamente representado na figura abaixo.



- 93 Trefilação é um processo de conformação no qual o material é forçado através de uma matriz, de forma similar ao aperto de um tubo de pasta de dentes. Praticamente qualquer forma de seção transversal vazada ou cheia pode ser produzida por trefilação. Como a geometria da matriz permanece inalterada, os produtos trefilados têm seção transversal constante.
- 94 Para executar o torneamento, na remoção do sobremetal da peça, é feita a combinação de dois movimentos, efetuados ao mesmo tempo: um dos movimentos é o de rotação da ferramenta; o outro é o movimento da mesa da máquina, onde é fixada a peça a ser usinada.
- 95 Na montagem de um conjunto mecânico, a intercambiabilidade é uma propriedade que permite substituir qualquer peça desse conjunto por outra selecionada aleatoriamente de um lote de peças semelhantes, prontas e verificadas, sem que seja necessário efetuar ajuste ou usinagem posterior para o cumprimento das funções para as quais esse conjunto foi projetado.
- 96 O tubo Venturi é um dispositivo composto por:
 - um trecho de tubulação de entrada com seção diferente da seção do conduto ao qual está acoplado e onde está instalado um anel piezométrico para medir a pressão estática nesta seção;
 - uma tubeira divergente que tem por objetivo uniformizar a distribuição de velocidade na seção circular reduzida, chamada garganta, também munida de um anel piezométrico para medição de pressão estática;
 - uma tubeira convergente que, gradualmente, leva a seção circular da garganta de volta à medida do conduto.

RASCUNHO

Acerca de projeto, dimensionamento e operação de sistemas mecânicos, julgue os itens a seguir.

RASCUNHO

97 Nos cabos de aço que operam em sistemas de elevação de cargas, as tensões máximas nos arames correspondem à soma das tensões geradas pelas cargas de tração com as tensões de flexão, geradas pela passagem do cabo nas polias ou ao ser enrolado no tambor.

98 A confiabilidade de 98% para um componente de um sistema mecânico significa que, em cem componentes idênticos colocados em operação, dois falharão.

99 No dimensionamento de uma mola helicoidal de tração ou compressão, de diâmetro de espira D e diâmetro do arame d , submetida a uma carga F , o fator de concentração de tensões ao cisalhamento K_s e o fator de Wahl, K_w , devem ser usados no cálculo da tensão cisalhante máxima, τ_{\max} , da seguinte forma:

$$\text{se a força } F \text{ for estática, então } \tau_{\max} = K_s \frac{8FD}{\pi d^3};$$

se a força F variar entre F_{\min} e F_{\max} , então

$$\tau_{\max} = K_s \tau_m + K_w \tau_a.$$

Considerando os princípios de funcionamento das máquinas de fluxo, julgue os próximos itens.

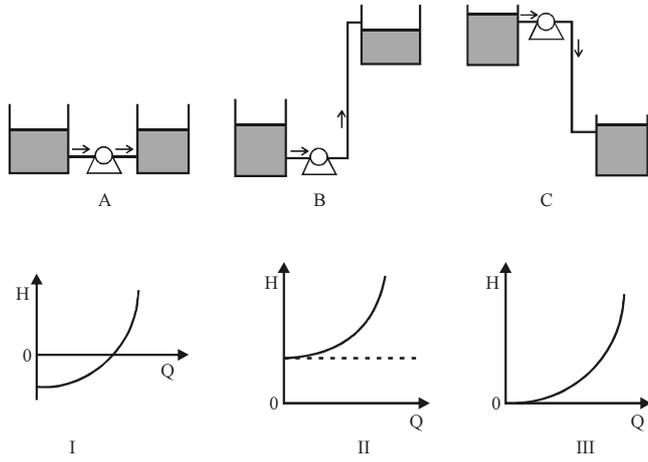
100 As turbinas Pelton, indicadas para médias quedas d'água, apresentam relação menor que zero entre a energia de pressão e a pressão total, denominada grau de reação, pois, nessas turbinas, ocorre tanto queda de pressão quanto variação da velocidade relativa no escoamento através do rotor.

101 Para se determinar o formato do rotor de bomba mais adequado para aplicação, pode-se utilizar a rotação específica da bomba unidade (vazão $Q = 1 \text{ m}^3/\text{h}$ e altura manométrica

$$H_B = 1 \text{ m}), \text{ que opera com uma rotação } n_q, \text{ sendo } n_q = \frac{n \times \sqrt{Q}}{H_B^{3/4}}, \text{ em}$$

que n , Q e H_B são as características da bomba real, na condição de rendimento máximo.

102 Considerando que, em um teste em bancada, um ventilador centrífugo, com diâmetro $D_1 = 900 \text{ mm}$, girando à velocidade $N_1 = 600 \text{ rpm}$, tenha escoado ar ($\rho_1 = 1,2 \text{ kg/m}^3$) a uma vazão $Q_1 = 15 \text{ m}^3/\text{s}$ e que as curvas características de desempenho para essa condição tenham indicado uma demanda de potência $P = 16 \text{ kW}$, é correto afirmar que uma máquina geometricamente semelhante, com $D_2 = 1.035 \text{ mm}$ e $N_2 = 1.200 \text{ rpm}$, terá a capacidade de fazer escoar uma vazão de ar, pelo menos, 3 vezes maior, demandando, conseqüentemente, 3 vezes mais potência no acionamento.



Considere as configurações de sistemas de bombeamento com turbobombas mostradas nas figuras A, B e C, e as curvas características representadas pelos gráficos I, II e III, em que H = carga e Q = vazão. Com base nessas informações, é correto afirmar que

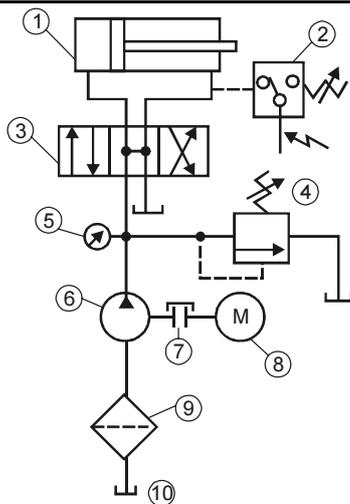
103 a curva III corresponde à configuração A; a curva II, à configuração B; e a curva I, à configuração C.

Acerca de bombas de deslocamento positivo, julgue o próximo item.

104 As bombas de duplo-parafuso são usadas em aplicações nas quais a vazão varia em função da carga exercida sobre a bomba, independentemente da velocidade de rotação dos parafusos.

Considerando a associação de duas bombas iguais em paralelo, julgue o item seguinte.

105 Se, por qualquer razão, uma das bombas dessa associação parar de funcionar, o NPSH (*net positive suction head*) requerido passará a ser menor que o do momento em que estava operando em associação, o que reduz o risco de cavitação.



Considerando o esquema mostrado na figura acima, que representa uma aplicação de sistemas hidráulicos e pneumáticos, julgue os itens de **106** a **108**.

106 A válvula 3, na posição central, permite que o atuador 1 tenha movimento livre, enquanto o fluxo da bomba é devolvido ao tanque.

107 O elemento 4 do circuito é uma válvula limitadora de pressão normalmente fechada.

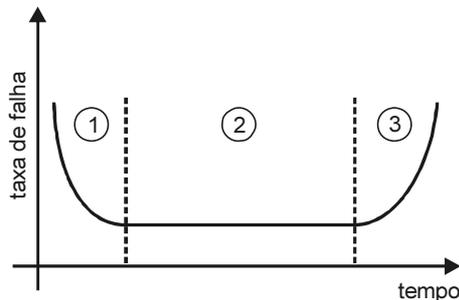
108 O elemento 2 consiste em um pressostato que fornece o valor da força no atuador 1.

RASCUNHO

Em uma fábrica que opera há cerca de cinco anos, cinco equipes técnicas (A, B, C, D e E) atuam, conforme suas especialidades, em projetos, instalações e manutenção de máquinas e equipamentos. Sempre que uma máquina sofre pane e paralisa uma linha de produção, a equipe A é prontamente solicitada para recolocar a máquina em condições de executar a sua função. A equipe B atua na análise de possíveis falhas de equipamentos bem como na previsão de manutenção, realizada com base nos diagnósticos dos parâmetros dos sistemas produtivos e nos testes periódicos de peças de máquinas. A equipe C intervém nas máquinas em períodos preestabelecidos, antes mesmo que haja paralisação por defeitos das máquinas. A equipe D, por sua vez, atua em diferentes equipes, participando de projetos e instalações, assim como acompanhando a manutenção por períodos predeterminados, desde a concepção do equipamento até a realização dos ajustes finais. A equipe E modifica situações permanentes de mau desempenho – com o objetivo de minimizar problemas crônicos, melhorando padrões – e desenvolve a *manutenibilidade*, chegando a interferir tecnicamente nas compras.

Com base na situação hipotética descrita acima, julgue os itens seguintes.

- 109 A equipe B realiza a manutenção corretiva.
 110 A equipe C realiza a manutenção preditiva.
 111 A equipe D compõe o grupo da terotecnologia.
 112 A equipe E corresponde à área de engenharia de manutenção.
 113 A equipe A realiza a manutenção preventiva.



Internet: <www.adm-net-a.unifei.edu.br> (com adaptações).

Considerando a figura acima, que representa uma curva em banheira (na qual se distinguem 3 regiões) da taxa de falhas de certo componente ou sistema, julgue os itens subsequentes, referentes a métodos de manutenção e qualidade total, confiabilidade e falhas.

- 114 A norma ISO 9000 prescreve que, quando os objetivos preestabelecidos não são alcançados pela empresa, deve-se proceder ao monitoramento dos processos, por meio do emprego de indicadores, e à tomada de ações.
 115 As taxas de falha da região 1 e da região 3 apresentam as mesmas causas básicas.
 116 O método de análise dos modos de pane e seus efeitos (FMEA, do inglês *Failure Mode and Effect Analysis*) é utilizado como uma técnica indutiva, estruturada e lógica pela manutenção centrada na confiabilidade para identificar ou antecipar causas, efeitos e consequências de cada modo de falha de determinado item do sistema produtivo.

Dois empregados, um soldador e um mecânico, realizavam, em uma estrutura metálica, a montagem de equipamentos, a uma altura de 4 metros do solo. Durante os serviços, os trabalhadores se deslocavam vertical e horizontalmente na estrutura. No momento em que soldavam uma peça, foram soltas fagulhas que, ao entrarem em contato com folhas secas dispostas no chão, originaram um incêndio.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 117 O método mais adequado para combater o princípio de incêndio descrito acima é o método de abafamento.
 118 Entre os equipamentos de proteção recomendados ao soldador, inclui-se a máscara de solda para proteção dos olhos e face, que protege essas regiões contra impactos de partículas volantes e radiações.

Em determinada região, após fortes chuvas acompanhadas de descargas atmosféricas, o serviço de fornecimento de energia elétrica foi temporariamente interrompido. Para se evitar a descontinuidade total das atividades da empresa, o sistema gerador de energia foi acionado, com priorização de algumas cargas, incluindo-se o motor da bomba d'água, para abastecimento das caixas de água da empresa.

A partir dessa situação hipotética, julgue os próximos itens.

- 119 O gerador e o motor da bomba d'água precisam do mesmo tipo de energia primária para funcionar.
 120 Os relés bimetálicos de sobrecarga permitem ajustes de corrente em determinadas faixas que dependem da natureza da carga e da corrente nominal do motor.

RASCUNHO



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos