## -- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS –

No que diz respeito à estática e à dinâmica dos corpos rígidos, bem como à dinâmica das máquinas, julgue os itens subsequentes.

**51** Todos os pontos de um corpo rígido em movimento de translação pura possuem a mesma velocidade em relação a um referencial inercial.

**52** O princípio de D'Alembert permite transformar um problema dinâmico em um problema de equilíbrio estático ao utilizar-se de forças inerciais.

**53** O amortecimento de Coulomb caracteriza-se por um decaimento exponencial da amplitude das vibrações ao longo do tempo.

**54** Em sistemas dinâmicos, o amortecimento crítico é o valor máximo de amortecimento necessário para que o sistema não oscile, retornando à posição de equilíbrio no menor tempo possível após ser perturbado.

Acerca de mecanismos e mecânica dos materiais, julgue os próximos itens.

**55** Um mecanismo com grau de liberdade igual a zero é considerado um sistema estático.

**56** Uma junta prismática permite apenas o movimento de rotação entre os corpos conectados.

**57** Em um eixo circular sólido, submetido a um torque, a tensão de cisalhamento máxima ocorre em sua superfície externa.

**58** A lei de Hooke independe do valor da tensão aplicada e é válida para todos os materiais.

A respeito de hidrostática e hidrodinâmica, julgue os seguintes itens.

**59** No cálculo da força resultante sobre uma superfície plana submersa, a linha de ação da força sempre passa pelo centroide geométrico da superfície.

**60** A variação de pressão com a profundidade em um fluido em repouso é sempre linear, desde que a densidade permaneça constante.

**61** Em um fluido sem viscosidade, considerado ideal, a viscosidade do fluido não interfere no escoamento.

**62** A pressão dinâmica de um fluido em movimento é sempre menor do que a pressão estática.

Julgue os itens que se seguem, acerca de termodinâmica e transferência de calor.

**63** Na transformação adiabática reversível de um gás ideal, a entropia do sistema é constante.

**64** Se um gás ideal sofrer uma transformação isocórica, todo o calor fornecido ao sistema será convertido em trabalho.

**65** No processo de transferência de calor por radiação, a energia pode ser transferida entre dois corpos, mesmo que ambos estejam à mesma temperatura.

**66** A convecção natural ocorre exclusivamente em fluidos, pois ela depende da variação de densidade causada por diferenças de temperatura.

Julgue os itens subsequentes, relativos à seleção do material e processos adequados de fabricação de eixo de transmissão.

**67** Devido à sua elevada ductilidade e resistência ao impacto, o ferro fundido nodular é a melhor escolha para um eixo de transmissão projetado para veículo de alto desempenho, sujeito a cargas dinâmicas severas, impactos repetitivos e altas rotações.

**68** Materiais com alta condutividade térmica são sempre preferíveis para uso em componentes mecânicos sujeitos a esforços dinâmicos, como eixos de transmissão.

**69** A presença de inclusões não metálicas, como óxidos e sulfetos, pode comprometer o desempenho mecânico de materiais submetidos a esforços cíclicos, o que favorece o surgimento de trincas.

**70** Materiais cerâmicos são frequentemente utilizados em eixos de transmissão devido à sua alta resistência ao desgaste, elevada rigidez e dureza.

**71** A fundição é o processo mais recomendado para a fabricação de eixos de transmissão automotivos devido à sua simplicidade e baixo custo, mesmo quando há exigência de alta resistência mecânica.

**72** A escolha entre processos como forjamento ou laminação influencia diretamente as propriedades mecânicas finais de um eixo de transmissão, como resistência à fadiga.

**73** Durante a fabricação do eixo, instrumentos como micrômetro e relógio comparador são comumente utilizados para a garantia da precisão dimensional, de circularidade e de concentricidade para se evitarem vibrações e desgastes prematuros durante o funcionamento.

**74** Para o controle de rugosidade superficial em regiões de acoplamento com rolamentos, basta verificar as dimensões com instrumentos lineares como paquímetro ou régua.

Um engenheiro está dimensionando o eixo do tambor de uma ponte rolante, que sofre carregamento combinado (torção e flexão cíclica). O material escolhido foi o aço SAE 1045, com limite de resistência à fadiga corrigido de 250 MPa. O fator de segurança exigido é 2,5 e o projeto deve garantir 99% de confiabilidade para 100.000 ciclos de operação.

A partir das informações constantes na situação hipotética precedente, julgue os itens que se seguem.

**75** Se, em vez do aço escolhido, o eixo fosse fabricado em aço SAE 1020, o fator de segurança deveria ser aumentado para a manutenção da confiabilidade.

**76** A confiabilidade de 99% para 100.000 ciclos pode ser garantida apenas aumentando-se o fator de segurança para um valor de livre escolha do projetista, sem necessidade de testes experimentais ou análise estatística.

**77** Se o eixo fosse submetido a um carregamento estático em vez de cíclico, o fator de segurança poderia ser reduzido pela metade, sem comprometimento da integridade do componente.

**78** A utilização de um acabamento superficial polido no eixo aumentaria sua resistência à fadiga, o que permitiria a redução do fator de segurança.

O projeto de um sistema de elevação para plataforma de cadeirantes tem as seguintes especificações:

carga máxima suportada de 300 kg, incluída a plataforma;

transmissão por correia trapezoidal com tensor automático;

mancais de rolamento autocompensadores;

freio eletromagnético;

velocidade constante de 0,15 m/s;

mancais para vida útil ≥ 10.000 h;

potência do motor adotado de 1,5 kW.

Em relação a esse projeto, julgue os itens a seguir.

**79** O uso de mancais de rolamento autocompensadores indica a necessidade de acomodação de desalinhamentos do eixo, mesmo que, com isso, se reduza a capacidade de carga dinâmica.

**80** O freio eletromagnético deve ser dimensionado para dissipar toda a energia cinética da plataforma em movimento, considerada apenas a massa da carga sobre ela, ignorada a inércia do sistema.

**81** Considerando-se que o eixo de acionamento opere em baixa rotação (≤ 100 rpm), é correto afirmar que, para se garantirem 10.000 horas de vida útil, os mancais devem ser selecionados com base apenas na carga estática.

**82** O motor de 1,5 kW é suficiente para atender às especificações do projeto, pois, desconsiderando-se perdas, é necessária uma potência de aproximadamente 0,44 kW para se vencer o peso da plataforma (300 kg a 0,15 m/s).

**83** Para a garantia de maior vida útil do conjunto, o tensor automático da correia trapezoidal deve ser posicionado no ramo não tensionado da transmissão, mesmo que isso exija um sistema de guias mais complexo.

Julgue os seguintes itens, considerando que, em uma planta industrial, os dispositivos de automação empregam ar como fluido de trabalho, sendo o ar armazenado em tanques alimentados por um conjunto de compressores.

**84** Para a operação adequada dos equipamentos pneumáticos da planta, são parâmetros qualitativos e quantitativos relevantes do ar a pressão, a vazão, o teor de material particulado, o teor de óleo e o teor de água, ao passo que a temperatura do ar é um parâmetro irrelevante.

**85** Para o armazenamento do ar nos tanques da planta, a pressão máxima deve, em termos práticos, corresponder à do dispositivo pneumático de maior pressão operacional, ao passo que a pressão mínima deve ser equivalente à do dispositivo de menor pressão operacional.

A seguir, são apresentados dados obtidos de um fornecedor de bombas hidráulicas.

vazão: 3,6 L/min a 1.000 rpm;
flange: piloto 50,8 mm;
rotação: horária;
eixo: 12 mm chavetado;
rosca entrada lateral: 3/8 NPT;
rosca saída lateral: 1/2 NPT;
pressão máxima contínua: 220 bar;
pressão máxima intermitente: 250 bar;
rotação máxima: 4.000 rpm;
fluido de trabalho: óleo hidráulico;
aplicação: unidade hidráulica.

Com base nessas informações, julgue o item subsecutivo.

**86** Os dados apresentados correspondem aos de uma bomba centrífuga de múltiplos estágios.

Acerca de turbinas a vapor, julgue os itens a seguir.

**87** As irreversibilidades internas na expansão podem ser inferidas e contabilizadas parametricamente dividindo-se a diferença de entalpia no processo real pela diferença de entalpia considerada isentrópica; considerado como uma eficiência, esse parâmetro varia, tipicamente, entre 0,7 e 0,9.

**88** A conversão de entalpia do vapor em energia mecânica no eixo da turbina ocorre por meio do princípio do impulso, característico de turbinas de reação.

**89** Em relação ao processo de expansão do vapor no bocal de Laval, a expressão $w_{1-2} = \Delta h_{1-2} + 0{,}5 \cdot (u_2 - u_1)$ permite estimar o trabalho ($w$) transferido pela turbina, consideradas a variação de entalpia ($h$) e velocidade ($u$) na entrada (1) e na saída (2) da turbina.

**90** Para o aumento da eficiência do ciclo de turbina a vapor, emprega-se extração de vapor da expansão para elevar a temperatura de saída da água antes da bomba de alta pressão, técnica que visa reduzir irreversibilidades externas, para aproximar o ciclo real do de Carnot.

Em relação a motores de combustão interna, julgue os itens subsequentes.

**91** São classificados como de combustão interna os motores Diesel, Otto e Wankel, as turbinas a gás e os motores duplo combustível e a gás.

**92** Motores estacionários a gás para geração de potência elétrica podem atingir eficiências superiores a 40%, operando com baixa razão de equivalência (aproximadamente 0,6), elevadas taxas de compressão (da ordem de 12:1) e com pressão no coletor de admissão superior a 3 bar (turbocompressão).

**93** O índice de cetano é uma escala adimensional que expressa o tempo de retardo de ignição de um combustível diesel; combustíveis com índice de cetano mais baixo inflamam mais rapidamente após a injeção, o que resulta em uma combustão mais suave e eficiente.

**94** O número de octano de um combustível representa sua capacidade de resistir à ignição espontânea, que pode resultar em detonação no cilindro; quanto maior a octanagem, maior a resistência à detonação, o que permite maior taxa de compressão e melhor desempenho do motor.

Acerca de compressores alternativos, julgue os itens que se seguem.

**95** No processo de compressão e descarga, a diminuição de volume eleva a pressão, em um processo politrópico próximo do adiabático, enquanto a descarga ocorre sob pressão relativamente constante; o trabalho realizado pelo pistão, quando este se desloca do ponto morto inferior ao ponto morto superior, é obtido somando-se o trabalho das duas etapas.

**96** Em um processo de compressão de ar que segue a relação $PV^n = C$, o coeficiente politrópico $n$ é maior no processo adiabático que no processo com troca de calor; consequentemente, o trabalho de compressão realizado em um processo com resfriamento relativo é menor que no processo adiabático, no entanto a pressão final de compressão é atingida mais rapidamente no processo adiabático.

**97** Considere que um compressor de ar projetado para operar com pressão máxima de 10 bar possa operar com pressão máxima de 13 bar por algumas horas. Nesse caso, a vazão de ar não será alterada quando o compressor operar a 13 bar, em comparação à pressão nominal de 10 bar.

A respeito de sistemas de refrigeração e de ar condicionado, julgue os próximos itens.

**98** Compressores para refrigeração podem ser do tipo alternativo, centrífugo e rotativo, e os fluidos refrigerantes naturais podem ser amônia, dióxido de carbono e hidrocarbonetos de cadeia C3/C4.

**99** Na técnica de resfriamento evaporativo usada para diminuir a temperatura do ar ambiente, a diferença de temperatura de bulbo úmido e bulbo seco fornece uma base para o cálculo do poder de resfriamento.

**100** Uma forma econômica de se realizar resfriamento é por meio de energia térmica combinando-se, por exemplo, um ciclo de turbina a gás para geração de eletricidade com um ciclo de refrigeração por absorção; tais ciclos apresentam elevado coeficiente de *performance* (COP) e são atrativos por operarem com calor rejeitado.

Julgue os itens subsequentes, no que diz respeito aos conceitos básicos e à qualidade total da manutenção.

**101** Para ativos de baixa criticidade, em que os custos de falha são mínimos e não há riscos inerentes, adotar a manutenção corretiva, sob certas circunstâncias, possibilita a otimização de recursos.

**102** A análise de Pareto, aplicada na gestão da manutenção, permite que se identifique a maior parte dos problemas e dos custos gerados, de modo que os esforços de otimização são, então, direcionados para o que trará maior retorno.

**103** O tempo médio entre falhas, embora importante para a confiabilidade, deve ser avaliado em conjunto com outras métricas, como custos e disponibilidade, para uma visão abrangente da estratégia de manutenção.

**104** No modelo de qualidade total, a manutenção reativa precede a preventiva, seguindo o paradigma da resolução de possíveis falhas antes mesmo do planejamento da melhoria.

**105** A terotecnologia, em sua essência, busca a otimização do custo total de propriedade dos ativos, considerando exclusivamente os custos de manutenção associados ao seu ciclo de vida.

Julgue os próximos itens, com base nos princípios de gestão eficaz da manutenção.

**106** O sistema de manutenção centralizada tem como característica principal a autonomia das áreas operacionais na tomada de decisão com relação a intervenções corretivas.

**107** O planejamento e o controle da manutenção visam organizar recursos, programar paradas e monitorar indicadores de desempenho relacionados às atividades de manutenção.

**108** A manutenibilidade pode ser compreendida como a capacidade de um equipamento ser restaurado a condições operacionais de forma rápida e eficiente após uma falha.

**109** Indicadores como o *backlog* de manutenção e o índice de cumprimento da programação são utilizados para avaliar o desempenho da manutenção.

**110** A manutenção preditiva é menos eficaz em ambientes industriais sujeitos a condições operacionais altamente variáveis, pois depende de padrões fixos de degradação.

**111** A confiabilidade e a disponibilidade são características mutuamente excludentes, de modo que são separadamente consideradas em projetos eficazes de manutenção.

**112** A ausência de um plano estruturado de manutenção pode resultar na redução da disponibilidade dos ativos, no aumento dos custos operacionais e na redução da segurança das operações.

No que diz respeito à manutenção centrada na confiabilidade e aos métodos de manutenção, julgue os itens subsequentes.

**113** Em análise RCM, o modo de falha descreve as consequências de uma falha funcional observada no sistema.

**114** A utilização da curva da banheira em estratégias de manutenção permite identificar o melhor momento para ações preventivas ou substituições programadas.

**115** O programa 5S contribui para a organização do ambiente industrial, sendo aplicado como ferramenta de apoio à manutenção produtiva total.

**116** A polivalência técnica reduz a necessidade de treinamento e especialização, pois ela pressupõe habilidades genéricas em qualquer ambiente fabril.

Julgue os itens a seguir, relativos ao funcionamento de motores elétricos, bem como à configuração de quadros de comando, controle e proteção.

**117** O rendimento de um motor elétrico é influenciado por perdas por efeito joule, perdas magnéticas e perdas mecânicas, sendo menos eficiente em condições de carga parcial.

**118** O relé térmico ideal utilizado na proteção de motores elétricos de indução atua de forma imediata em casos de pequenas sobrecargas, proporcionando uma resposta praticamente instantânea para a segurança do equipamento.

**119** Inversores de frequência, por controlarem a corrente elétrica por meio de um *software*, dispensam disjuntores.

**120** Em motores de indução monofásicos, geralmente se emprega um enrolamento auxiliar e(ou) um capacitor de partida para produzir o campo magnético girante.