

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**BLOCO I**

Acerca do funcionamento e da operação de máquinas de fluxo, julgue os itens a seguir.

- 51 A energia total que um líquido pode conter é dividida em energia de posição, energia de pressão e energia cinética.
- 52 Em uma turbina Francis, o tubo de sucção tem a função principal de evitar o efeito de cavitação, recuperando a pressão na saída turbina.
- 53 O distribuidor é o mecanismo responsável por controlar a vazão de entrada na turbina, de modo a compatibilizar a potência motriz da turbina com a potência demandada.
- 54 As bombas peristálticas, de lóbulos ou de palhetas são classificadas como bombas de deslocamento positivo.
- 55 A curva característica de uma instalação de bombeamento informa a altura manométrica necessária que a bomba precisa para elevar uma determinada vazão.
- 56 A função do anel de desgaste em bombas centrífugas é de manter o balanceamento do rotor.

Julgue os próximos itens, referentes à resistência dos materiais.

- 57 O diagrama de corpo livre é uma das maneiras mais utilizadas para representar as forças presentes sobre um corpo.
- 58 Em geral existem seis componentes independentes da tensão em cada ponto do corpo, consistindo de três tensões normais e três tensões cisalhantes.
- 59 A deformação é uma grandeza adimensional, com valor positivo para alongamentos e negativo para contração.
- 60 Uma barra de aço ($E_{aço} = 200 \text{ GPa}$) de 10 mm de diâmetro e 300 mm de comprimento, quando submetida a uma força de tração de 500 kN, sofre uma deformação superior a 10 mm.
- 61 Um eixo maciço de 4 cm de diâmetro com uma tensão de cisalhamento máxima de 30 MPa está sujeito a um torque interno menor que 360 N.m.
- 62 Normalmente as concentrações de tensão em eixos dúcteis sujeitos a torque estático são mais relevantes que em matérias frágeis.
- 63 Em vasos de pressão cilíndricos, as tensões circunferenciais são maiores que as tensões longitudinais.

Julgue os itens subsequentes, em relação à mecânica dos fluidos.

- 64 As relações básicas da mecânica dos fluidos são dadas pelas leis de conservação de massa, de quantidade de movimento e de energia.
- 65 O método de elementos finitos consiste na divisão do domínio em pequenas regiões delineadas por um número finito de nós; as propriedades do fluido são calculadas aproximando-se a solução de cada região por uma combinação algébrica dos valores nodais locais.
- 66 Há mais chance de se encontrar escoamentos turbulentos em tubos com fluidos mais viscosos.
- 67 Considera-se que as condições de escoamento em um teste de modelo são completamente semelhantes às do protótipo se todos os parâmetros adimensionais relevantes têm os mesmos valores correspondentes para o modelo e para o protótipo.

A respeito dos mecanismos de transferência de calor, julgue o item seguinte.

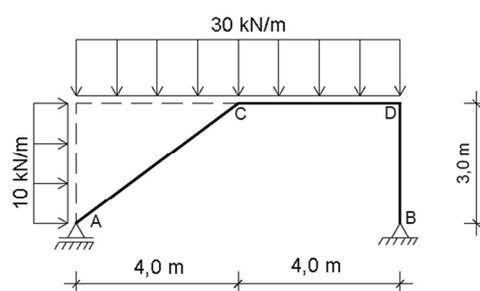
- 68 O movimento de um fluido por convecção livre é devido às forças cisalhantes no seu interior, causadas por um gradiente de concentração.

Considerando as metodologias de seleção de materiais, julgue os itens subsequentes.

- 69 O critério de falha mais utilizado para materiais frágeis é a teoria da energia de distorção máxima.
- 70 A seleção do material para um determinado projeto independe da geometria da peça desejada.
- 71 Aços de médio carbono, com tratamento térmico superficial e alta resistência à fadiga são muito utilizados na fabricação de eixos rotativos.
- 72 Os materiais cerâmicos são caracterizados pelo alto valor de sua condução elétrica e térmica.

No que se refere aos processos de corrosão, julgue os itens a seguir.

- 73 No processo de oxidação, ocorre a adição de elétrons em um átomo.
- 74 A ferrugem é composta de hidróxido férrico e é formada pela reação global a seguir.
 $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 75 A corrosão galvânica consiste na remoção de elétrons do catodo na presença de um material com potencial de eletrodo maior.
- 76 Inibidores de corrosão são formados por cromatos, tungstatos ou fosfatos com baixos teores de oxigênio, que formam uma película impedindo a corrosão.
- 77 Um método de evitar a corrosão pela formação de pares galvânicos é isolar materiais que possuem diferentes potenciais elétricos.
- 78 Zinco e magnésio são frequentemente utilizados como anodos de sacrifício em métodos de proteção galvânica em ferro, por possuírem maior potencial eletroquímico.

BLOCO II

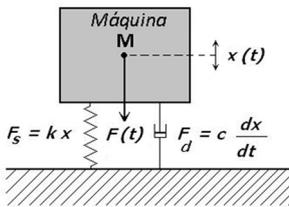
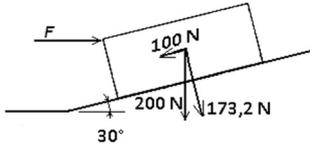
Considerando o pórtico mostrado na figura precedente, julgue os próximos itens.

- 79 A componente horizontal da reação de apoio no apoio B é superior a 30 kN.
- 80 Os esforços cortantes na barra BD são crescentes de B para D.
- 81 As componentes verticais das reações de apoio nos apoios A e B são superiores a 100 kN.
- 82 A barra AC está submetida a uma carga normal de compressão, que decresce de A para C em razão da ação, sobre ela, das cargas distribuídas: horizontal de 10 kN/m e vertical de 30 kN/m.
- 83 Se x_2 designa a variável indicadora da distância da seção de referência de D para C, então o diagrama de momentos fletores da barra DC é expresso corretamente pela equação a seguir.

$$M_{CD} = -90 + 125,625x_2 + 15x_2^2$$

A respeito dos princípios e conceitos da estática e da dinâmica de corpos rígidos, julgue o item a seguir.

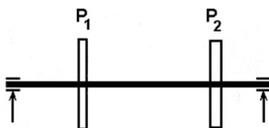
- 84 Na situação a seguir, se o coeficiente de atrito entre a rampa e o bloco, de peso 200 N, é $\mu = 0,35$, então o bloco não escorregará na rampa se F for superior a 55 N.



A figura acima esquematiza a situação geral de uma máquina de massa M montada sobre elementos elásticos e elementos amortecedores, submetida a vibrações. O sistema sofre uma excitação de frequência ω e a frequência natural do sistema é ω_n . Nesse contexto, deseja-se encontrar meios e formas possíveis para isolar as vibrações produzidas pela máquina, a fim de evitar que elas se propaguem e afetem o funcionamento de outras máquinas, dispositivos e instrumentos existentes na mesma instalação e(ou) gerando desconforto à pessoas que trabalham no local.

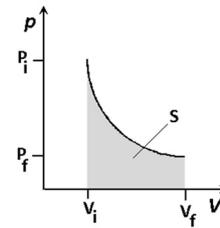
Tendo como referência as informações precedentes, julgue os itens a seguir.

- 85 A adição de amortecimento acima da razão de frequência $r = \omega/\omega_n > \sqrt{2}$ aumentará a força transmitida.
- 86 Isoladores passivos compreendem servomecanismos compostos por sensores, processador de sinal e atuadores, que permitem controlar vibrações com diferentes frequências e amplitudes.
- 87 Considere que os discos de pesos P_1 e P_2 , montados em um eixo fino, apoiado em dois mancais nas suas extremidades, como mostra a figura a seguir, possuem excentricidades e_1 e e_2 em relação ao eixo de rotação, tal que N_c é a velocidade crítica do eixo, associada à primeira frequência crítica. Nesse caso, se os discos forem substituídos por outros de mesmo peso, mas com excentricidades $2e_1$ e $2e_2$, então a velocidade crítica passará a ser $2N_c$.



Com relação a princípios e conceitos da termodinâmica, julgue os itens a seguir.

- 88 Considere que uma máquina térmica recebe 520 kJ de calor por ciclo de uma fonte a 281°C e rejeita calor para um dissipador a 4°C nas seguintes quantidades hipotéticas: 390 kJ; 260kJ; e 156 kJ. Nessas condições, o processo, em cada caso, é respectivamente: ciclo irreversível; ciclo reversível; e ciclo impossível.
- 89 Se um sistema térmico opera com uma fonte de calor a 350°C e um dissipador a 30°C com uma eficiência térmica de 55 % da eficiência térmica do ciclo de Carnot para as mesmas temperaturas, então, para estas condições, a eficiência térmica do sistema é inferior a 30 %.
- 90 A figura abaixo mostra um diagrama p-V para uma expansão à temperatura constante. A área S representa o calor transferido para fora do sistema durante um ciclo completo.



- 91 Em uma turbina a vapor entra vapor superaquecido a 700 K através de um duto de 100 mm de diâmetro, a uma vazão de $1\text{m}^3/\text{s}$ e 3 MPa ($u = 2970\text{ kJ/kg}$, $h = 3280\text{ kJ/kg}$, $v = 0,103\text{ m}^3/\text{kg}$) e sai como vapor saturado a 450 K ($u = 2582\text{ kJ/kg}$, $h = 2775\text{ kJ/kg}$, $v = 0,20\text{ m}^3/\text{kg}$), através de um duto do mesmo tamanho do duto de entrada. Negligenciando eventuais perdas de energia cinética e potencial e assumindo que não há perdas de calor, pode-se afirmar que para estes parâmetros o trabalho gerado pela turbina por kg de vapor é maior que 500 kJ/kg e a potência total gerada pela turbina é menos que 5 MW.

Considerando os princípios e conceitos de estruturas marítimas e estruturas de aço, julgue os itens a seguir.

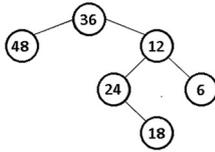
- 92 A verificação da pré-tensão dos parafusos por método aprovado entidades normalizadoras na inspeção de junções parafusadas em estruturas de aço é requisito obrigatório para a verificação da integridade da estrutura.
- 93 Segundo a equação de Euler, ao dobrar-se o comprimento de flambagem de uma coluna, sua carga crítica de flambagem se torna duas vezes maior.
- 94 Os gigantes colocados na estrutura de navios de carga e navios-tanques têm como função permitir a construção de grandes escotilhas ou a omitir certos pavimentos, anteparas, pés-de-carneiro etc., a fim de que se obtenha um porão espaçoso sem exigir a colocação de outras peças de reforço.
- 95 Em uma coluna submetida a uma carga excêntrica, as tensões normais podem ser calculadas a partir da carga axial equivalente, obtida dividindo-se a soma da carga axial e carga excêntrica pelo produto do momento fletor pelo fator de flexão.

Considerando os princípios e conceitos das ciências dos Materiais, julgue os itens a seguir.

- 96 Quanto mais intensas forem as forças de atração entre os átomos que compõem a estrutura cristalina de um metal, maior será o seu Módulo de Elasticidade.
- 97 Radiações são aplicadas ao polietileno com o objetivo de tornar este material plástico estável na temperatura de ebulição da água.
- 98 A austenita é uma fase da microestrutura das ligas ferro-carbono originada pela solução de átomos de carbono na estrutura cúbica de corpo centrado do ferro na temperatura ambiente.

Acerca dos Algoritmos e Estrutura de Dados, julgue o item seguinte.

- 99 Considerando a árvore binária da figura abaixo, o resultado das consultas dos nós dessa árvore a em pré-ordem é: 18, 24, 6, 12, 48, 36.



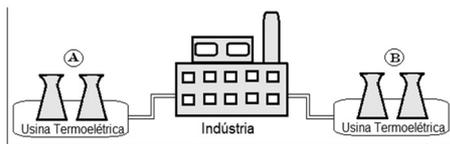
BLOCO III

Um estudo verificou que existe a seguinte relação entre custo de manutenção (variável X), custo de distribuição (variável Y) e valor total de revenda (variável Z), dada pela equação

$$9X - 5Y + Z = 0.$$

Sabendo que o conjunto \mathcal{S} de todas as soluções (X, Y, Z) com coordenadas reais dessa equação é um subespaço vetorial do espaço euclidiano \mathbb{R}^3 , e considerando o produto escalar usual de \mathbb{R}^3 (isto é, $\langle (a, b, c), (d, e, f) \rangle = ad + be + cf$), julgue os itens que se seguem.

- 100 O produto escalar usual de \mathbb{R}^3 define o ângulo entre dois vetores, com isso, obtém-se que o ângulo θ entre os vetores $(0, 1, 5)$ e $(26, 45, -9)$ de \mathcal{S} satisfaz $30^\circ < \theta < 70^\circ$.
- 101 Se o custo de manutenção for igual a 3 milhões de reais e o valor total de revenda for igual a 11 milhões de reais, então o custo de distribuição é inferior a 8 milhões.
- 102 O conjunto de soluções \mathcal{S} é um conjunto infinito.
- 103 O conjunto \mathcal{S} é um subespaço de \mathbb{R}^3 de dimensão 3.
- 104 O conjunto $G = \{(1, 3, 6), (1, 2, 1), (1, 1, -4)\}$ de vetores em \mathbb{R}^3 gera o subespaço \mathcal{S} .
- 105 Os vetores $(0, 1, 5)$ e $(1, 1, -4)$ pertencem a \mathcal{S} e são linearmente independentes.



Uma indústria obtém a energia elétrica necessária para sua operação de duas usinas termoeletricas A e B, como ilustrado na figura anterior. Um relatório sobre consumo de energia foi elaborado considerando um período de 7 dias e os resultados foram modelados pela função $W(t)$ seguinte

$$W(t) = 10t^3 - 83t^2 + 89t + 182 \text{ com } t \in [0, 7],$$

onde $t = 0$ significa o início do primeiro dia, $t = 1$ significa o início do segundo dia, e assim sucessivamente. Os valores da função $W(t)$ representam valor do fluxo de energia em MW (megawatts) recebida das usinas ao longo do tempo, mas com a seguinte característica: se $W(t_0) > 0$ significa que a energia veio da usina A no momento t_0 e na quantidade $W(t_0)$ MW, se $W(t_0) < 0$ significa que a energia veio da usina B no momento t_0 e na quantidade de $|W(t_0)|$ MW (o módulo de $W(t_0)$). Sabe-se também que $W(-1) = W(2,8) = W(6,5) = 0$.

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 106 No início do 5.º dia, o fluxo de energia elétrica para a indústria vinha da usina B.
- 107 Do início do 3.º dia até o início do 6.º dia, o fluxo de energia veio exclusivamente da usina B.
- 108 O valor da integral de $W(t)$ nesse intervalo tem sinal negativo.
- 109 O valor máximo do fluxo de energia elétrica da usina A para a indústria ocorreu no decorrer do segundo dia.

Considerando que a função de distribuição de probabilidade de uma variável aleatória discreta X seja dada por

$$\begin{cases} P(X = -1) = 2a, \\ P(X = 0) = a, \\ P(X = +1) = 2a, \end{cases}$$

julgue os itens que se seguem.

- 110 $P(|X| > 0) < 0,6$.
- 111 O desvio padrão de X é igual a $2\sqrt{a}$.
- 112 O valor esperado da distribuição de X é igual a zero.
- 113 A variável aleatória X^2 segue uma distribuição de Bernoulli cuja probabilidade de sucesso é igual a $2a$.

Com relação aos princípios e conceitos da instrumentação e automação, julgue o item seguinte.

- 114 Considere que, para a medição de uma temperatura real de 40°C , se dispõe de dois instrumentos, A e B, ambos com escala variando de -20°C a $+80^\circ\text{C}$: A tem exatidão de $\pm 0,75\%$, enquanto B tem exatidão de $\pm 0,75\%$ do valor medido. Nesse caso, o instrumento B apresenta, entre os dois, o resultado mais exato possível da medição.

Julgue os itens que se seguem, a respeito do método numérico de Newton-Raphson, utilizado em engenharia.

- 115 A partir da fórmula iterativa do método de Newton-Raphson, uma aproximação inicial, em $x = 6$, para a equação $f(x) = x^2 - 4$, resulta no valor de x_1 superior a 4.
- 116 O método de Newton-Raphson, também conhecido como método da secante, utiliza uma sequência de linhas secantes para fazer aproximações sucessivas da raiz de uma função $f(x)$.
- 117 Um dos fatores de eficiência do método de Newton-Raphson, na comparação com outros métodos, é a taxa de convergência, dada por uma função cúbica.

Com relação aos princípios e conceitos da engenharia econômica, julgue os itens seguintes.

- 118 O sistema Price (ou francês) é um sistema de amortização que apresenta um conjunto de fatores $(A/P, i, n)$, a Tabela Price, para diferentes valores da taxa de juros i e n períodos; os pagamentos são iguais durante todo o período de amortização e formam uma série uniforme de n parcelas A , financeiramente equivalentes ao principal P , no tempo zero.
- 119 A taxa interna de retorno de um projeto corresponde à taxa de atualização do projeto que torna o valor presente líquido nulo.
- 120 Considere que um banco de tubos de condensação custe R\$ 50.000 e tenha uma vida média de 8 anos. Nesse caso, ao fim da vida do banco de tubos, se for usado o método do custo capitalizado com taxa de juros de 10% a.a. e fator $(F/P, 10\%, 8) = (1 + i)^n = 2,143$, o capital necessário para a sua substituição poderá ser provido por meio de uma perpetuidade que requererá um investimento superior a R\$ 43.000.