

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NOS
QUADROS COMPLEMENTARES DE OFICIAIS DA
MARINHA / CP-QC-CA E QC-FN/2013)***

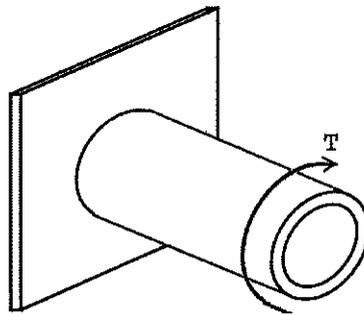
**É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA PADRÃO
NÃO CIENTÍFICA**

ENGENHARIA MECÂNICA

1) Considere um corpo de prova liso com limite de resistência à fadiga de 55 kgf/cm^2 . Se o corpo de prova for ranhurado de modo que o Fator de Concentração de Tensão à Fadiga (K_f) seja igual a 1,6, qual será o fator de segurança contra falha para $N > 10^6$ ciclos, a uma tensão variável de 30 kgf/cm^2 ?

- (A) 2,75
- (B) 2,10
- (C) 1,80
- (D) 1,15
- (E) 0,80

2) Observe a figura abaixo.



A figura acima representa uma barra circular vazada de aço com 1,5m de comprimento e diâmetros interno e externo iguais a 40mm e 60mm, respectivamente. Qual é o torque que deverá ser aplicado à extremidade do eixo para produzir um ângulo de torção de 2° ?

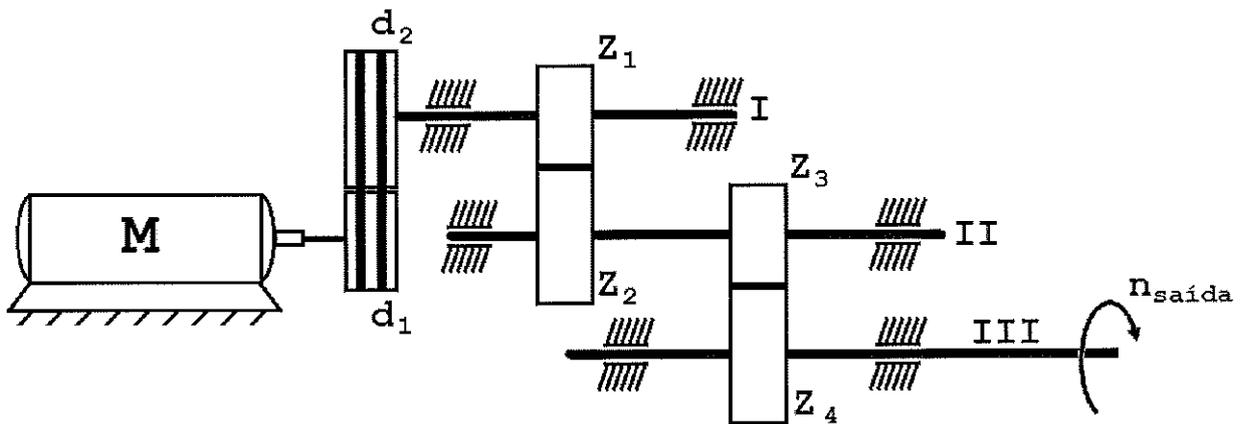
- (A) 3,531 kN.m
- (B) 2,853 kN.m
- (C) 2,135 kN.m
- (D) 1,829 kN.m
- (E) 1,530 kN.m

Dados: O módulo de elasticidade do aço (G) é 77 GPa.

3) Sabe-se que antes de iniciar o projeto e o cálculo de uma transmissão, é preciso escolher o tipo e a forma construtiva mais adequada. Sendo assim, pode-se afirmar que as transmissões por parafuso sem-fim são

- (A) empregadas para eixos concorrentes e para relações de transmissão de até 6.
- (B) utilizadas para eixos reversos, com uma distância pequena entre os eixos.
- (C) empregadas para eixos reversos para relações de multiplicação de 1 a 100 por estágio, ou mesmo maiores.
- (D) utilizadas entre eixos paralelos para transmissão de um só estágio, com uma relação de transmissão de até 8.
- (E) utilizadas para eixos reversos, com uma pequena distância entre eixos, para cargas pequenas e para relações de multiplicação de 1 a 5, aproximadamente.

4) Observe a figura abaixo.



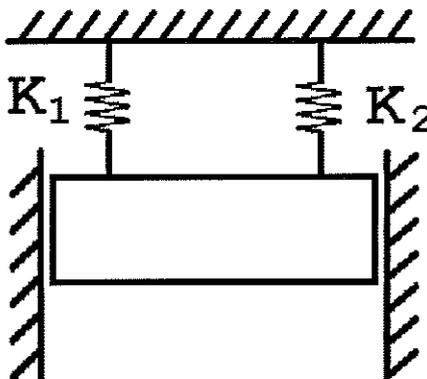
Sabendo que a transmissão representada nessa figura é acionada por um motor elétrico com potência $P = 5,5 \text{ kw}$ ($\pm 7,5 \text{ cv}$) e rotação $n = 1740 \text{ rpm}$, quais são os valores, em Watt, das potências útil e dissipada desse sistema?

- (A) 3850 e 390
- (B) 4150 e 415
- (C) 4350 e 1150
- (D) 4650 e 850
- (E) 4970 e 530

Dados:

Diâmetros das polias: $d_1 = 120 \text{ mm}$ e $d_2 = 280 \text{ mm}$; números de dentes das engrenagens: $Z_1 = 23$, $Z_2 = 49$, $Z_3 = 27$ e $Z_4 = 59$; rendimentos: $\eta_c = 0,97$ (transmissão por correia em V), $\eta_e = 0,98$ (transmissão por par de engrenagens) e $\eta_m = 0,99$ (par de mancais de rolamentos).

- 5) Em um motor de combustão interna, como é denominada a operação de limpeza do cilindro do motor na qual são retirados os gases de descarga, enchendo-o, o máximo possível, com uma mistura fresca?
- (A) Admissão.
 (B) Descarga.
 (C) Lavagem.
 (D) Combustão.
 (E) Descompressão.
- 6) A disposição adotada para compressão em dois estágios, quando é utilizado um único compressor com cilindros diferentes para alta e para baixa pressão, é denominada:
- (A) BOOSTER.
 (B) duplo efeito.
 (C) em cascata.
 (D) multiestágio.
 (E) COMPOUND.
- 7) Observe a figura a seguir.



A figura acima representa um bloco de 50 kg que se move entre guias verticais. Considerando que o bloco é puxado 40 mm abaixo de sua posição de equilíbrio e liberado, assinale a opção que apresenta, respectivamente, o período de vibração, a velocidade máxima do bloco e a sua máxima aceleração.

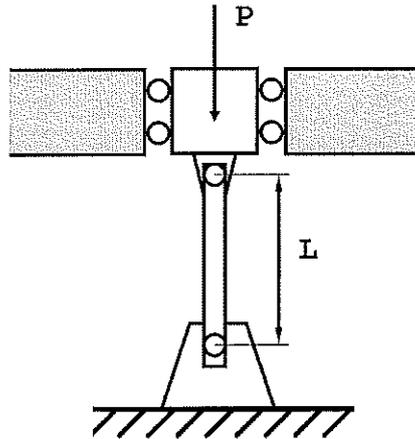
- (A) 1,5 s; 1,5 m/s e 4 m/s²
 (B) 1,2 s; 1,0 m/s e 6 m/s²
 (C) 1,05 s; 0,92 m/s e 6,8 m/s²
 (D) 0,44 s; 0,566 m/s e 8 m/s²
 (E) 0,21 s; 0,33 m/s e 10 m/s²

Dados:

$$K_1 = 4 \text{ kN/m}$$

$$K_2 = 6 \text{ kN/m}$$

8) Observe a figura abaixo.



Sabe-se que a coluna biarticulada acima tem comprimento "L" e está sendo carregada axialmente com a força "P". O material de que é feita tem módulo de elasticidade "E", e a viga tem um momento de inércia da seção transversal "I" em relação à linha neutra. Determine a força "P" crítica acima da qual ocorreria a flambagem da coluna, e assinale a opção correta.

- (A) $\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L^2}$
- (B) $\frac{\pi^2 E}{\left(\frac{L}{I}\right)^2}$
- (C) $\frac{\pi \cdot E \cdot I}{(0,5L)^2}$
- (D) $\frac{\pi \cdot E}{I \cdot L}$
- (E) $\frac{\pi^2 I^2}{E \cdot L}$

- 9) Assinale a opção que apresenta, respectivamente, a umidade relativa, a umidade específica em kg de vapor / kg de ar seco, e a umidade absoluta máxima em kg de vapor / m³ de ar seco.

Dados:

M_a = massa molar do ar seco;

M_v = massa molar do vapor;

p_a = pressão parcial do ar seco;

p_v = pressão parcial do vapor;

p_{tt} = pressão total da mistura;

p_{sat} = pressão de saturação do vapor na temperatura da mistura;

v_v = volume específico do vapor;

v_a = volume específico do ar seco;

ρ_v = massa específica do vapor; e

ρ_a = massa específica do ar seco.

$$(A) \quad \frac{p_{sat}}{p_v} ; \frac{M_v p_v}{M_a p_a} ; \frac{M_v p_{sat} \rho_a}{M_a (p_{tt} - p_{sat})}$$

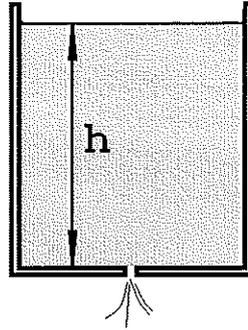
$$(B) \quad \frac{v_{sat}}{v_v} ; \frac{M_v p_v}{M_a p_a} ; \frac{M_v p_{sat} \rho_a}{M_a (p_{tt} - p_{sat})}$$

$$(C) \quad \frac{\rho_{sat}}{\rho_v} ; \frac{M_v p_a}{M_a p_v} ; \frac{M_v p_{sat} \rho_v}{M_a (p_{tt} - p_{sat})}$$

$$(D) \quad \frac{p_v}{p_{sat}} ; \frac{M_v p_{sat}}{M_a p_a} ; \frac{M_v p_v \rho_a}{M_a p_a}$$

$$(E) \quad \frac{p_v}{p_a} ; \frac{M_v p_v}{M_a p_a} ; \frac{M_v p_{sat} \rho_a}{M_a (p_{tt} - p_{sat})}$$

10) Observe a figura a seguir.



A figura acima representa um tanque cilíndrico vertical, aberto no topo e com a saída no fundo. Sabendo que o tanque está inicialmente cheio até o nível "h", que a válvula do fundo do tanque é aberta no instante $t = 0$ e que o nível cai $1/10$ após o tempo T_1 , qual será o tempo de esvaziamento total do tanque (T_f) em função de T_1 ?

(A) $10T_1$

(B) $(10+3\sqrt{10})T_1$

(C) $(10-3\sqrt{10})T_1$

(D) $(9+3\sqrt{10})T_1$

(E) $(9-3\sqrt{10})T_1$

Dados:

v = velocidade do escoamento na saída do tanque;

μ = coeficiente de fluxo (constante);

s = área da válvula da saída;

$q = \mu sv$ (é a vazão).

11) Assinale a opção que apresenta a classificação das turbinas a vapor conforme o modo de atuação do vapor no rotor.

(A) Axiais, radiais e tangenciais.

(B) De um único rotor, com recuperação direta da energia e com recuperação indireta da energia.

(C) De escape livre, de condensação, e de contrapressão.

(D) De ação, de reação e mistas.

(E) De admissão total, de admissão parcial e de impulsão.

- 12) Em ensaios de choque "CHARPY" são obtidas algumas propriedades dos materiais, dentre as quais se destaca a
- (A) fluência.
 - (B) resiliência.
 - (C) tenacidade.
 - (D) dureza.
 - (E) rigidez.
- 13) A viscosidade do óleo é uma característica fundamental a ser analisada para adequar sua especificação às condições de trabalho. Dentre as opções abaixo, a que NÃO apresenta um método de medição é a viscosidade:
- (A) REDWOOD.
 - (B) SAYBOLT.
 - (C) ENGLER.
 - (D) ABSOLUTA.
 - (E) OSTWALD.

- 14) Considere que uma corda é lançada de um navio para o cais e é enrolada, com duas voltas completas, em torno de uma coluna de ferro. Supondo que a tração nessa corda é T_1 , e que um trabalhador portuário a mantém na iminência do deslizamento aplicando uma tração T_2 na extremidade livre, determine a tração T , em função de T_1 e T_2 , que poderia ser suportada por esse trabalhador caso a corda estivesse enrolada com três voltas completas em torno da coluna de ferro, e assinale a opção correta.

(A) $T = T_1 e^{\frac{3}{2} \left(\ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \right)}$

(B) $T = T_2 e^{\frac{2}{3} \left(\ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \right)}$

(C) $T = T_1 e^{\frac{2}{3} \left(\ln \left(\frac{T_1}{T_2} \right) \right)}$

(D) $T = T_2 e^{\frac{3}{2} \left(\ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \right)}$

(E) $T = \frac{T_2}{T_1} e^{\frac{2}{3} \left(\ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) \right)}$

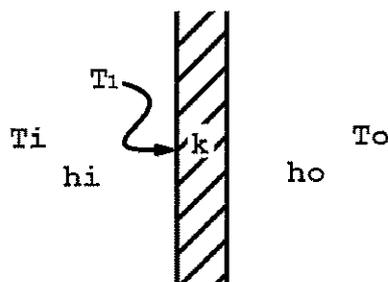
- 15) Assinale a opção que apresenta apenas propriedades intensivas de uma substância.

- (A) Temperatura, pressão e volume específico.
(B) Função de Gibbs, função de Helmholtz e entropia.
(C) Entalpia, entropia e fator de compressibilidade.
(D) Calor específico, entalpia e energia interna.
(E) Massa, temperatura e título.

16) Sobre as características dos motores de indução trifásicos com rotor em gaiola, pode-se afirmar que

- (A) o fator de serviço é um número que está diretamente ligado à capacidade de sobrecarga dos motores.
- (B) a vida útil de um motor está intimamente ligada ao aquecimento das bobinas dos enrolamentos fora dos limites previstos na fabricação da máquina.
- (C) as classes do isolamento dos motores mais comumente empregados são C, W e Z.
- (D) os graus de proteção dos motores refletem a temperatura acima da qual o motor passa a estar completamente desprotegido.
- (E) quanto à ventilação, os motores devem ser ventilados pelo ambiente, não sendo admitido um motor totalmente fechado.

17) Observe a figura a seguir.

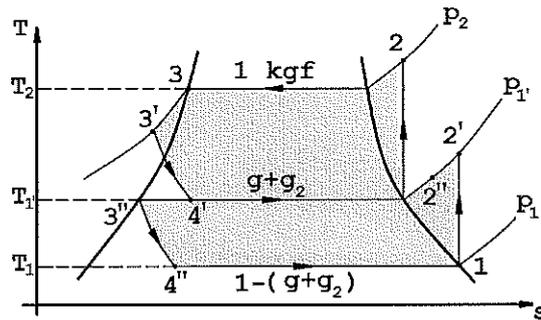


A figura acima representa uma parede plana simples que separa dois ambientes. Considerando a transferência de calor em regime permanente, calcule a espessura da parede, em metros, e assinale a opção correta.

- (A) 0,04
 - (B) 0,05
 - (C) 0,06
 - (D) 0,07
 - (E) 0,08
- Dados:
Temperatura do ambiente interno: $T_i = 0^\circ\text{C}$;
Temperatura na parede pelo lado do ambiente interno: $T_1 = 2^\circ\text{C}$;
Coeficiente de transferência de calor por convecção do ambiente interno: $h_i = 40 \text{ W/m}^2\text{K}$;
Coeficiente de transferência de calor por convecção do ambiente externo: $h_o = 20 \text{ W/m}^2\text{K}$;
Temperatura do ambiente externo: $T_o = 20^\circ\text{C}$; e
Coeficiente de transferência de calor por condução da parede: $k = 0,4 \text{ W/mK}$.

- 18) Com relação à perda de carga em tubulações, pode-se afirmar que
- (A) a perda de carga em tubulações é proporcional ao quadrado da velocidade do fluido, e inversamente proporcional ao quadrado do diâmetro.
 - (B) as perdas de carga relativas aos acessórios (cotovelo padrão de 45° e 90°), que somente mudam a direção da rede, não são computadas no somatório das perdas de carga do sistema.
 - (C) o fator de atrito para escoamento laminar é igual a $54/Re$.
 - (D) as perdas de carga em tubos novos são geralmente maiores que em tubos usados, visto que, após anos em serviço, a tendência é que as paredes dos tubos se tornem mais lisas.
 - (E) a perda de carga representa a energia mecânica convertida em energia térmica por efeito de atrito.
- 19) As propriedades mecânicas de um material trabalhado mecanicamente (laminado, forjado, estampado, etc) podem variar conforme a direção em que se retira o corpo de prova para ensaio. Esse fenômeno é denominado:
- (A) anisotropia.
 - (B) relação Hall-Petch.
 - (C) estrição.
 - (D) escoamento de discordâncias.
 - (E) efeito Portevin-le Chatelier.

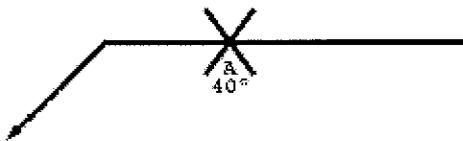
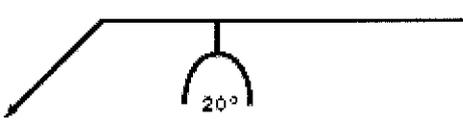
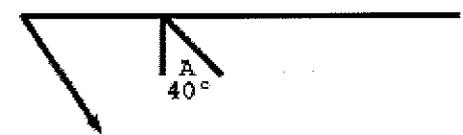
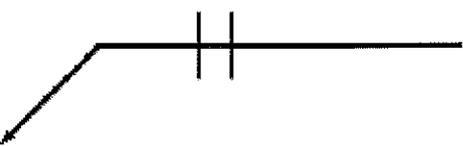
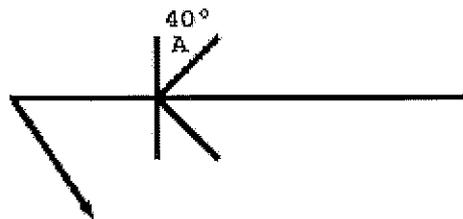
20) Observe a figura abaixo.



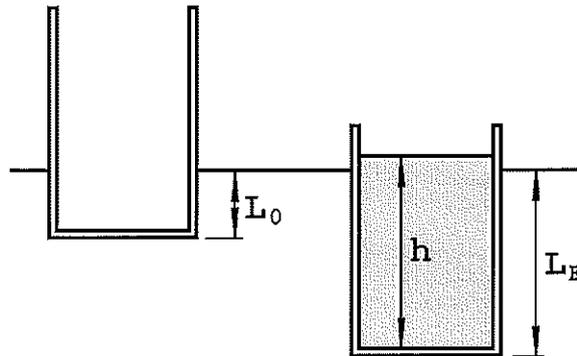
O diagrama acima é representativo do ciclo teórico de

- (A) potência com reaquecimento.
 - (B) potência regenerativo com o aquecedor de água de alimentação.
 - (C) refrigeração com compressão por estágios com escapamento fracionado.
 - (D) refrigeração com compressão por estágios com expansão única.
 - (E) refrigeração a duas temperaturas de vaporização.
- 21) Assinale a opção que apresenta três componentes principais de unidades geradoras de vapor.
- (A) Superaquecedor, economizador e aquecedor.
 - (B) Queimador, caldeira e aquecedor de ar.
 - (C) Turbina, fornalha e caldeira.
 - (D) Sistema de ignição, superaquecedor e aquecedor de ar.
 - (E) Bombas de alimentação, fornalha e caldeira.
- 22) De acordo com a nomenclatura AISI (American Iron and Steel Institute) e SAE (Society of Automotive Engineers), o aço 4340 possui os seguintes elementos de liga e teor de carbono, respectivamente:
- (A) níquel, cromo, manganês e 0,04% de carbono.
 - (B) cromo, silício, molibdênio e 4% de carbono.
 - (C) níquel, cromo, molibdênio e 0,4% de carbono.
 - (D) silício, vanádio, molibdênio e 0,4% de carbono.
 - (E) vanádio, cromo, manganês e 0,4% de carbono.

23) Assinale a opção que relaciona corretamente o símbolo de soldagem a sua respectiva identificação.

- (A)  Em bisel de 40°.
- (B)  Em duplo J de 20°.
- (C)  Em bisel simples de 40°.
- (D)  Reta aberta.
- (E)  Em duplo V de 40°.

24) Observe a figura abaixo.



Essa figura representa um tanque com fundo plano horizontal, seção circular com raio interno " R " e espessura da parede e do fundo " e ". Sabe-se que esse tanque, que está inicialmente vazio e flutuando sobre a água com uma altura submersa de L_0 metros, recebe óleo até o nível " h ", o que faz com que a altura submersa final seja L_F , conforme a figura acima. Sendo assim, qual é a expressão matemática para o nível do óleo " h "?

$$(A) \quad h = \frac{\rho_{H_2O}}{\rho_{\text{óleo}}} \pi \left(\frac{R+e}{R} \right)^2 (L_F - L_0)$$

$$(B) \quad h = \frac{\rho_{\text{óleo}}}{\rho_{H_2O}} \left(\frac{R}{R+e} \right)^2 (L_F - L_0)$$

$$(C) \quad h = \frac{\rho_{H_2O}}{\rho_{\text{óleo}}} \left(\frac{R+e}{R} \right)^2 (L_F - L_0)$$

$$(D) \quad h = \frac{\rho_{\text{óleo}}}{\rho_{H_2O}} \left(\frac{R}{R+e} \right)^2 L_F$$

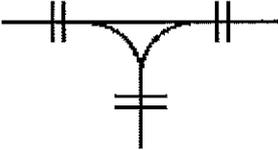
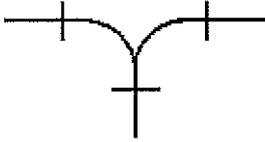
$$(E) \quad h = \frac{\rho_{H_2O}}{\rho_{\text{óleo}}} \left(\frac{R}{R+e} \right)^2 (L_F - L_0)$$

Dados:

- Massa específica da água: ρ_{H_2O} ,

- Massa específica da água: $\rho_{\text{óleo}}$

25) Assinale a opção que apresenta a identificação correta do símbolo apresentado, adotando a representação dada pela norma ANSI.

- (A)  Joelho virado para cima (união por rosca).
- (B)  Te duplo - saída para baixo (união por flange).
- (C)  Te simples (união por rosca).
- (D)  Te com saída para cima (união por solda comum).
- (E)  Registro de passagem (união por flange).

26) Assinale a opção que apresenta três classes de bombas rotativas.

- (A) Palhetas, pistão rotativo e centrífuga.
- (B) Engrenagens, pistões oscilatórios e pistão rotativo.
- (C) Axial, rotor lobular e elemento flexível.
- (D) De fluxo misto, parafuso e diafragma.
- (E) Parafuso simples, diagonal e rotor lobular.

27) Analise a tabela a seguir.

ENTRADA		SAÍDA	
Pressão	2,5 MPa	Pressão	0,1 Mpa
Temperatura	300° C	Título	100 %
Velocidade	50m/s	Velocidade	100 m/s
Cota de entrada	6 m	Cota de saída	1 m
Entalpia específica	300 kJ/kg	Entalpia específica	2500 kJ/kg

Considere que uma turbina, operando em regime permanente e nas condições descritas na tabela acima, é alimentada com 10 kg de vapor de água por segundo e transmite 100 kW de calor para o ambiente.

Assinale a opção que apresenta a potência fornecida por essa turbina, em kW.

- (A) 5100,50
 - (B) 5097,25
 - (C) 5063,00
 - (D) 5062,50
 - (E) 3400,00
- Dado: Adotar aceleração da gravidade 10 m/s²

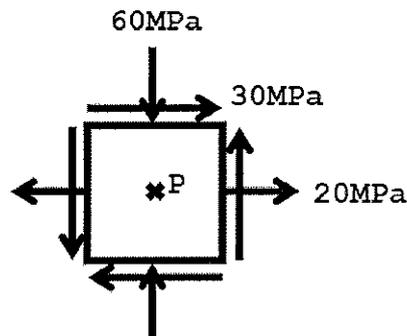
28) Algumas providências podem ser tomadas previamente para reduzir o empenamento que se verifica na soldagem. Assinale a opção que NÃO apresenta uma dessas providências.

- (A) Deformar a peça na mesma quantidade e na direção oposta à deformação causada pela soldagem. Esse procedimento é geralmente aplicado para peças com soldas localizadas assimetricamente.
- (B) Selecionar uma sequência de soldagem em que a solda sucessiva produza um empenamento oposto ao que é causado pela solda precedente.
- (C) Prender rigidamente, em dispositivos especiais, os elementos. Esse método, embora reduza o empenamento, produz tensões internas que, entretanto, são aliviadas por recozimento subsequente.
- (D) No caso de cordões de solda longos, dividi-los em seções de 150 a 200 mm a serem soldados separadamente.
- (E) Submeter a peça a ser soldada ao tratamento térmico de têmpera com o objetivo de diminuir a deformação durante a soldagem.

29) A indústria siderúrgica abrange todas as etapas necessárias para, a partir de matérias primas, produzir ferro e aço. Qual das opções abaixo apresenta a sequência correta do processo para a obtenção de chapas finas?

- (A) Alto forno, aciaria, laminação a quente, decapagem e laminação a frio.
- (B) Aciaria, alto forno, laminação a frio, decapagem e laminação a quente.
- (C) Alto forno, decapagem, laminação a quente e laminação a frio.
- (D) Aciaria, alto forno, laminação a quente e laminação a frio.
- (E) Alto forno, aciaria, decapagem, laminação a quente e laminação a frio.

30) Observe a figura abaixo.



Para o estado plano de tensões no ponto "P" representado na figura acima, quais são os planos de tensão de cisalhamento máximo?

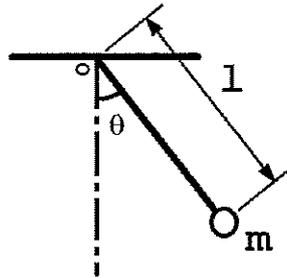
- (A) $\arctg\left(\frac{3}{4}\right)$ e $\arctg\left(\frac{3}{4}\right) + \pi$
- (B) $\frac{\arctg\left(\frac{3}{4}\right)}{2}$ e $\frac{\arctg\left(\frac{3}{4}\right)}{2} + \pi$
- (C) $\frac{\arctg\left(-\frac{4}{3}\right)}{2}$ e $\frac{\arctg\left(-\frac{4}{3}\right)}{2} + \frac{\pi}{2}$
- (D) $\frac{\arctg\left(-\frac{4}{3}\right)}{2}$ e $\frac{\arctg\left(-\frac{4}{3}\right)}{2} + \pi$
- (E) $\frac{\arctg\left(\frac{3}{4}\right)}{2}$ e $\frac{\arctg\left(\frac{3}{4}\right)}{2} + \frac{\pi}{2}$

31) A estampagem é um processo de conformação mecânica realizado geralmente a frio. Calcule o esforço necessário, em kgf, para o corte de três furos de 50 mm de diâmetro, numa chapa de 3 mm de espessura, sabendo-se que a resistência ao cisalhamento do material é de 50 kgf/mm², e assinale a opção correta.

- (A) 1.175.000
- (B) 850.000
- (C) 70.650
- (D) 47.350
- (E) 23.550

- 32) Com relação à rugosidade superficial de duas superfícies em contato, pode-se afirmar que
- (A) aumenta o coeficiente de transmissão de calor à medida que as rugosidades das superfícies diminuem.
 - (B) a lubrificação é prejudicada à medida que a rugosidade diminui devido à perda de aderência da camada de óleo.
 - (C) no caso de solicitação de carga cíclica, quanto maior a rugosidade, maior será a resistência à fadiga.
 - (D) à medida que as rugosidades diminuem, a resistência à corrosão também diminui.
 - (E) o aumento da rugosidade não afeta a transmissão de calor.
- 33) Com relação aos componentes de sistemas de vapor, é correto afirmar que os purgadores
- (A) de expansão metálica são exemplos de purgadores mecânicos.
 - (B) de boia não são adequados às situações de descarga contínua de condensado.
 - (C) de panela são adequados às situações em que o volume de ar a se eliminar é moderado e a descarga de condensado é contínua.
 - (D) termostáticos de fole produzem pouca perda de vapor e podem ser empregados para vapor superaquecido.
 - (E) termodinâmicos podem ser empregados para altas pressões e temperaturas e podem provocar fortes golpes na tubulação por se fecharem instantaneamente.
- 34) Considere que num engrenamento externo composto de engrenagens cilíndricas de dentes retos, o pinhão possui 12 dentes e a coroa possui 28 dentes. Sabendo-se que o módulo é igual a 4, quais são os valores do diâmetro primitivo de cada engrenagem, respectivamente, e da distância entre centros?
- (A) 24, 58 e 41
 - (B) 32, 76 e 54
 - (C) 36, 88 e 72
 - (D) 48, 112 e 80
 - (E) 56, 124 e 90

35) Observe a figura a seguir.



Sabe-se que o pêndulo de comprimento "l", representado na figura acima, descreve um arco de circunferência num plano vertical. Considerando que a tensão no cabo é X vezes o peso do pêndulo para a posição mostrada nessa figura, determine a velocidade do pêndulo nessa posição, e assinale a opção correta.

- (A) $v = \sqrt{l(X - \text{sen } \theta)}$
- (B) $v = \sqrt{l \cdot g(X - \text{cos } \theta)}$
- (C) $v = \sqrt{l \cdot X \cdot g \cdot \text{sen } \theta}$
- (D) $v = \sqrt{l \cdot X(g - \text{cos } \theta)}$
- (E) $v = \sqrt{X \cdot g(l - \text{cos } \theta)}$

Dados:

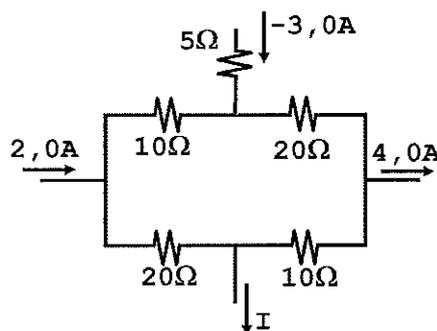
a_n = aceleração normal

a_t = aceleração tangencial

v = velocidade

g = aceleração da gravidade

36) Observe a figura abaixo.

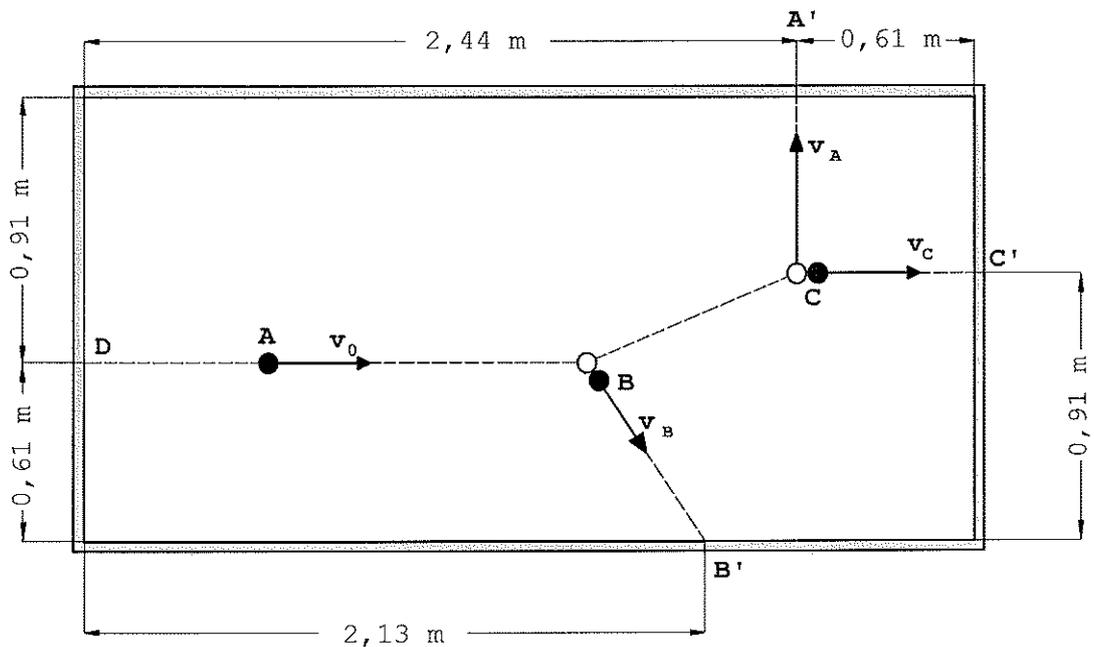


Com relação ao circuito acima, calcule o valor da corrente I , e assinale a opção correta.

- (A) +5,0A
 - (B) +3,0A
 - (C) +1,0A
 - (D) -1,0A
 - (E) -5,0A
- 37) Com relação aos conceitos de camada limite, assinale a opção INCORRETA.
- (A) Na camada limite, as forças viscosas superam as forças de inércia em importância.
 - (B) Existe mais de um valor do número de REYNOLDS para o qual ocorre a transição do escoamento laminar para o turbulento em uma camada limite.
 - (C) Na região da camada limite, estão presentes as tensões viscosas devido ao cisalhamento das camadas de fluido.
 - (D) Para o escoamento laminar sobre uma placa plana, a razão entre a espessura da camada limite e a distância ao longo da placa varia de modo inversamente proporcional à raiz quadrada do número de REYNOLDS do comprimento.
 - (E) A tensão de cisalhamento na parede é muito maior na camada limite turbulenta do que na camada limite laminar.
- 38) Que instrumento de medição é utilizado para obter medidas diretas de ângulos em peças mecânicas?
- (A) Inclinômetro.
 - (B) Micrômetro.
 - (C) Transferidor Universal de Precisão.
 - (D) Angulímetro.
 - (E) Conímetro.

- 39) Dentre os ensaios de medição de dureza, a dureza ROCKWELL oferece algumas vantagens significativas que a fazem ser de grande uso internacional. Dentre essas vantagens, pode-se citar o resultado do ensaio que é
- (A) rapidamente obtido pela relação entre a área da impressão feita na peça e a carga aplicada.
 - (B) lido diretamente e automaticamente na máquina de ensaio, sendo, portanto, um ensaio mais rápido e livre de erros pessoais.
 - (C) a própria pressão média obtida diretamente na máquina.
 - (D) independente da carga, visto que o penetrador é um diamante que é praticamente indeformável.
 - (E) a própria relação entre a área da impressão no corpo de prova e o diâmetro da esfera.
- 40) A temperatura de transição dúctil-frágil de um aço pode ser obtida por intermédio do ensaio de
- (A) dureza.
 - (B) tração.
 - (C) fadiga.
 - (D) fluência.
 - (E) choque.
- 41) Sabe-se que um vaso de pressão esférico de parede fina, diâmetro interno de 3m e pressão interna de 50 Bar é fabricado em aço estrutural com $\sigma_{\text{admissível}} = 1500\text{kgf/cm}^2$. Sendo assim, determine a espessura mínima capaz de suportar a pressão interna, e assinale a opção correta.
- (A) 4,5 cm
 - (B) 3,5 cm
 - (C) 2,5 cm
 - (D) 1,5 cm
 - (E) 0,5 cm

42) Observe a figura abaixo.

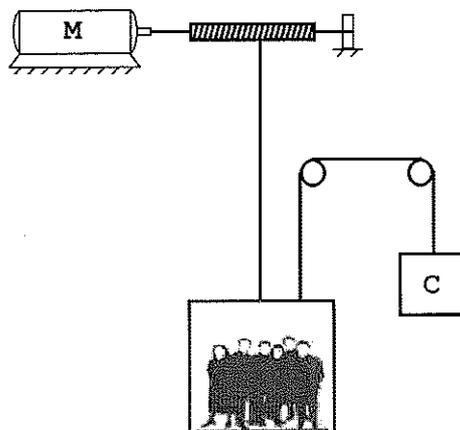


A figura acima representa um jogo de bilhar em que foi dada, para a bola "A", uma velocidade inicial V_0 de módulo $V_0 = 3,05 \text{ m/s}$, com direção "DA" paralela ao eixo da mesa. Sabe-se que essa bola bateu na bola "B" e, em seguida, na bola "C", que estavam paradas. As bolas "A" e "C" batem perpendicularmente nos lados da mesa e, respectivamente, nos pontos "A'" e "C'", e a bola "B" bate no ponto "B'" obliquamente. Supondo-se ainda superfícies sem atrito e impactos perfeitamente elásticos, determine as velocidades V_A , V_B e V_C com que as bolas batem nos lados da mesa, e assinale a opção correta.

Considere que as bolas de bilhar são pontos materiais que se movem livremente, ao invés de esferas que rolam e deslizam.

- (A) $V_A = 1,00 \text{ m/s}$; $V_B = 2,5 \text{ m/s}$; $V_C = 3,14 \text{ m/s}$
- (B) $V_A = 1,53 \text{ m/s}$; $V_B = 1,45 \text{ m/s}$; $V_C = 2,30 \text{ m/s}$
- (C) $V_A = 1,83 \text{ m/s}$; $V_B = 1,67 \text{ m/s}$; $V_C = 2,30 \text{ m/s}$
- (D) $V_A = 1,17 \text{ m/s}$; $V_B = 1,32 \text{ m/s}$; $V_C = 2,44 \text{ m/s}$
- (E) $V_A = 0,90 \text{ m/s}$; $V_B = 1,18 \text{ m/s}$; $V_C = 2,17 \text{ m/s}$

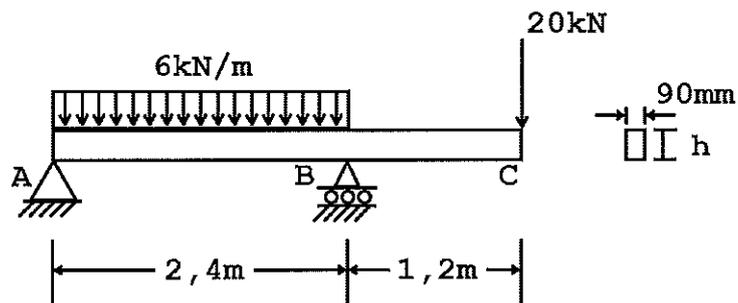
43) Observe a figura a seguir.



A figura acima representa um elevador que foi dimensionado para transportar carga máxima $C_{\text{máx}} = 7000 \text{ N}$ (10 pessoas). O peso do elevador é $P_e = 1 \text{ kN}$ e o contrapeso possui a mesma carga $C_p = 1 \text{ kN}$. Determine a potência, em valor inteiro, requerida do motor M, em CV, para que o elevador se desloque com velocidade constante $V = 1 \text{ m/s}$, e assinale a opção correta.

- (A) 5
- (B) 10
- (C) 15
- (D) 20
- (E) 25

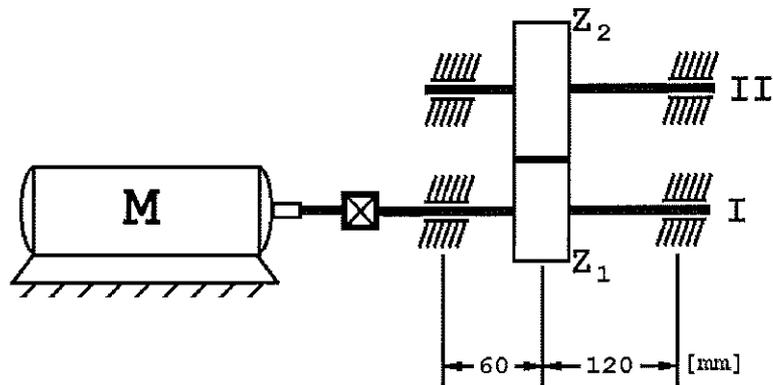
- 44) Observe a viga de madeira AC, submetida ao carregamento, conforme a ilustração abaixo.



Considere que essa viga deve ser dimensionada para suportar as forças distribuídas e concentradas mostradas na figura acima. Sabendo-se que a espessura da madeira é de 9 cm e a tensão admissível é de 12MPa, determine a altura "h" mínima necessária para a viga, e assinale a opção correta.

- (A) 315 mm
- (B) 365 mm
- (C) 418 mm
- (D) 457 mm
- (E) 518 mm

45) Observe a figura a seguir.



A figura acima representa uma transmissão mecânica movida por um motor elétrico, assíncrono, de indução, trifásico, com potência $P = 3\text{kW}$ e rotação $n = 1730\text{ rpm}$. Qual é o diâmetro mínimo, em milímetros, da árvore de transmissão "I" maciça que suporta o carregamento imposto, sabendo-se que o material a ser utilizado é o aço ABNT 1035, e que as engrenagens são cilíndricas, de dentes retos, e possuem as seguintes características: Pinhão: $Z_1 = 25$ dentes; Coroa: $Z_2 = 64$ dentes; Ângulo de pressão = 20° ; e Módulo $m = 2\text{ mm}$?

Dados:

Tensões admissíveis do aço ABNT 1035:

$$\sigma_{\text{Fadm}} = 50\text{ N/mm}^2 \text{ (50 mPa) (flexão);}$$

$$\tau_{\text{Tadm}} = 40\text{ N/mm}^2 \text{ (40 mPa) (torção);}$$

$$\text{tg } 20^\circ = 0,364$$

Desprezar as perdas.

- (A) 20
- (B) 30
- (C) 40
- (D) 50
- (E) 60

46) Com relação aos tratamentos térmicos, assinale a opção correta.

- (A) A esferoidização é um tratamento térmico que visa ao alívio de tensões, produzidas na solidificação, as quais são decorrentes de transformações mecânicas a frio, usinagem, soldagem, etc.
- (B) A fragilidade do revenido é um fenômeno que ocorre principalmente nos aço-liga de baixo teor de liga.
- (C) Na austêmpera, os constituintes que se formam são a martensita e perlita fina.
- (D) Da martêmpera, resulta uma estrutura regular composta de martensita, bainita e perlita fina.
- (E) A nitretação visa a obter o aumento da dureza superficial, a resistência ao desgaste e a resistência à corrosão, mas reduz a resistência à fadiga.

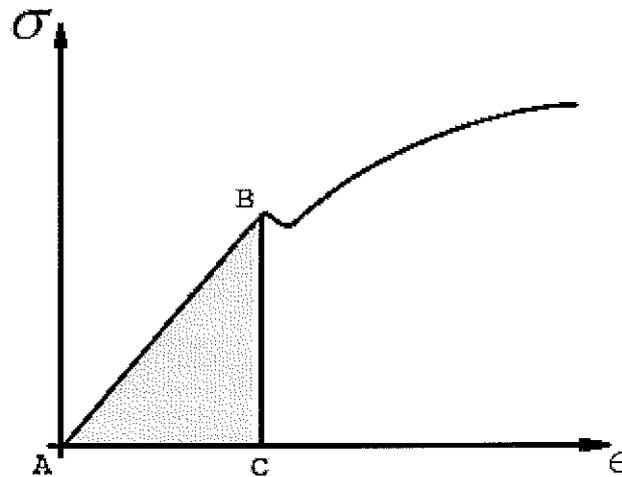
47) Quanto aos ensaios não destrutivos, como são denominados os métodos que apresentam como vantagem serem processos eficientes para detectar fissuras e defeitos similares que se localizam na superfície das peças ou na sua proximidade, sendo técnicas flexíveis que podem ser aplicadas em qualquer lugar com baixo custo, quando comparadas à maioria dos demais ensaios não destrutivos?

- (A) Elétricos.
- (B) Eletromagnéticos.
- (C) Sônicos.
- (D) Mecânicos.
- (E) Radiográficos.

48) Calcule a integral $\int \sqrt{x} \left(x + \frac{1}{x} \right) dx$, e assinale a opção correta.

- (A) $\frac{5}{2}x^{5/2} + 2x^{1/2} + C$
- (B) $\frac{5}{2}x^{3/2} + \frac{1}{2}x^2 + C$
- (C) $\frac{2}{5}x^{5/2} + 2x^{1/2} + C$
- (D) $\frac{5}{2}x^{5/2} + 2x^2 + C$
- (E) $\frac{2}{5}x^{5/2} + \frac{1}{2}x^{1/2} + C$

49) Observe o gráfico Tensão X Deformação abaixo.



A área ABC do diagrama acima representa o módulo de

- (A) elasticidade.
 - (B) resiliência.
 - (C) tenacidade.
 - (D) Poisson.
 - (E) resistência.
- 50) Considerando-se os diversos tipos de soldagem existentes, assinale a opção que NÃO apresenta um processo de soldagem.
- (A) Aluminotérmica.
 - (B) Por resistência.
 - (C) Por feixe eletrônico.
 - (D) Por fricção.
 - (E) Por plasma.