



CIDADE SAPIRANGA / NOVO HAMBURGO E VENÂNCIO AIRES

INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assinie no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.

(a) ● (c) (d)
- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. Podemos citar, como um fenômeno que cria picos (amplitudes de vibração) com frequências não relacionadas à frequência de rotação do rotor, a seguinte condição:
 - a) desalinhamento.
 - b) falha de engrenamento.
 - c) desbalanceamento.
 - d) ressonância da estrutura.

2. Em análise de vibrações, o parâmetro que indica a gravidade que uma anomalia apresenta é chamado de
 - a) aceleração.
 - b) amplitude.
 - c) fase.
 - d) frequência.

3. O dispositivo que transforma o sinal mecânico em sinal elétrico, que por sua vez é levado ao monitor para realizar o controle de vibração, é chamado de
 - a) capacitor.
 - b) tiristor.
 - c) transdutor.
 - d) processador.

4. Na técnica de manutenção preditiva por análise de vibrações, nas baixas frequências de vibração, mede-se facilmente
 - a) a aceleração.
 - b) a velocidade.
 - c) o deslocamento.
 - d) a transdutância.

5. Quanto aos lubrificantes industriais, qual deles é considerado uma mistura de óleo, aditivo e sabões metálicos?
 - a) Graxa.
 - b) Óleo sintético.
 - c) Óleo semi-sintético.
 - d) Grafita.

6. Quanto à lubrificação de moto redutores, é correto afirmar que a escolha do óleo deve ser feita considerando-se os seguintes fatores:
 - a) tipo de engrenagens, forma de fixação do moto redutor na estrutura, temperatura de operação e carga aplicada.
 - b) tipo de engrenagens, rotação do motor, forma de fixação do moto redutor na estrutura e carga aplicada.
 - c) tipo de engrenagens, temperatura de operação, forma de fixação do moto redutor na estrutura e tipo de acionamento primário.
 - d) tipo de engrenagens, rotação do motor, temperatura de operação e carga aplicada.

- 7.** Em análise de óleos lubrificantes, a amostra de óleo, para ser representativa e para seus resultados serem considerados válidos, deve ser colhida com o óleo
- a) fluindo no sistema, mas ainda frio e a amostra depositada em recipiente limpo.
 - b) estagnado (sem circular) e frio e a amostra depositada em recipiente limpo.
 - c) estagnado (sem circular) e frio e a amostra colhida com raspagem da borra no fundo do depósito.
 - d) fluindo no sistema, na temperatura operacional, e a amostra depositada em recipiente limpo.
- 8.** A termografia é uma técnica que possibilita a medição de temperaturas ou a observação de padrões diferentes de distribuição de calor, sendo correto afirmar que
- a) possui custo muito elevado e baixo rendimento, sendo empregada eventualmente, não havendo necessidade de contato físico com o equipamento.
 - b) sua aplicação é limitada à área elétrica, onde explora o efeito joule em conexões, fios e cabos elétricos, captando a radiação infravermelha emitida por esses corpos.
 - c) caracteriza-se por verificar a temperatura de máquinas, equipamentos ou processos, por meio de radiação infravermelha emitida pelos corpos.
 - d) caracteriza-se como um processo não destrutivo, pois verifica a temperatura de máquinas com indício de falhas, quando essas estão operando sem carga.
- 9.** Os pirômetros ópticos são empregados quando se deseja medir temperaturas em que
- a) o contato com o objeto emissor de temperatura é impossível.
 - b) há presença de gases no ambiente, impedindo a utilização de outras técnicas.
 - c) a temperatura é superior a 100°C, principalmente no interior de tubulações de vapor.
 - d) as superfícies são curvas, especialmente se forem escuras, opacas e com rugosidade.
- 10.** Na técnica de ultrassom, o pulso elétrico é convertido em pulso sônico pelo transdutor, percorre toda a peça e se reflete no final da mesma, voltando ao transdutor. Na tela do aparelho, o pulso correspondente ao final da peça chama-se eco de base.
- Para análise da peça, o eco apresenta três características importantes, que são:
- a) tensão, posição e forma.
 - b) amplitude, posição e forma.
 - c) posição, impedância e forma.
 - d) amplitude, posição e corrente elétrica.
- 11.** De acordo com a ABNT, a manutenção que é efetuada após a ocorrência de uma pane, destinada a colocar um item em condições de executar uma função requerida, é a
- a) preventiva.
 - b) corretiva.
 - c) preditiva.
 - d) detectiva.

12. Sobre os conceitos aplicados à manutenção industrial, afirma-se que:

- I. A disponibilidade operacional é a relação entre o tempo em que o equipamento ou a instalação ficaram disponíveis para produzir em relação ao tempo total.
- II. *Benchmarking* é a atividade de comparar um processo com os líderes reconhecidos, com o objetivo de identificar oportunidades de melhorias.
- III. A confiabilidade é a probabilidade de que um item possa desempenhar sua função requerida, por um intervalo de tempo estabelecido, sob condições definidas de uso.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e III, apenas.
- b) I e II, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

13. Qual é a alternativa que **NÃO** é considerada um fator geral para definição de estratégias para manutenção de equipamentos?

- a) Recomendações do fabricante.
- b) Segurança do trabalho.
- c) Fator econômico.
- d) Eliminação de vazamentos.

14. No programa 5S, o ato de manter ferramentas, materiais, dispositivos e equipamentos em condições de fácil utilização ocorre no

- a) 3º S.
- b) 1º S.
- c) 2º S.
- d) 4º S.

15. Analise as sentenças sobre o programa TPM.

- I. Um dos objetivos do programa é a execução de atividades de manutenção de forma espontânea pelos operadores.
- II. A educação e o treinamento do pessoal de manutenção e operação constituem um dos pilares do programa.
- III. O conceito de quebra zero aplicado ao programa deve ser entendido como a máquina não poder parar em nenhuma situação.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- a) I e II, apenas.
- b) I, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

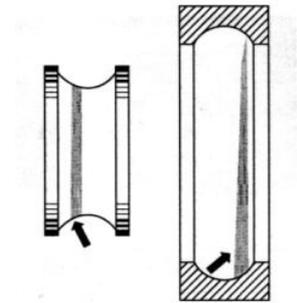
16. Em relação aos mecanismos de falhas em geral, afirma-se

- I. A deformação observada em uma fratura dúctil é consequência do escorregamento dos planos cristalinos uns sobre os outros.
- II. Corrosão é a deposição de material do ambiente ou processo sobre a superfície dos componentes da máquina, resultando em deterioração do seu funcionamento.
- III. Incrustação é a deterioração das propriedades úteis do material por ação química ou eletroquímica do meio ambiente.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- a) I, II e III.
- b) I e II, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, apenas.

17. A figura ao lado indica as marcas de trabalho normais em um rolamento que suporta



- a) cargas cíclicas radiais.
- b) somente cargas axiais.
- c) cargas radiais e axiais.
- d) cargas cíclicas axiais.

18. Em relação aos mecanismos e causas de falhas em selos mecânicos, afirma-se

- I. Os modos de falhas em selos mecânicos podem ser englobados em três categorias: ataque químico, dano mecânico e dano térmico.
- II. As faces do selo com marcas uniformes e mais polidas do que quando novas em toda a volta indicam que o selo precisa ser substituído.
- III. Duas causas comuns de falhas em selos mecânicos são a montagem incorreta e a operação inadequada da bomba.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- a) II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I, II e III.

19. As quatro especificações do projeto que precisam ser compreendidas pelos membros da equipe de FMEA são as

- a) de engenharia, da manutenção, da fabricação e do cliente.
- b) da manutenção, da qualidade, da fabricação e do planejamento.
- c) da manutenção, da fabricação, da confiabilidade e do planejamento.
- d) da engenharia, da qualidade, da confiabilidade e do cliente.

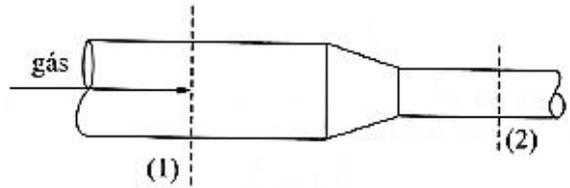
20. Sobre retentores, afirma-se

- I. A retirada dos retentores de seu alojamento é recomendada, a fim de inspecionar seu estado de conservação.
- II. A seleção do material do retentor deve ser compatível com o fluido e com a temperatura de trabalho, para o bom desempenho da vedação.
- III. A montagem dos retentores deve ser executada com cuidado, a fim de evitar deformações que possam comprometer a vedação.

Estão corretas as afirmativas

- a) II e III, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I, II e III.

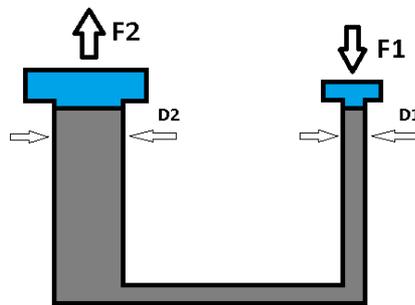
21. Um gás escoa em regime permanente no trecho de tubulação da figura ao lado. Na seção (1), tem-se $A_1 = 20 \text{ cm}^2$, $\rho_1 = 4 \text{ kg/m}^3$ e $v_1 = 30 \text{ m/s}$. Na seção (2), $A_2 = 10 \text{ cm}^2$ e $\rho_2 = 12 \text{ kg/m}^3$.



Qual é a velocidade na seção (2)?

- a) 60 m/s.
- b) 200 m/s.
- c) 20 m/s.
- d) 40 m/s.

22. Em uma prensa hidráulica, o diâmetro do êmbolo maior é cinco vezes maior que o diâmetro do êmbolo menor. O diâmetro do êmbolo menor é de 2 cm e a prensa opera a uma pressão de 20 kgf/cm^2 .



1.

Qual é a força do êmbolo maior e do êmbolo menor em kgf, respectivamente?

- a) 1570 kgf; 62,8 kgf.
- b) 157 kgf; 62,8 kgf.
- c) 15.700 kgf; 62,8 kgf.
- d) 314 kgf; 62,8 kgf.

23. Um compressor de ar alternativo de simples estágio com dois cilindros é acionado por um motor elétrico. O motor elétrico transmite uma rotação de 1100 rpm a um pistão de 7 cm de diâmetro e 11 cm de curso.

Desprezando o volume dos espaços nocivos, determine o deslocamento volumétrico aproximado do compressor em m³/h e l/min, respectivamente,

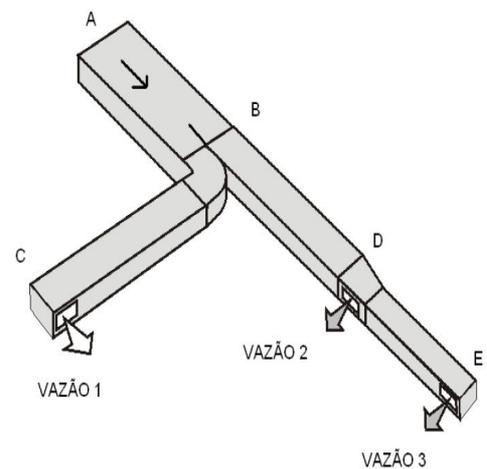
- a) 5,585 m³/h; 93,085 l/min.
- b) 55,85 m³/h; 930,85 l/min.
- c) 930,85 m³/h; 55,85 l/min.
- d) 0,93085 m³/h; 5,585 l/min.

24. A quantificação da perda de carga em canalizações é de grande importância, visto que seus valores influenciam diretamente nos custos de aquisição de equipamentos e de operação de sistemas fluidodinâmicos.

Com relação à perda de carga em escoamentos, é **INCORRETO** afirmar que

- a) o diâmetro da tubulação não influencia na perda de carga de um sistema.
- b) o fator de atrito é influenciado pela rugosidade relativa da tubulação.
- c) a velocidade de escoamento influencia na perda de carga.
- d) o número de acessórios utilizados em uma rede, tais como curvas, válvulas e "TE" influenciam no aumento do valor da perda de carga do sistema.

25. Um técnico necessita dimensionar uma rede de distribuição de ar condicionado, conforme esquema ilustrado na figura. Ele pretende utilizar o método da velocidade para os cálculos e fixou a velocidade do ar como sendo constante de 4 m/s em todos os trechos da rede. Considerando-se limitações arquitetônicas do pé-direito do prédio, a altura da seção transversal dos dutos foi fixada em 200 mm em todos os trechos. A vazão 1 é de 1400 m³/h e as vazões 2 e 3 são de 1100 m³/h cada.



Nessas condições, afirma-se que as larguras das seções transversais dos trechos AB, BC, BD e DE (arredondadas de 50 em 50 mm) são, respectivamente,

- a) 1100 mm, 350 mm, 700 mm, 400 mm.
- b) 1200 mm, 500 mm, 350 mm, 400 mm.
- c) 850 mm, 350 mm, 500 mm, 250 mm.
- d) 1250 mm, 500 mm, 800 mm, 400 mm.

26.A seguir são apresentados os dados operacionais de uma caldeira do tipo Flamotubular, instalada no parque industrial de uma empresa de alimentos, com a finalidade de fornecer vapor para seus processos industriais.

$$\eta_{\text{térmico}} = \frac{\dot{m}_{\text{vapor}} \cdot (h_{\text{saidavapor}} - h_{\text{entradaágua}})}{\dot{m}_{\text{combustível}} \cdot \text{PCI}}$$

Considere: 1 kcal = 4,18 kJ.

Combustível utilizado: lenha de eucalipto com 50% de umidade

PCI da lenha utilizada: 1919,2 kcal/kg

Produção de vapor saturado: 18 ton/h

Pressão de operação da caldeira: 10 bar

Temperatura de entrada da água: 70°C

Quantidade de lenha utilizada: 19,5 m³/h

Densidade da lenha utilizada: 400 kg/m³

Entalpia de entrada da água de alimentação a 70°C: 293,07 kJ/kg

Entalpia de saída do vapor em 10 bar a 200°C: 2828,3 kJ/kg

De posse dos dados apresentados, a alternativa que melhor expressa a eficiência térmica desta caldeira é

- a) 72,9%.
- b) 52,7%.
- c) 92,9%.
- d) 63,5%.

27.As máquinas de fluido são importantes componentes de muitos sistemas e são classificadas por princípio de operação e características físicas.

Sobre as máquinas de fluido, afirma-se

- I. Uma máquina de fluido é um equipamento que promove a troca de energia entre um sistema mecânico e um fluido, a qual pode realizar "trabalho" sobre um fluido ou extrair "trabalho" deste fluido.
- II. As máquinas de fluido podem ser classificadas, de um modo amplo, como máquinas de deslocamento positivo, deslocamento negativo, máquinas de fluxo, estáticas, dinâmicas e de implemento.
- III. As máquinas de fluido que realizam "trabalho" sobre um fluido são denominadas máquinas de fluido motoras e as máquinas que extraem "trabalho" do fluido são chamadas máquinas de fluido geradoras.
- IV. Ventiladores, bombas e compressores são máquinas de fluido que extraem "trabalho" do fluido, enquanto que turbinas hidráulicas são utilizadas para realizar "trabalho" sobre o fluido.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.

28. Qual é a potência de eixo de uma bomba centrífuga que necessita bombear 50 m³/h de água de um local para o outro, em que a altura manométrica é de 30 mca? Considere o rendimento da bomba de 0,7 e 101.325 Pa = 10 mca.

$$Pe = \frac{Q \cdot \Delta p}{\eta}$$

Onde:

Pe é a potência de eixo da bomba;

Q é a vazão volumétrica da bomba em m³/s;

Δp é a altura manométrica da bomba em Pascal (N/m²);

η é o rendimento da bomba

- a) 6,0 kW.
- b) 8,0 kW.
- c) 2,1 kW.
- d) 21 kW.

29. As leis dos ventiladores são constituídas de um grupo de correlações que permitem avaliar os efeitos das condições do ar, da rotação e das dimensões do ventilador sobre o seu desempenho. Para um sistema constante, em que as dimensões do ventilador, dutos e conexões não variam, e considerando a densidade do ar constante, afirma-se

- I. A rotação permanece constante.
- II. A pressão permanece constante.
- III. A pressão é diretamente proporcional ao quadrado da rotação.
- IV. A vazão é diretamente proporcional à rotação.
- V. A potência é diretamente proporcional ao cubo da rotação.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I, II e III.
- b) I, III e V.
- c) III, IV e V.
- d) I, II e IV.

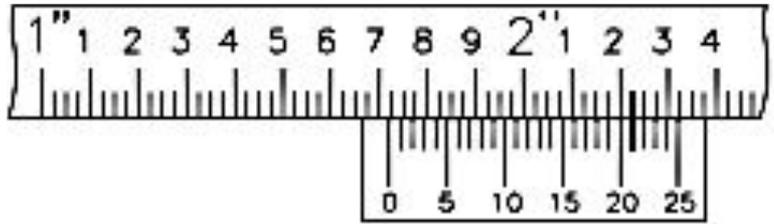
30. Em uma instalação industrial que utiliza amônia como fluido refrigerante, a capacidade frigorífica é de 859.800 kcal/h. O COP (coeficiente de performance) desta instalação é igual a 3.

Qual é o consumo mensal aproximado em kWh desta instalação operando 10 horas por dia durante 22 dias por mês?

Considere: 1kW = 859,8 kcal/h

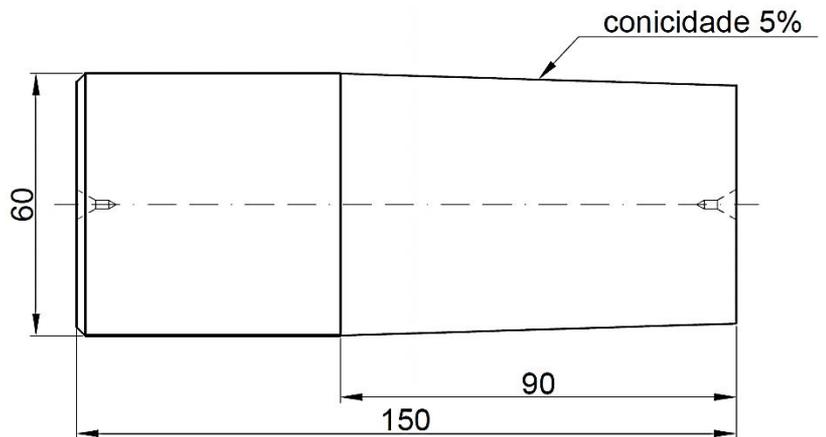
- a) 333,33 kWh.
- b) 73.333,33 kWh.
- c) 286.600 kWh.
- d) 3.333,33 kWh.

31. De acordo com a figura ao lado, qual é a medida expressa pelo paquímetro?



- a) 1.671"
- b) 1.641"
- c) 1.721"
- d) 2.225"

32. Qual será o deslocamento do contraponto do torno mecânico para usinagem da peça com conicidade de 5% representada na figura ao lado?



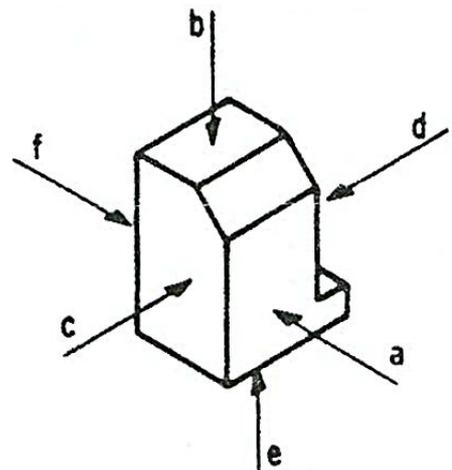
- a) 3,00 mm.
- b) 3,75 mm.
- c) 4,16 mm.
- d) 8,33 mm.

33. Na temperatura ambiente, conforme o diagrama "Ferro-Carbono", qual é a microestrutura para um aço com 0,9% de carbono?

- a) Perlita.
- b) Austenita.
- c) Perlita e cementita.
- d) Ferrita e cementita.

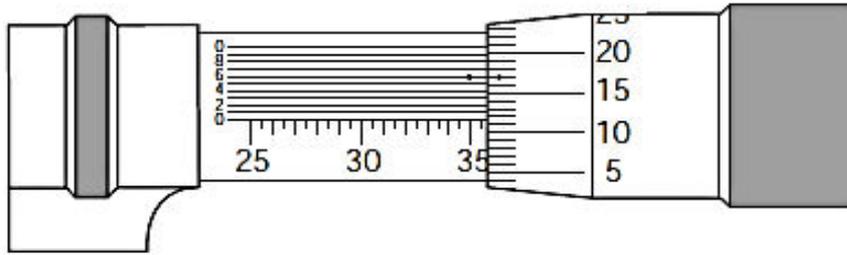
34. Analise o desenho ao lado, representado em perspectiva.

Fixando a vista frontal (a), no que diz respeito ao 3º diedro, é correto afirmar que



- a) a vista superior (b) deve ser posicionada acima da vista frontal (a).
- b) a vista superior (b) deve ser posicionada abaixo da vista frontal (a).
- c) a vista lateral esquerda (c) deve ser posicionada à direita da vista frontal (a).
- d) a vista lateral direita (d) deve ser posicionada à esquerda da vista frontal (a).

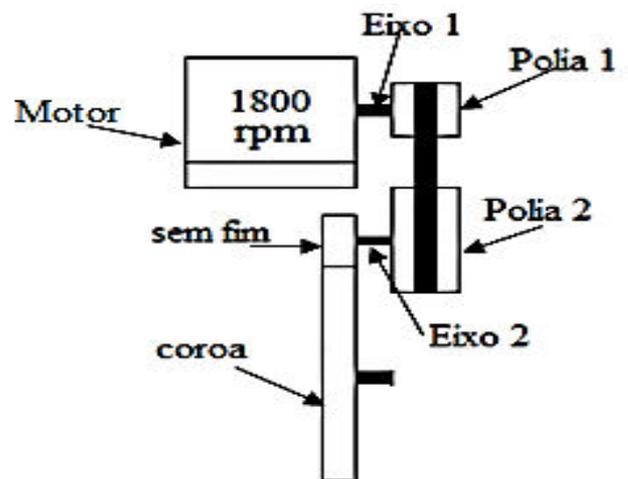
35. Observe a representação do micrômetro.



A leitura correta é

- a) 35,517 mm.
- b) 35,606 mm.
- c) 35,116 mm.
- d) 35,616 mm.

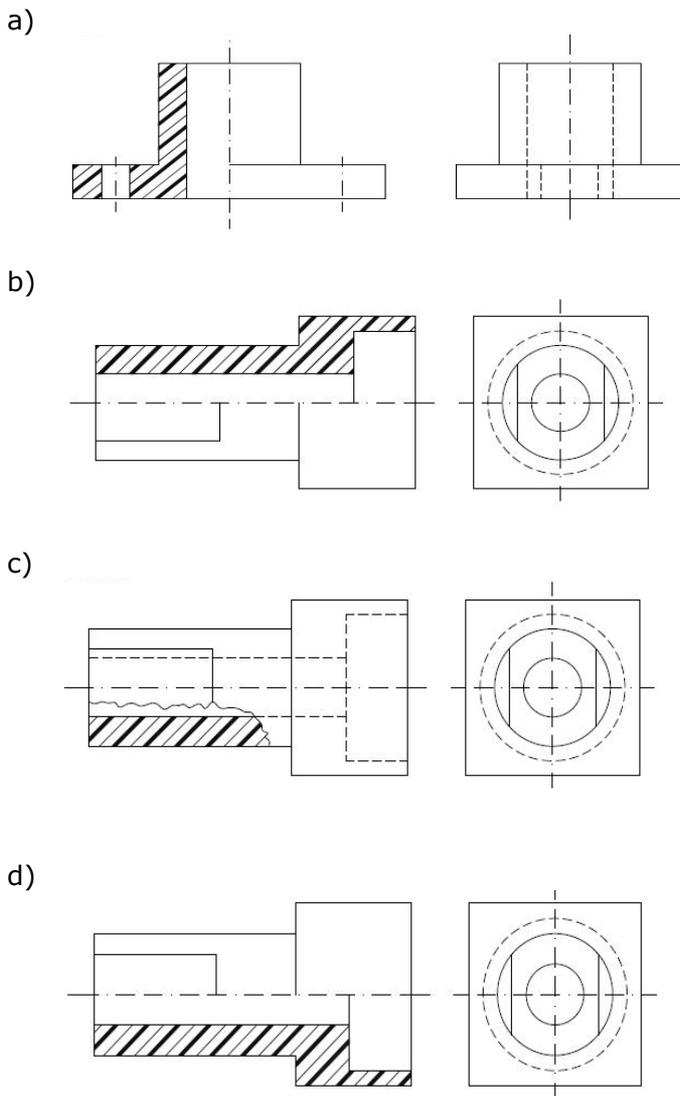
36. No eixo de um motor com rotação de 1800 rpm, está alojada uma polia com diâmetro de 100 mm. Este sistema aciona outra polia com diâmetro de 125 mm acoplado a um eixo 2 de um redutor do tipo coroa sem fim. O parafuso sem fim possui 2 entradas e aciona uma coroa com 40 dentes, conforme figura ao lado.



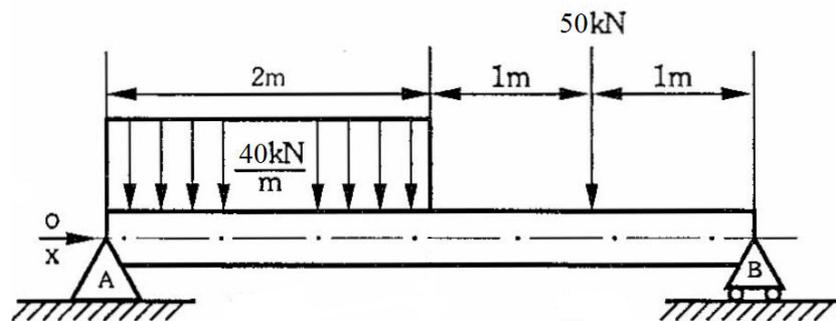
Qual é a relação de transmissão das polias (i) e a rotação da coroa (n_c), desconsiderando o escorregamento?

- a) $i = 1,25$ e $n_c = 36$ rpm.
- b) $i = 1,25$ e $n_c = 72$ rpm.
- c) $i = 0,8$ e $n_c = 36$ rpm.
- d) $i = 0,8$ e $n_c = 72$ rpm.

37. Qual é a alternativa que representa corretamente o meio corte?



38. Considere a viga horizontal da figura.



A alternativa que corresponde às reações R_A e R_B dos apoios da viga horizontal, devido às cargas aplicadas, é

- a) $R_A = 45 \text{ kN}$ e $R_B = 55 \text{ kN}$.
- b) $R_A = 52,5 \text{ kN}$ e $R_B = 77,5 \text{ kN}$.
- c) $R_A = 72,5 \text{ kN}$ e $R_B = 57,5 \text{ kN}$.
- d) $R_A = 75,5 \text{ kN}$ e $R_B = 60,5 \text{ kN}$.

39.No processo de soldagem por eletrodo revestido, quais são variáveis elétricas e operacionais?

- I. Corrente de soldagem e velocidade de avanço.
- II. Oscilação do eletrodo e ângulo do eletrodo em relação à peça.
- III. Dimensões do eletrodo.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- a) I, apenas.
- b) I, II e III.
- c) II e III, apenas.
- d) I e II, apenas.

40.Para a confecção de um conjunto de engrenagens que são acopladas entre si, tem-se o diâmetro externo da engrenagem 1 ($d_1 = 54$ mm e $z_1 = 25$ dentes) e o diâmetro externo da engrenagem 2 ($d_2 = 84$ mm e $z_2 = 40$ dentes). As mesmas engrenagens precisam ser confeccionadas em uma fresadora que apresenta a relação do aparelho divisor de 40/1.

O módulo das engrenagens (m) e o número de divisões no cabeçote divisor necessários para confecção das engrenagens 1 e 2 são, respectivamente,

- a) $m = 2$ mm; engrenagem 1 = 1 volta e 12 furos no disco de 20 furos; engrenagem 2 = 1 volta completa em um disco com número par de furos.
- b) $m = 2$ mm; engrenagem 1 = 15 furos no disco de 24 furos; engrenagem 2 = 1 volta completa em um disco com 40 furos.
- c) $m = 2,16$ mm; engrenagem 1 = 15 furos no disco de 24 furos; engrenagem 2 = 1 volta completa em um disco com 40 furos.
- d) $m = 2,25$ mm; engrenagem 1 = 1 volta e 9 furos no disco de 20 furos; engrenagem 2 = 1/2 volta em um disco com número par de furos.

