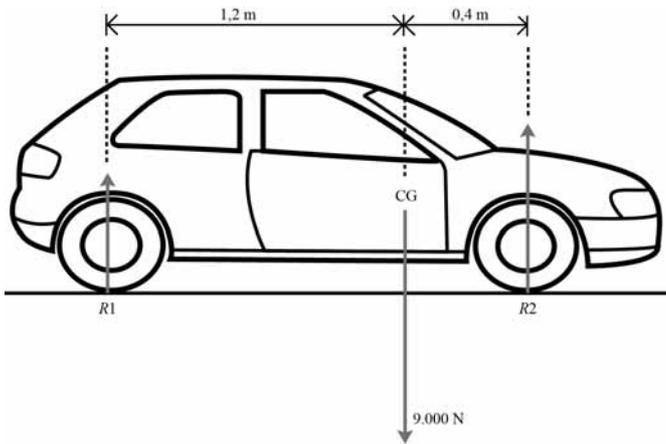


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 31



A figura ilustra um automóvel de peso total 9.000 N, parado em um plano horizontal, com o centro de gravidade (CG) localizado a igual distância dos lados direito e esquerdo do automóvel. Nessa situação, as forças de reação, em newtons, em cada pneu dianteiro e em cada pneu traseiro do automóvel são iguais, respectivamente, a

- A 3.375 e 1.125.
- B 1.175 e 3.325.
- C 1.500 e 3.000.
- D 3.200 e 1.300.
- E 2.250 e 2.250.

QUESTÃO 32

Na formulação do equacionamento do equilíbrio para a solução de problemas da estática de corpos rígidos, a utilização do diagrama de corpo livre exige a determinação do número de reações decompostas nos eixos x , y e z , do sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, com base nos tipos de apoio que caracterizam os graus de liberdade. Nesse sentido, o número de reações que os apoios articulado fixo e articulado móvel apresentam nos eixos x , y e z são iguais, respectivamente, a

- A 2 e 1.
- B 1 e 0.
- C 0 e 1.
- D 1 e 2.
- E 2 e 3.

QUESTÃO 33

Em uma barra sujeita a uma compressão axial no regime elástico linear, as deformações transversais e a deformação axial são, respectivamente,

- A positivas e negativa.
- B nulas e positiva.
- C nulas e negativa.
- D negativas e positiva.
- E positivas e positiva.

QUESTÃO 34

Assinale a opção correta, a respeito da proporcionalidade entre as tensões e as deformações para o regime elástico (Lei de Hooke), considerando dois materiais (I e II) com as seguintes características: mesmo limite de escoamento para os materiais I e II e módulo de Young do material I igual ao dobro do módulo de Young do material II.

- A No limite elástico, a deformação do material I é igual ao dobro da deformação do material II.
- B O módulo de resiliência e a tenacidade são propriedades que independem do módulo de Young do material.
- C No limite elástico, a deformação do material I é igual à metade da deformação do material II.
- D A tenacidade do material II é igual ao dobro da tenacidade do material I.
- E O módulo de resiliência do material I é igual ao dobro do módulo de resiliência do material II.

QUESTÃO 35

Uma barra de cobre com 500 mm de comprimento é tracionada por uma tensão de 220 Mpa, causando uma deformação inteiramente elástica, quando o módulo de elasticidade é igual ao quociente da tensão pela deformação. A deformação é expressa pelo quociente da variação do comprimento pelo comprimento inicial. Considerando que o módulo de elasticidade do cobre seja 110×10^3 Mpa, o alongamento total da barra, em mm, é igual a

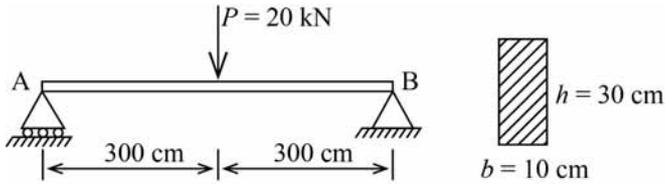
- A 1.
- B 5.
- C 10.
- D 0,01.
- E 0,5.

QUESTÃO 36

Em uma viga isostática submetida à flexão, o momento fletor atuante na seção transversal dessa viga depende do

- A material construtivo da viga.
- B momento de inércia de área dessa seção transversal.
- C módulo de elasticidade do material da viga.
- D valor da área da seção transversal.
- E carregamento atuante na viga.

QUESTÃO 37

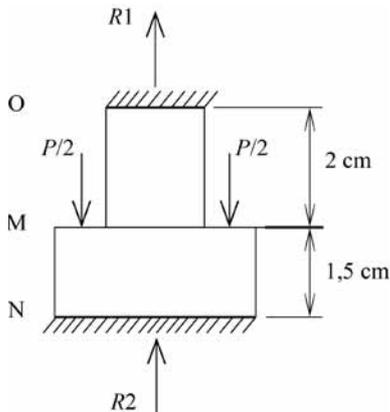


A figura precedente ilustra a situação em que uma viga prismática (barra de eixo reto e seção transversal constante), feita de material elástico linear, é submetida a uma força de 20 kN. O momento de inércia (I) da seção transversal da viga é dado por $I = (b \times h^3)/12$, em que $b = 10$ cm e $h = 30$ cm. O módulo de elasticidade do material da viga é 21.000 kN/cm². Após a deformação, as seções transversais da viga permanecem planas e os deslocamentos da linha elástica são de pequena amplitude.

Na situação apresentada, o deslocamento vertical máximo da viga, em cm, é

- A** superior a 0,2 e inferior a 0,6.
- B** superior a 0,6 e inferior a 1,7.
- C** superior a 1,7.
- D** inferior a 0,02.
- E** superior a 0,02 e inferior a 0,2.

QUESTÃO 38

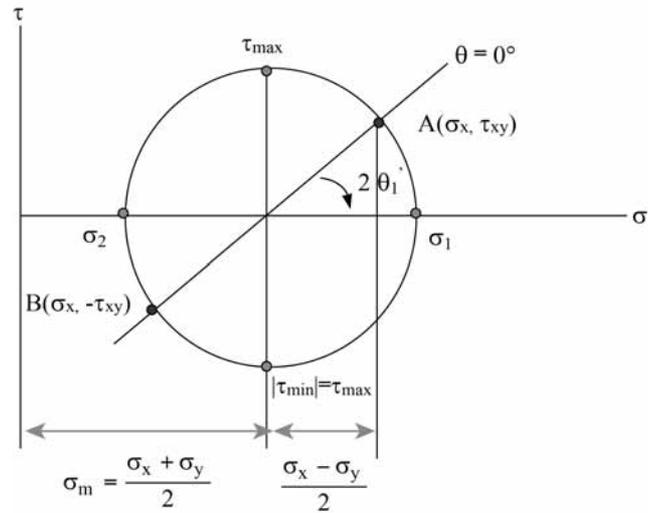


Para os casos de estruturas estaticamente indeterminadas, as equações de equilíbrio não são suficientes para determinar as ações e as reações na estrutura, a menos que as deformações sejam levadas em consideração. Nesse contexto, considere a figura acima, que mostra uma barra constituída de dois trechos (OM e MN) e rigidamente presa nas extremidades. O módulo de elasticidade do material da viga é 21.000 kN/cm², a área da seção transversal do trecho OM é 5 cm², a área da seção transversal do trecho MN é 7,5 cm² e a força P indicada é igual a 60 kN.

Tendo como referência a figura e as informações apresentadas, e considerando que o sistema esteja em equilíbrio e haja compatibilidade das deformações nos trechos, as reações R_1 e R_2 são iguais, respectivamente, a

- A** 15 kN e 45 kN.
- B** 50 kN e 10 kN.
- C** 35 kN e 25 kN.
- D** 30 kN e 30 kN.
- E** 20 kN e 40 kN.

QUESTÃO 39

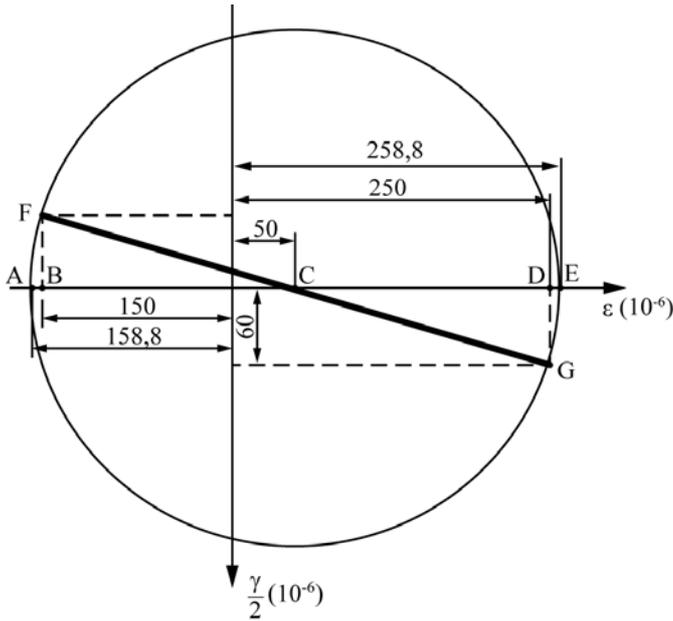


A figura precedente ilustra o círculo de tensões de Mohr, em que a ordenada de um ponto sobre o círculo representa a tensão de cisalhamento (τ) e a abcissa representa a tensão normal (σ).

Considerando essa figura, assinale a opção correta.

- A** A maior tensão normal é igual ao raio do círculo.
- B** Uma tensão normal igual a σ_m atua em cada um dos planos de tensões de cisalhamento máxima e mínima.
- C** Se $\sigma_x + \sigma_y = 0$, então o centro do círculo de Mohr coincide com a origem do plano $\sigma \times \tau$ e não se desenvolvem tensões de cisalhamento nesse plano.
- D** Se $\sigma_1 = \sigma_2$, então o centro do círculo de Mohr coincide com a origem do plano $\sigma \times \tau$ e verifica-se o estado de cisalhamento puro.
- E** Nos planos σ_1 (maior tensão normal possível) e σ_2 (menor tensão normal possível), o valor das tensões de cisalhamento é, em módulo, igual ao raio do círculo.

QUESTÃO 40



O estado plano de deformações pode ser representado graficamente para se determinar sua solução por meio das componentes das deformações por cisalhamento (γ) e normal (ϵ). Na situação da figura precedente, que ilustra o círculo de Mohr para um estado plano de deformação, as deformações principais ϵ_{\max} e ϵ_{\min} são iguais, respectivamente, a

- A $258,8 \times 10^{-6}$ e $158,8 \times 10^{-6}$.
- B $258,8 \times 10^{-6}$ e $-158,8 \times 10^{-6}$.
- C -150×10^{-6} e 60×10^{-6} .
- D 250×10^{-6} e -150×10^{-6} .
- E 250×10^{-6} e -60×10^{-6} .

QUESTÃO 41

Uma barra cilíndrica de aço SAE 1040 com 1,20 m de comprimento foi solicitada para tração de um sistema, resultando em um esforço de 2.355 kgf. A tensão admissível do aço SAE 1040 para tração é 3.000 kgf/cm². Nesse caso, considerando-se que 3,14 seja o valor aproximado de π , o diâmetro mínimo que a barra deve ter para resistir ao esforço sem entrar em colapso é

- A 20 mm.
- B 5 mm.
- C 10 mm.
- D 12 mm.
- E 15 mm.

QUESTÃO 42

Acerca de falhas por fadiga em aços em geral, a resistência à fadiga

- A do elemento não é alterada pela rugosidade da sua superfície.
- B é maior quanto maior for a dureza da superfície da peça.
- C é maior quanto menor for o diâmetro da peça.
- D tem valor maior que o do limite de resistência à tração.
- E do elemento não é alterada pela existência de falha na rede cristalina do material.

QUESTÃO 43

Em relação aos tratamentos térmicos em ligas de ferro-carbono, assinale a opção correta.

- A Ao aquecer um aço hipereutetoide para a aplicação de um tratamento térmico de têmpera, recomenda-se que a temperatura de austenitização seja superior à temperatura eutética.
- B Os aços hipoeutetoides, quando resfriados lentamente de uma região austenítica para a temperatura ambiente, apresentam duas fases sólidas distintas: ferrita primária ou proeutetoide e perlita.
- C Os tratamentos térmicos nas referidas ligas podem ser efetuados a temperaturas superiores à linha *solidus* e inferiores à linha *liquidus* do diagrama de fases Fe-Fe₃C.
- D As ligas com concentração de carbono em massa de 0,8% são inadequadas para tratamentos de solubilização.
- E A austenita, quando super-resfriada por um tratamento de têmpera, mantém sua estrutura à temperatura ambiente, cristalina cúbica de corpo centrado.

QUESTÃO 44

Acerca de ensaios de tração, assinale a opção correta.

- A Para projetos de materiais estruturais, é necessária a determinação da tensão limite de escoamento para que o material trabalhe abaixo dessa tensão.
- B A região plástica é caracterizada por pequenas variações de tensão que geram pequenas deformações no material.
- C A propriedade mecânica denominada tenacidade é o fator determinante para a escolha de materiais para aplicações elásticas, como molas.
- D Fragilidade é uma característica de materiais que não possuem região elástica quando submetidos a um ensaio de tração.
- E O valor da energia total que um material pode absorver até a sua ruptura é dado pela área total abaixo da curva tensão *versus* deformação do material e é denominado resiliência.

QUESTÃO 45

A respeito de corrosão em materiais, assinale a opção correta.

- A A corrosão por radiação é um fenômeno eletroquímico, semelhante à corrosão nos metais, que ocorre com frequência em polímeros.
- B Processos de corrosão ocorrem comumente em materiais cerâmicos devido aos óxidos metálicos que geralmente os compõem.
- C Para a proteção catódica, é feita uma ligação elétrica entre o metal a ser protegido e um metal mais anódico que esse, chamado de anodo de sacrifício.
- D O comportamento dos metais em relação à corrosão independe do ambiente e da temperatura a que são expostos.
- E No processo de galvanização, o antimônio é o metal mais comumente utilizado para revestimento de placas de aço.

QUESTÃO 46

Assinale a opção correta relativa a metais não ferrosos.

- A Todo metal possui solubilidade em outro metal, exceto as ligas que contém o ferro em menor quantidade.
- B O zinco não pode ser considerado um fundente em ligas com o cobre, pois aumenta a temperatura de fusão em relação à do cobre puro.
- C Apresentando boa resistência à corrosão provocada pela água do mar, o latão é uma liga de cobre e estanho.
- D A inserção de cobre no alumínio puro altera suas propriedades mecânicas, fazendo que a liga fique mais dúctil à medida que se aumenta o teor de cobre.
- E O tratamento térmico de solubilização consiste em manter uma solução sólida supersaturada, por exemplo, à temperatura ambiente.

QUESTÃO 47

Acerca dos tratamentos térmicos em ligas ferrosas, assinale a opção correta.

- A O objetivo da austêmpera é produzir a estrutura martensítica de forma mais refinada que no processo de têmpera.
- B O recozimento consiste em aquecer um material a elevadas temperaturas por longos períodos de tempo para, posteriormente, ser resfriado de forma lenta.
- C O objetivo da aplicação da têmpera em um material é aliviar as tensões e diminuir a ductilidade desse material.
- D A normalização consiste em aquecer o material a elevadas temperaturas por um breve período de tempo com posterior resfriamento lento, geralmente dentro de um forno aquecido.
- E Na martêmpera, o material é resfriado rapidamente para a formação da martensita e, posteriormente, é aquecido a uma temperatura acima do início da transformação martensítica.

QUESTÃO 48

Em relação aos processos de soldagem, assinale a opção correta.

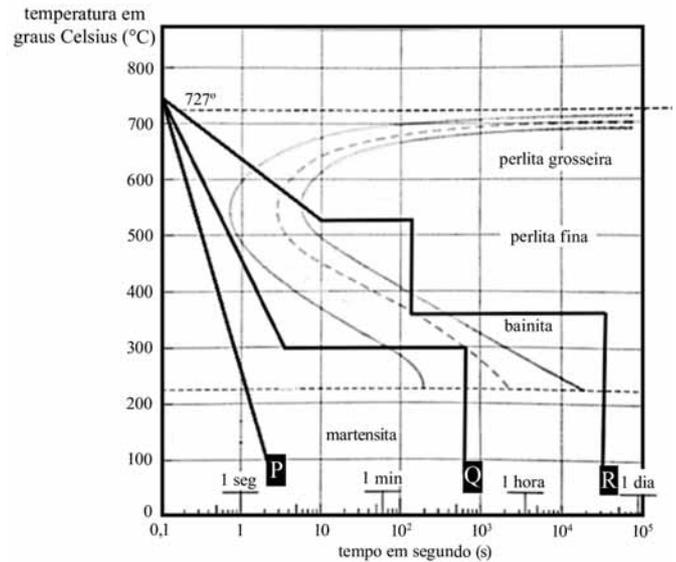
- A A soldagem do tipo TIG, que é indicada para soldagem de peças pequenas, utiliza eletrodo consumível com a proteção de um gás inerte.
- B A soldagem pelo processo MAG, utilizada em ligas de metais não ferrosos, usa um gás ativo puro.
- C O revestimento do eletrodo usado no processo de soldagem por arco elétrico tem como função exclusiva adicionar elementos de liga na poça de fusão.
- D A soldagem por arco submerso requer o uso de eletrodo revestido com material que protegerá a poça de fusão do contato com a atmosfera.
- E O processo de soldagem MIG/MAG utiliza eletrodo consumível, sem revestimento, acoplado a um alimentador automático juntamente com um gás para a proteção da solda.

QUESTÃO 49

Assinale a opção correta a respeito de ligas de ferro-carbono.

- A Os ferros fundidos geralmente contêm entre 0,05% a 2,0% de sua massa em carbono.
- B Os aços alta liga são aqueles que contêm mais de 5% em massa de elementos ligantes, excluindo-se o teor de carbono.
- C À temperatura ambiente, os aços inoxidáveis austeníticos possuem austenita retida com estrutura cristalina ccc em sua microestrutura.
- D Os aços com teores de carbono próximos de 2,0% em massa são considerados aços com baixo teor de carbono.
- E Os aços são ligas de ferro-carbono em que a massa de carbono está na faixa de 2,0% a 4,5% da massa da liga.

QUESTÃO 50



James F. Shackelford. **Ciência dos materiais**. 6.ª ed., Pearson Prentice Hall, p. 231, 2008 (com adaptações).

A figura precedente apresenta o diagrama tempo × temperatura × transformação (TTT) para uma liga Fe-C na composição eutetoide. Nesse diagrama, P, Q e R indicam três curvas de resfriamento.

Com base no diagrama TTT apresentado, é correto afirmar que a curva

- A Q indica que a microestrutura resultante é formada somente pela martensita.
- B R indica que a microestrutura resultante é formada somente pela perlita.
- C R indica que a microestrutura resultante é formada somente pela perlita e pela bainita.
- D Q indica que a microestrutura resultante é formada somente pela austenita e pela bainita.
- E P indica que a microestrutura resultante é formada somente pela bainita.

QUESTÃO 51

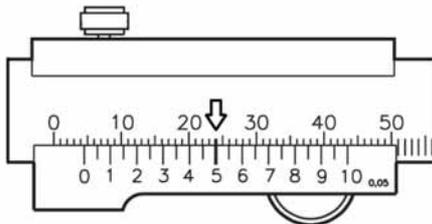
No que se refere a ensaios em materiais, assinale a opção correta.

- A O princípio básico para a análise do ensaio de dureza por penetração consiste na medição da impressão feita no material por um penetrador padronizado. Quanto maior for essa impressão, mais duro será o material.
- B O ensaio de fluência de uma peça é considerado um ensaio não destrutivo, pois a carga aplicada à peça é sempre inferior à tensão de escoamento do material.
- C Ensaios não destrutivos que utilizem a técnica de raios X são comumente empregados para a determinação da composição química dos constituintes do material.
- D Líquidos penetrantes é um tipo de ensaio que identifica trincas e rachaduras internas no material testado.
- E A curva de Wöhler ou curva SN tem grande importância para materiais que sofrem com aplicação de carregamentos cíclicos, pois estima a carga máxima suportada à fadiga por um material para uma vida infinita.

QUESTÃO 52

Na seleção de materiais para projetos mecânicos, diversas características devem ser consideradas. Assinale a opção correta a respeito desse assunto.

- A** A temperatura e o ambiente em que o material será empregado têm pouca influência na decisão de escolha do material.
- B** Os ferros fundidos têm a característica de serem péssimos absorvedores de vibração. Dessa forma, não são utilizados, por exemplo, como bases de máquinas.
- C** Materiais que passaram por tratamentos térmicos podem ter o tratamento revertido com a aplicação de choques e(ou) temperaturas de trabalho elevadas.
- D** A utilização do material após a sua vida útil como, por exemplo, na reciclagem, é fator que desvincula o material do projeto inicial.
- E** Na escolha de materiais, cada propriedade desejável do material a ser utilizado deve ser selecionada de forma independente.

QUESTÃO 53

A figura precedente mostra a escala fixa e o nãoio de um paquímetro com suas medidas em milímetros. Em relação ao instrumento e à leitura da medida indicada pela seta, assinale a opção correta.

- A** O valor medido mostrado na figura é de 5,24 mm.
- B** A resolução desse instrumento é de 0,01 mm.
- C** A leitura da medida mostrada na figura é de 20,45 mm.
- D** O valor medido mostrado na figura é de 4,50 mm.
- E** A resolução deste instrumento é de 0,05 mm.

QUESTÃO 54

Na série galvânica, o cobre é mais catódico e o zinco, mais anódico. Acerca desse assunto, assinale a opção correta.

- A** Uma peça de cobre sofrerá oxidação se, na montagem com outra peça de zinco, ambas as peças se encontrarem em contato elétrico e imersas em água do mar.
- B** Uma peça de zinco sofrerá oxidação se, na montagem com outra peça de cobre, ambas as peças se encontrarem em contato elétrico e imersas em água do mar.
- C** Uma peça de zinco e uma peça de cobre não oxidarão se, em uma montagem que permita o contato elétrico entre elas, ambas as peças estiverem imersas em água do mar.
- D** A série galvânica classifica os materiais quanto aos seus potenciais de corrosão à temperatura ambiente e ao ar.
- E** O comportamento mais catódico ou mais anódico de um material sofre pouca influência da temperatura e do meio em que está imerso.

QUESTÃO 55

Acerca do comportamento de materiais quando submetidos a processos de conformação, assinale a opção correta.

- A** O encruamento no material ocorre quando as discordâncias se deslocam para regiões mais energéticas do material como os contornos de grãos, gerando como consequência o aumento na dureza.
- B** O aumento do tamanho de grão provocado por um processo de laminação a quente aumenta a resistência do material.
- C** Materiais policristalinos com grãos menores são, em geral, mais dúcteis que os mesmos materiais com granulação mais grosseira.
- D** A deformação plástica do material tem pouca influência nos tamanhos de grãos e, conseqüentemente, na resistência mecânica do material.
- E** O endurecimento de um metal por encruamento provocado pela laminação a quente é fator importante na propriedade final do material.

QUESTÃO 56

Para altas razões de transmissão em eixos não interceptantes, é indicado o uso de

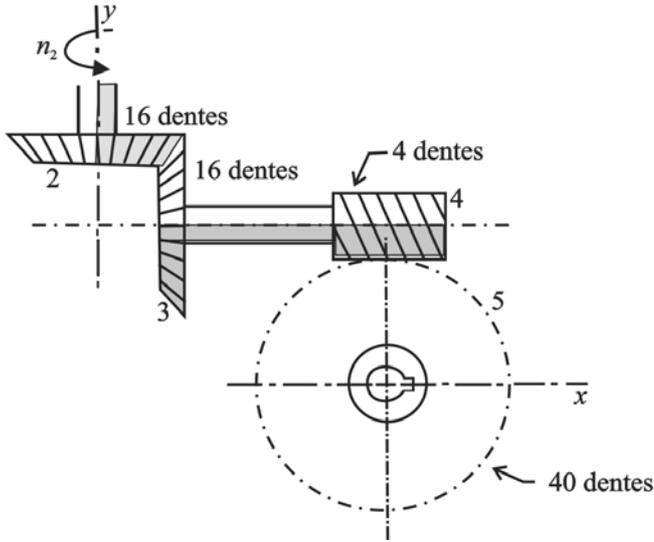
- A** engrenagens helicoidais.
- B** engrenagens cilíndricas de dentes retos.
- C** engrenagens hiperboloides.
- D** engrenagens cônicas.
- E** parafuso coroa sem fim.

QUESTÃO 57

Para haver engrenamento entre um par de engrenagens, é necessário que as duas peças tenham o(a)

- A** mesmo número de dentes.
- B** mesma largura de face.
- C** mesmo material.
- D** mesmo diâmetro primitivo.
- E** mesmo módulo.

QUESTÃO 58



Considere que, no sistema de engrenagens da figura precedente, a coroa identificada pelo número 2 gire a $n_2 = 200$ rpm, no sentido anti-horário em relação ao eixo-y. Nessa situação, a coroa sem fim gira a

- A 50 rpm, no sentido horário.
- B 16 rpm, no sentido anti-horário.
- C 20 rpm, no sentido horário.
- D 10 rpm, no sentido horário.
- E 40 rpm, no sentido anti-horário.

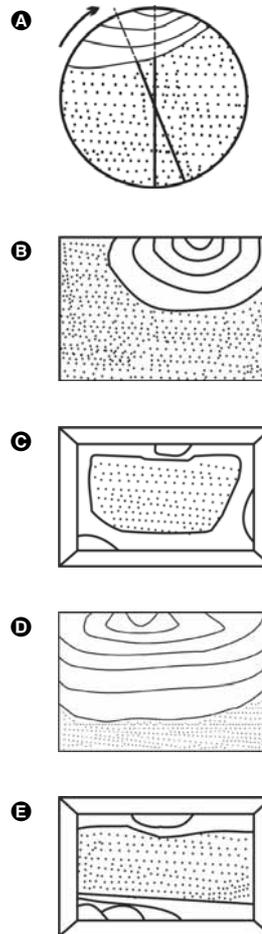
QUESTÃO 59

Um pinhão cilíndrico, com 8 dentes retos, módulo igual a 3 mm, girando a 1.780 rpm, aciona uma coroa a 712 rpm. Com base nessas informações, assinale a opção que apresenta, respectivamente, o número de dentes da coroa e a distância teórica de centro a centro do par de engrenagens.

- A 24 dentes e 36 mm
- B 30 dentes e 40 mm
- C 16 dentes e 36 mm
- D 24 dentes e 24 mm
- E 20 dentes e 42 mm

QUESTÃO 60

Tendo como referência os elementos de máquinas, assinale a opção que apresenta o padrão típico de falha em dentes de engrenagens submetidas a baixas tensões nominais.



QUESTÃO 61

Considerando um parafuso de potência de rosca quadrada com diâmetro médio de 20 mm e avanço igual a 15 mm, assinale a opção que apresenta o menor valor para o fator de atrito que garanta o autobloqueamento desse parafuso de potência.

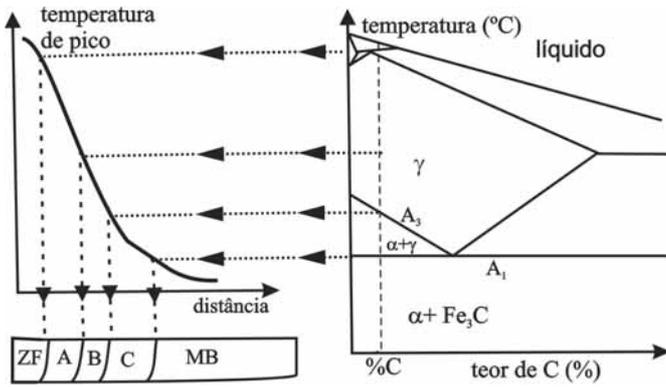
- A 0,333
- B 0,378
- C 0,388
- D 0,240
- E 0,175

QUESTÃO 62

As pré-cargas em junções parafusadas são determinantes para a qualidade da junção. Quando aplicada em um parafuso de porca, a pré-carga é mais precisamente garantida por meio

- A de medição do torque com utilização de torquímetro.
- B de medição da elongação do parafuso.
- C do aperto até atingir a deformação plástica do parafuso.
- D de medição da deformação da porca.
- E do número e ângulo de aperto.

QUESTÃO 63

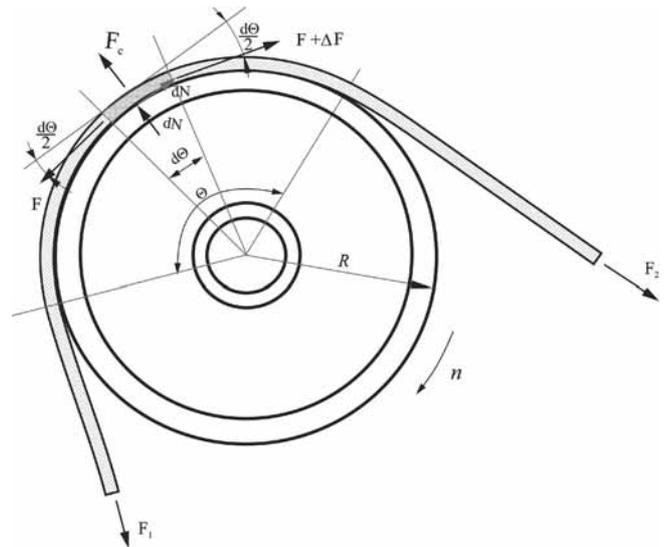


No que se refere à figura precedente, que mostra as transformações sofridas em metais após processo de soldagem, assinale a opção correta.

- Ⓐ A zona B indica uma região de refino de grãos, não ocorrendo redução significativa na resistência do material.
- Ⓑ A zona ZF representa a região de fundição, que se caracteriza por ser a região mais suscetível a falhas, mesmo em adequados processos de soldagem.
- Ⓒ A zona A mostra uma transformação austenítica, que produz aumento de dureza, alta resistência mecânica e baixa temperabilidade.
- Ⓓ A figura mostra uma transformação em metais como alumínio ou cobre.
- Ⓔ A zona C indica uma região crítica no processo de soldagem devido ao intenso aumento de grãos.

Espaço livre

QUESTÃO 64



A seguir, são apresentados parâmetros relacionados à figura precedente, que mostra o balanço de forças em uma correia plana.

- massa da correia: $m = 0,1 \text{ kg}$
- velocidade linear: $V = 2 \text{ m/s}$
- coeficiente de atrito: μ
- ângulo de abraçamento: θ
- $e^{\mu\theta} = 12$
- raio da polia: $R = 0,1 \text{ m}$
- $F_2 = 5 \text{ N}$

A partir dessas informações, é correto afirmar que F_1 é igual a

- Ⓐ 24 N.
- Ⓑ 8 N.
- Ⓒ 12 N.
- Ⓓ 20 N.
- Ⓔ 16 N.

QUESTÃO 65

Uma mola helicoidal de compressão, do tipo enrolada, tem os seguintes parâmetros: diâmetro médio da espira de 0,3 m, diâmetro de fio de 10 mm, componente de amplitude de resistência igual a $300/\pi$ MPa. Considerando-se um índice de mola $K_B = 5$, uma pré-carga de 2 N e uma carga máxima de 42 N, é correto afirmar que o fator de segurança dessa mola, segundo o critério de falha de fadiga torcional de Gerber, é igual a

- Ⓐ 1,66.
- Ⓑ 1,50.
- Ⓒ 1,25.
- Ⓓ 1,33.
- Ⓔ 2,00.

QUESTÃO 66

Uma carga de 10.000 N deve ser elevada por meio de uma polia com diâmetro 0,3 m, acoplada a uma redução de 50:1, com 90% de eficiência, conectada a um motor elétrico de 900 rpm. Nessa situação, assumindo 3,14 como valor aproximado de π , é correto afirmar que o motor deve ter potência de eixo igual a

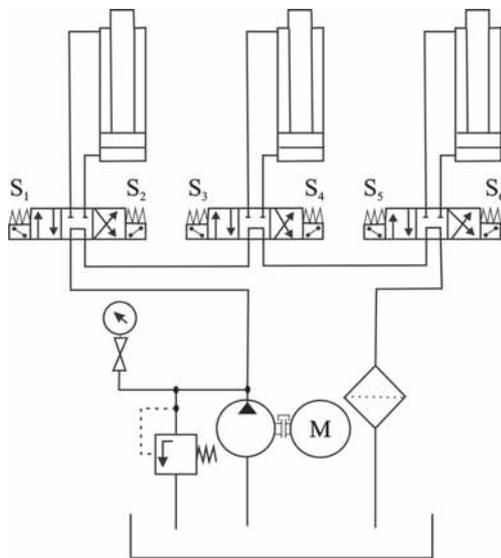
- A 2.355 W.
- B 2.826 W.
- C 3.140 W.
- D 4.710 W.
- E 1.570 W.

QUESTÃO 67

Em comparação com os sistemas hidráulicos, é correto afirmar que os sistemas pneumáticos

- A são mais sensíveis às variações de temperatura.
- B têm maior relação entre peso e potência.
- C têm cursos mais limitados e são mais precisos.
- D são mais baratos e têm maior potência.
- E são mais seguros e dispõem de velocidades mais elevadas.

QUESTÃO 68



O esquema precedente mostra um circuito hidráulico que funciona

- A em série, sem perda de velocidade nos atuadores.
- B sequencialmente e de forma automática.
- C impossibilitado de sincronismo.
- D em paralelo com a velocidade de avanço do atuador regenerada.
- E com um atuador condicionado à inatividade dos demais.

QUESTÃO 69

Em relação à classificação das turbinas a vapor, assinale a opção correta.

- A Em uma turbina de vapor vivo, utiliza-se, geralmente, vapor saturado proveniente de outra máquina térmica, como, por exemplo, de uma turbina de contrapressão.
- B Turbinas a vapor de contrapressão possuem um condensador e seu vapor de escape apresenta pressões elevadas superiores à pressão atmosférica.
- C Quanto ao sentido do escoamento do vapor, as turbinas a vapor axiais são usadas para maiores capacidades e vazões de vapor e produzem eficiências mais elevadas que as turbinas radiais.
- D Quanto à forma de atuação do vapor em relação ao rotor, as turbinas a vapor podem ser de ação, reação ou mistas. Nas turbinas de ação, a pressão do vapor na entrada do rotor é maior que na saída.
- E Nas turbinas a vapor de condensador, a pressão de escape do vapor é igual à pressão atmosférica, ao passo que, nas turbinas a vapor de escape livre, a pressão de escape é inferior à pressão atmosférica.

QUESTÃO 70

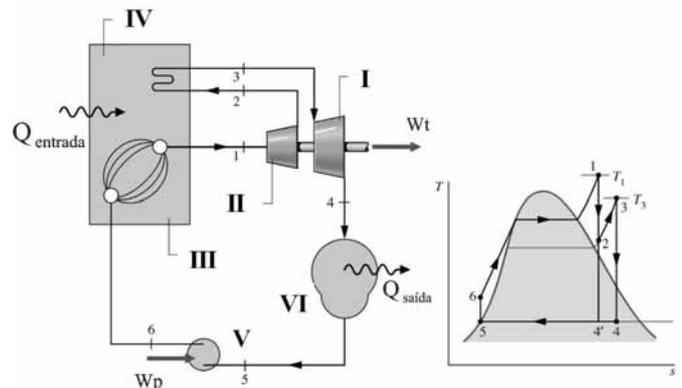


Figura A

Figura B

As figuras A e B ilustram esquematicamente um ciclo de geração de potência que usa turbinas a vapor e que mostra as transformações de temperatura (T) e entropia (s) do fluido de trabalho. A respeito desse ciclo, assinale a opção correta.

- A Na figura A a entrada de calor para o ciclo $Q_{entrada}$ corresponde, na figura B, às áreas abaixo das linhas 6-1 e 2-3.
- B O trabalho líquido do ciclo é dado pela soma do trabalho gerado nos processos 1-2 e 3-4.
- C O componente identificado por VI, na figura A, é a caldeira do ciclo.
- D O esquema da figura A ilustra a aplicação de turbinas a vapor em ciclos Rankine com extração e regeneração.
- E A turbina é de duplo estágio, em que I representa o estágio de alta pressão e II representa o de baixa pressão.

QUESTÃO 71

A respeito do emprego dos termos autoignição, pré-ignição e detonação em motores de combustão interna, assinale a opção correta.

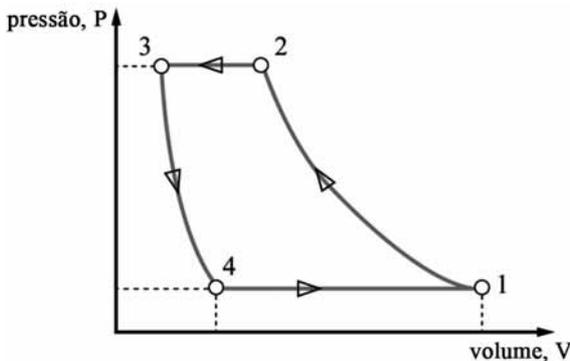
- A O uso de combustível com alta octanagem pode levar à ocorrência da detonação.
- B Pré-ignição e detonação são termos técnicos distintos que se referem ao mesmo fenômeno.
- C Autoignição e detonação são termos técnicos distintos que se referem ao mesmo fenômeno.
- D Autoignição é vulgarmente denominada como batida de pino.
- E Taxas de compressão elevadas favorecem a detonação em um motor de combustão interna.

QUESTÃO 72

Assinale a opção correta no que se refere aos ciclos Otto e Diesel.

- A Os motores Diesel apresentam taxas de compressão menores que as requeridas para os motores que operam segundo o ciclo Otto, ainda que expostos a mesmas condições de operação.
- B O calor, no ciclo Diesel ideal, é adicionado ao ciclo em um processo a volume constante, ao passo que, no ciclo Otto ideal, esse processo ocorre a pressão constante.
- C Tanto o ciclo Otto quanto o ciclo Diesel comprimem apenas ar atmosférico, no tempo de compressão.
- D O ciclo Otto atinge menores pressões que as requeridas pelo ciclo Diesel ao fim do processo de compressão.
- E As velas de ignição para o ciclo Diesel devem produzir uma centelha de maior dissipação de energia que as velas usadas no ciclo Otto.

QUESTÃO 73



O diagrama precedente indica o ciclo de um compressor alternativo. Considerando o significado das variações de pressão-volume e os processos associados, assinale a opção correta.

- A O processo 3→4 representa o início da aspiração de gás pelo compressor.
- B A área interior do ciclo 1-2-3-4-1 corresponde ao trabalho de compressão do gás.
- C A eficiência volumétrica é dada pela razão $(V1 - V2)/(V2 - V3)$, em que V1, V2 e V3 são os volumes do gás, respectivamente, nos pontos 1, 2 e 3.
- D A variação do volume do gás no processo 4→1 é constante e independe das condições de operação.
- E O processo 1→2 corresponde a uma expansão do gás.

QUESTÃO 74

Acerca de compressores do tipo *scroll*, assinale a opção correta.

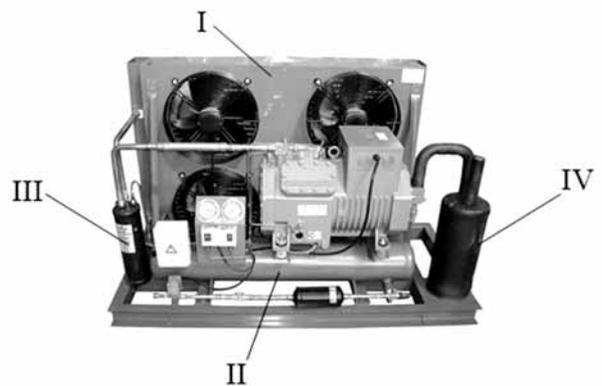
- A A espiral de Arquimedes é mais apropriada para esse tipo de compressor que a espiral involuta.
- B Os vazamentos internos axiais, nesse tipo de compressor, são, em geral, os mais críticos para o desempenho do compressor.
- C O controle da capacidade desses compressores não pode ser realizado por meio da variação de sua rotação, devendo-se, para esse fim, utilizar múltiplos compressores que operem em carga plena ou desligados.
- D Essa tecnologia é de uso limitado à compressão de ar e é inadequada para fluidos refrigerantes devido aos vazamentos internos que ocorrem entre os elementos espirais.
- E Esse tipo de compressor utiliza uma espiral que é mantida estacionária e outra espiral que descreve um movimento giratório circular em torno do eixo de acionamento do motor elétrico.

QUESTÃO 75

No que se refere aos ciclos de refrigeração por absorção, assinale a opção correta.

- A Em máquinas por absorção que utilizam água-brometo de lítio, pode ocorrer a cristalização do brometo de lítio quando a solução apresenta baixa concentração desse componente e se sujeita a temperaturas elevadas.
- B Nas mesmas temperaturas de evaporação e condensação, os ciclos por absorção apresentam menores coeficientes de *performance* que os ciclos por compressão a vapor.
- C Em aplicações de conforto com ar condicionado, predominam máquinas de refrigeração por absorção que operam com água-amônia, ao passo que, em aplicações com temperaturas de evaporação negativas, são empregadas máquinas por absorção com água-brometo de lítio.
- D O acionamento do ciclo de refrigeração por absorção requer essencialmente o fornecimento de calor de uma fonte externa no absorvedor do ciclo.
- E Ciclos de duplo efeito apresentam menores coeficientes de *performance* que os ciclos de simples efeito.

QUESTÃO 76



A figura precedente ilustra uma unidade pré-montada de fábrica, bastante usual na montagem de sistemas de refrigeração, acerca da qual é correto afirmar que

- A o componente II é um separador de óleo.
- B o componente III é um reservatório de líquido.
- C o componente IV é um acumulador de sucção.
- D é uma unidade evaporadora.
- E o compressor mostrado é do tipo hermético.

QUESTÃO 77

Acerca do desempenho energético de um ciclo de refrigeração por compressão a vapor de Carnot, assinale a opção correta.

- A** O processo de expansão ocorre com entropia constante.
- B** Os processos de transferência de calor nesse ciclo ocorrem sem mudança de fase e com entalpia constante.
- C** O coeficiente de *performance* do ciclo aumentará caso seja mantida constante a temperatura de evaporação e seja aumentada a temperatura de condensação.
- D** O processo de compressão ocorre com o aumento da entropia do refrigerante entre a sucção e a descarga do compressor.
- E** O refrigerante, na sucção do compressor, encontra-se no estado de vapor saturado.

QUESTÃO 78

A interligação entre os componentes de um sistema de refrigeração que opera segundo o ciclo de refrigeração por compressão a vapor é realizada por linhas frigorígenas, entre as quais se destacam: a linha de descarga, que liga a saída do compressor à entrada do condensador; a linha de líquido, que liga a saída do condensador ao dispositivo de expansão; e a linha de sucção, que liga a saída do evaporador à sucção do compressor.

Em relação ao projeto dessas linhas, assinale a opção correta.

- A** O procedimento usual no dimensionamento de linhas frigorígenas baseia-se na limitação do valor mínimo da queda de pressão na linha, com a adoção de diâmetros menores para se elevar a velocidade de escoamento do refrigerante e, assim, elevar-se a queda de pressão acima do valor mínimo.
- B** O uso de tubos ascensores verticais duplos é uma solução adequada para sistemas que operem com carga térmica estável e invariável.
- C** A perda de carga na linha de descarga não interfere na potência consumida pelo compressor, de modo que podem ser adotados diâmetros reduzidos nessa linha para elevadas velocidades, reduzindo-se, assim, o custo inicial do sistema.
- D** Adota-se, tipicamente, um diâmetro para a linha de líquido menor que o das demais linhas, pois a perda de carga nessa linha não afeta o desempenho do sistema de refrigeração, desde que se garanta o sub-resfriamento suficiente do líquido na saída do condensador.
- E** Um sistema de refrigeração em que o compressor se encontre em uma cota superior à do evaporador favorece o uso de maiores diâmetros da linha de sucção do que quando o compressor esteja localizado abaixo do evaporador.

QUESTÃO 79

Um transformador monofásico ideal, alimentado por uma fonte de tensão em corrente alternada, tem 280 espiras no lado primário. Para uma relação de tensão de 240/24 V, o número de espiras do lado secundário desse transformador deve ser igual a

- A** 280.
- B** $280 \times 0,707$.
- C** 28.
- D** 2.800.
- E** 1.900.

QUESTÃO 80

A respeito das informações que estão contidas nas placas de identificação padrão dos motores elétricos e que determinam as características nominais e de desempenho do motor, assinale a opção correta, conforme norma regulamentadora.

- A** Os valores 220/380/440 V para tensões nominais de alimentação de motor com 12 bornes de saída indicam que o motor somente poderá ser ligado em rede de 220/380/440 V, em configuração triângulo paralelo.
- B** A informação Ip/In 8.8 indica que o fator de potência atinge maior rendimento quando o $\cos \phi$ tende a 0,87.
- C** A simbologia ~ 3 faz alusão à corrente alternada em sistema trifásico.
- D** A informação FS 1.00 indica a relação entre a potência máxima e a mínima do motor.
- E** A simbologia IP 55 indica uma redução de 55% da corrente de partida (pico) quando se opera o motor com a corrente nominal.

QUESTÃO 81

Em comparação com os motores monofásicos de mesma potência e velocidade, os motores trifásicos

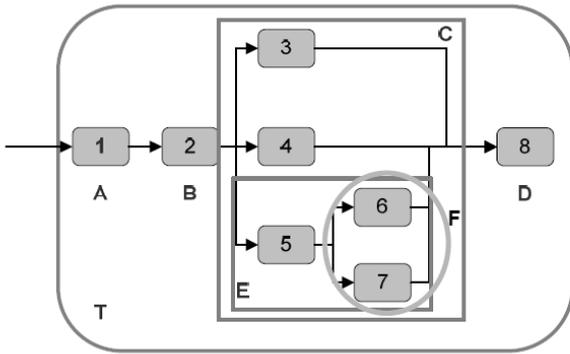
- A** apresentam rendimento menor e fator de potência mais reduzido, o que resulta em maior consumo.
- B** são mais volumosos e têm maior peso.
- C** têm preço maior.
- D** são encontrados em faixa de potência mais restrita — tipicamente de 1/2 cv a 50 cv.
- E** têm menor custo de manutenção por dispensar dispositivo de partida.

QUESTÃO 82

Utilizada como auxílio ao planejamento da manutenção de equipamentos, a curva da banheira apresenta uma relação entre

- A** a vida útil e o tempo prematuro de desgaste.
- B** a taxa de falhas e o tempo de operação.
- C** o valor de investimento e o custo de manutenção.
- D** o número de paradas e o custo de manutenção.
- E** o número de horas de manutenção e o tempo médio para reparos.

Texto 2A5AAA



O circuito precedente apresenta a configuração de um sistema de confiabilidade com quatro subsistemas e oito componentes instalados, em série e paralelo. A confiabilidade total $R(T)$ desse sistema é calculada a partir da combinação das confiabilidades dos subsistemas $R(A)$, $R(B)$, $R(C)$, $R(D)$ bem como da confiabilidade individual dos oito componentes $R(1)$, $R(2)$, $R(3)$, $R(4)$, $R(5)$, $R(6)$, $R(7)$ e $R(8)$.

QUESTÃO 83

Tendo como referência a figura e as informações do texto 2A5AAA e considerando que $R(F)$ seja a confiabilidade do subsistema formado pelos componentes 6 e 7, assinale a opção que apresenta corretamente a confiabilidade do subsistema E, formado pelos componentes 5, 6 e 7, com as respectivas confiabilidades $R(5)$, $R(6)$ e $R(7)$.

- A $R(5) + R(F)$
- B $R(5) - R(F)$
- C $R(5) + [R(6) \div R(7)]$
- D $R(5) \times R(F)$
- E $R(5) \div R(F)$

QUESTÃO 84

No que se refere ao texto 2A5AAA, a taxa de falha do subsistema C — $Q(C)$ — implica uma confiabilidade total do sistema dada por

- A $R(T) = R(A) + R(B) \div [1 - Q(C)] \times R(D)$.
- B $R(T) = R(A) \times R(B) \times [1 - Q(C)] \times R(D)$.
- C $R(T) = Q(C) + R(A) \times R(B) \times R(D)$.
- D $R(T) = R(A) \times R(B) - [R(C) \times R(D)]$.
- E $R(T) = R(A) \div R(B) + [R(C) \times R(D)]$.

QUESTÃO 85

Um analisador de vibração — acelerômetro com espectro de frequências — é usado para monitorar regularmente um sistema grupo-gerador, informando os períodos de funcionamento e os intervalos de tempo de manutenção, de modo a melhor programar a correção de eventual problema.

Nessa situação hipotética, está caracterizada a configuração da

- A manutenção detectiva.
- B manutenção preditiva.
- C manutenção produtiva total.
- D qualidade total.
- E manutenção preventiva.

QUESTÃO 86

No tocante à manutenção, assinale a opção correta.

- A O ultrassom é utilizado na manutenção industrial na detecção preventiva de vazamentos de líquidos ou gases, falhas operacionais em sistemas elétricos (efeito corona) e vibrações em mancais e rolamentos.
- B A manutenção detectiva é embasada na tentativa de se definir o estado futuro de equipamento ou sistema, por meio dos dados coletados ao longo do tempo.
- C O ensaio por desvios topográficos das interfaces metálicas é usado para detectar descontinuidades superficiais e subsuperficiais em materiais ferromagnéticos.
- D Disponibilidade é definida como a aptidão de um dispositivo, em certas condições de uso, de sofrer manutenção ou restabelecer o estado no qual possa realizar a função requerida.
- E A manutenção corretiva subdivide-se em dois tipos: a randômica, para correção da falha após a ocorrência do fato; e a preventiva, conjunto de atividades de acompanhamento das variáveis ou parâmetros que indicam o desempenho dos equipamentos, com intervenções sistemáticas.

QUESTÃO 87

PDCA (*plan, do, check, act*), diagrama de Pareto, metodologia 5W2H (*why, where, who, when, what, how, how much*), Ishikawa sequencial, diagrama de causa e efeito, diagrama dos porquês e *brainstorming* são partes integrantes da manutenção

- A detectiva.
- B do tipo corretiva não planejada.
- C do tipo centrada na confiabilidade.
- D por polivalência.
- E por multiespecialização.

QUESTÃO 88

A melhor taxa de utilização dos equipamentos, a avaliação dos custos totais dos equipamentos em função do tempo e da incidência das intervenções no custo de seus ciclos de vida, a extensão de intervenções em outras áreas como a operação e a participação de todos para alcançar maior eficiência são informações que compõem o conceito de

- A disponibilidade.
- B manutenibilidade.
- C produtividade.
- D engenharia de manutenção.
- E manutenção produtiva total.

QUESTÃO 89

Em relação à curva da banheira, assinale a opção correta.

- A Na fase correspondente ao final da vida do sistema, a taxa de falha passa a ser constante devido aos desgastes dos materiais.
- B A fase inicial é indicativa de falhas causadas por processo de desgaste.
- C A taxa de falha da fase inicial é crescente.
- D A fase intermediária apresenta falhas crescentes, em formato de curva helicoidal, que decorrem especificamente das deficiências iniciais do projeto e dos componentes.
- E Na fase intermediária, correspondente à maturidade do sistema, as falhas ocorrem à taxa constante.

QUESTÃO 90

Assinale a opção que apresenta conceituação correta de confiabilidade.

- A Fração ou percentual do tempo em que um componente ou sistema encontra-se disponível para atender de forma satisfatória a uma demanda de funcionamento.
- B Característica inerente a um projeto de sistema ou produto que se refere à facilidade, precisão, segurança e economia na execução de ações de manutenção nesse sistema ou produto.
- C Aplicação de conceitos relativos à otimização dos equipamentos, dos processos e dos orçamentos, de modo a alcançar uma melhor disponibilidade dos equipamentos.
- D Gestão econômica de bens, assim considerada a ciência aplicada para medir os valores operacionais de ativos fixos ou físicos.
- E Probabilidade de que o componente ou sistema desempenhe com sucesso suas funções, por um período de tempo e com condições especificadas — possuir natureza probabilística, apresentar dependência temporal, depender do critério de sucesso considerado e variar em função das condições de operação.

QUESTÃO 91

As normas regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) buscam garantir a segurança e saúde no trabalho. A esse respeito, assinale a opção correta.

- A A obra de engenharia, compreendendo ou não canteiro de obra ou frentes de trabalho, será considerada como um estabelecimento para efeito da aplicação da NR, a menos que se disponha, de forma diferente, em NR específica.
- B Cabe ao empregado controlar a aplicação das NRs na empresa.
- C Todos os órgãos públicos da administração direta e indireta devem observar as NRs.
- D A observância das NRs não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições que, com relação à matéria, sejam incluídas em acordos coletivos de trabalho.
- E A Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho é o órgão regional competente para executar as atividades relacionadas com a segurança e a medicina do trabalho.

QUESTÃO 92

Assinale a opção correta no que tange à observância da NR 2, do MTE.

- A Para o início das atividades do estabelecimento comercial, além da inspeção prévia, o MTE exige uma declaração de instalações emitida pela empresa.
- B Todo estabelecimento novo tem um prazo de trinta dias, após o início das suas atividades, para solicitar a aprovação de suas instalações ao órgão regional do MTE.
- C A empresa deve submeter à apreciação prévia do órgão regional do MTE os projetos de construção e as respectivas instalações.
- D Caso ocorra qualquer modificação nas instalações e(ou) nos equipamentos de seu estabelecimento, a empresa deverá solicitar a aprovação do órgão regional do MTE.
- E Para ser emitido pelo órgão regional do MTE, o certificado de aprovação de instalações depende de inspeção prévia.

QUESTÃO 93

Acerca da organização, das atribuições e do funcionamento da comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA), assinale a opção correta.

- A Os representantes dos empregados na CIPA serão eleitos por voto aberto.
- B O mandato dos membros eleitos da CIPA terá duração de dois anos, sem direito à reeleição.
- C A cada dezoito meses, a CIPA terá a obrigação de realizar a semana interna de prevenção de acidentes do trabalho.
- D As reuniões ordinárias da CIPA deverão ser realizadas logo após o final do expediente normal da empresa.
- E O presidente da CIPA é escolhido pelo empregador entre os seus representantes.

QUESTÃO 94

O equipamento de proteção individual (EPI) é destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho, sendo o seu uso regulamentado pela NR 6. Com relação a EPI, assinale a opção correta.

- A Cabe ao fabricante nacional ou ao importador solicitar o certificado de aprovação do EPI.
- B A peça semifacial filtrante é um EPI para proteção dos olhos e face.
- C O cinturão de segurança com talabarte é um EPI para proteção do corpo inteiro.
- D O empregador é responsável pela guarda e conservação dos EPI.
- E O empregado é responsável pela higienização do EPI.

QUESTÃO 95

A respeito do programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) e da NR 9, assinale a opção correta.

- A Riscos ambientais, de acordo com a NR 9, são todos os agentes químicos e físicos existentes no local de trabalho.
- B O PPRA é de responsabilidade do empregador e do empregado, solidariamente.
- C O trabalhador tem o dever de informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, sob seu julgamento, possam implicar riscos à saúde dos trabalhadores.
- D O empregador tem o dever de colaborar e participar na implantação e execução do PPRA.
- E Para efeito da NR 9, as radiações ionizantes e não ionizantes são consideradas agentes químicos.

QUESTÃO 96

No que se refere à estrutura e ao desenvolvimento do programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA), assinale a opção correta.

- A O PPRA deverá ser submetido a uma análise global pelo menos uma vez a cada cinco anos.
- B O risco potencial à saúde, quando identificado na fase de antecipação, deverá ser sempre eliminado.
- C No estudo, no desenvolvimento e na implantação de medidas de proteção coletiva, devem ser adotadas, em primeiro lugar, medidas que reduzam os níveis ou a concentração dos agentes prejudiciais à saúde no ambiente de trabalho.
- D O PPRA deverá conter, na sua estrutura, a estratégia e metodologia de ação e o cronograma.
- E A utilização de EPI deve ser obrigatória, mesmo que existam medidas de proteção coletiva suficientes.

QUESTÃO 97

Assinale a opção correta relativamente à prevenção e ao controle de riscos na utilização de máquinas e equipamentos.

- A** As medidas de proteção individual para o trabalho em máquinas e equipamentos têm prioridade sobre as medidas de proteção coletiva.
- B** Nas máquinas móveis que possuem rodízios, em pelo menos um deles deve haver travas.
- C** Os condutores de alimentação elétrica das máquinas e equipamentos devem seguir critérios mínimos de segurança, entre os quais o que determina que esses condutores devem ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo.
- D** Os dispositivos de partida e parada de máquinas, se intrinsecamente seguros, podem ser colocados nas zonas perigosas das máquinas, desde que autorizadas pelo fabricante.
- E** Mesmo que de forma segura, a movimentação de máquinas e equipamentos fora das áreas para as quais elas foram previamente definidas não é permitida.

QUESTÃO 98

Acerca de ergonomia no ambiente de trabalho, assinale a opção correta.

- A** Pausa para descanso é obrigatória para quem realiza atividades com sobrecarga muscular nos membros superiores.
- B** A ergonomia busca adaptar as características psicofisiológicas dos trabalhadores a aspectos relacionados ao levantamento, transporte e à descarga de materiais; ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho; e à própria organização do trabalho.
- C** Todo trabalhador que realize transporte manual regular de cargas leves deve receber treinamento ou instruções satisfatórias, com vista a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.
- D** O uso de papel brilhante, por facilitar a visualização, é essencial nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação.
- E** Os assentos utilizados pelo trabalhador só devem possuir ajuste de altura para se adaptarem a estaturas inferiores a 1,50 m e superiores a 1,90 m.

QUESTÃO 99

No que concerne a doenças profissionais e doenças de trabalho, assinale a opção correta.

- A** O acidente acontecido durante as férias remuneradas do trabalhador pode ser equiparado a acidente de trabalho.
- B** A empresa deverá comunicar o acidente de trabalho à previdência social até o quinto dia útil seguinte ao da ocorrência.
- C** Caso o acidente de trabalho seja comunicado à previdência social pelo próprio trabalhador ou dependente, a empresa estará eximida da responsabilidade de fazer a comunicação.
- D** A doença profissional é adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado.
- E** O acidente resultante de um atentado terrorista, se ocorrido com o segurado no local e horário de trabalho, pode ser equiparado a acidente de trabalho.

QUESTÃO 100

Com referência a doenças profissionais e doenças de trabalho, assinale a opção correta.

- A** Apenas as doenças profissionais listadas na relação elaborada pelo MTE podem ser consideradas acidentes de trabalho.
- B** O amianto, ou asbesto, não é reconhecido como agente etiológico ou fator de risco de natureza ocupacional.
- C** A tuberculose pode ser considerada uma doença profissional ou de trabalho.
- D** Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho, mesmo que não provoque lesão corporal ou perturbação funcional.
- E** Por estar além da responsabilidade do empregador, os acidentes decorrentes de força maior não podem ser equiparados a acidente de trabalho.

Espaço livre