



2º SIMULADOS

TRANSPETRO

Nível Superior - Ênfase 25:
Engenharia Mecânica - Pós-Edital

Caderno de Prova

Nome: _____

INFORMAÇÕES SOBRE O SIMULADO

1. Este simulado conta com questões focadas para o concurso **TRANSPETRO**;
2. A prova contém itens que abordam conhecimentos cobrados no edital do concurso;
3. As questões são inéditas e foram elaboradas pelos nossos professores com base no perfil da banca organizadora;
4. A participação no ranking classificatório só será permitida até o horário de liberação do gabarito;

PREENCHA SEU GABARITO

Clique no link, ou copie e cole no seu navegador, para preencher seu gabarito.

<https://forms.gle/JvH396oFZSVddZYaA>

01 - (A)(B)(C)(D)(E)	15 - (A)(B)(C)(D)(E)	29 - (A)(B)(C)(D)(E)	43 - (A)(B)(C)(D)(E)	57 - (A)(B)(C)(D)(E)
02 - (A)(B)(C)(D)(E)	16 - (A)(B)(C)(D)(E)	30 - (A)(B)(C)(D)(E)	44 - (A)(B)(C)(D)(E)	58 - (A)(B)(C)(D)(E)
03 - (A)(B)(C)(D)(E)	17 - (A)(B)(C)(D)(E)	31 - (A)(B)(C)(D)(E)	45 - (A)(B)(C)(D)(E)	59 - (A)(B)(C)(D)(E)
04 - (A)(B)(C)(D)(E)	18 - (A)(B)(C)(D)(E)	32 - (A)(B)(C)(D)(E)	46 - (A)(B)(C)(D)(E)	60 - (A)(B)(C)(D)(E)
05 - (A)(B)(C)(D)(E)	19 - (A)(B)(C)(D)(E)	33 - (A)(B)(C)(D)(E)	47 - (A)(B)(C)(D)(E)	61 - (A)(B)(C)(D)(E)
06 - (A)(B)(C)(D)(E)	20 - (A)(B)(C)(D)(E)	34 - (A)(B)(C)(D)(E)	48 - (A)(B)(C)(D)(E)	62 - (A)(B)(C)(D)(E)
07 - (A)(B)(C)(D)(E)	21 - (A)(B)(C)(D)(E)	35 - (A)(B)(C)(D)(E)	49 - (A)(B)(C)(D)(E)	63 - (A)(B)(C)(D)(E)
08 - (A)(B)(C)(D)(E)	22 - (A)(B)(C)(D)(E)	36 - (A)(B)(C)(D)(E)	50 - (A)(B)(C)(D)(E)	64 - (A)(B)(C)(D)(E)
09 - (A)(B)(C)(D)(E)	23 - (A)(B)(C)(D)(E)	37 - (A)(B)(C)(D)(E)	51 - (A)(B)(C)(D)(E)	65 - (A)(B)(C)(D)(E)
10 - (A)(B)(C)(D)(E)	24 - (A)(B)(C)(D)(E)	38 - (A)(B)(C)(D)(E)	52 - (A)(B)(C)(D)(E)	66 - (A)(B)(C)(D)(E)
11 - (A)(B)(C)(D)(E)	25 - (A)(B)(C)(D)(E)	39 - (A)(B)(C)(D)(E)	53 - (A)(B)(C)(D)(E)	67 - (A)(B)(C)(D)(E)
12 - (A)(B)(C)(D)(E)	26 - (A)(B)(C)(D)(E)	40 - (A)(B)(C)(D)(E)	54 - (A)(B)(C)(D)(E)	68 - (A)(B)(C)(D)(E)
13 - (A)(B)(C)(D)(E)	27 - (A)(B)(C)(D)(E)	41 - (A)(B)(C)(D)(E)	55 - (A)(B)(C)(D)(E)	69 - (A)(B)(C)(D)(E)
14 - (A)(B)(C)(D)(E)	28 - (A)(B)(C)(D)(E)	42 - (A)(B)(C)(D)(E)	56 - (A)(B)(C)(D)(E)	70 - (A)(B)(C)(D)(E)

RANKING CLASSIFICATÓRIO

Confira sua nota e posição no Ranking Classificatório e saiba o seu desempenho.

<http://estrategi.ac/42jchy>

SISTEMA DE QUESTÕES

Acesse o link abaixo para fazer este simulado no Sistema de Questões.

<https://bit.ly/4sc3O2O>

CONHECIMENTOS GERAIS**LÍNGUA PORTUGUESA***Adriana Figueiredo*

TEXTO 1

O avanço da inteligência artificial no mercado editorial deixou de ser uma questão futurista e tornou-se um desafio concreto para leitores, editoras e plataformas de publicação. A proliferação de livros gerados automaticamente por algoritmos já forçou grandes empresas a adotarem medidas restritivas para conter o fenômeno.

O problema vai além da qualidade literária. Foram identificados e-books sobre coleta de cogumelos, publicados nessas plataformas de autopublicação, que indicavam espécies venenosas como se fossem comestíveis. O episódio ilustra como conteúdos gerados por IA sem supervisão adequada podem representar riscos concretos à saúde e à segurança das pessoas. A preocupação é que esse tipo de erro não fique restrito a guias de cogumelos, mas se expanda para obras de saúde e outros temas sensíveis, influenciando a forma como as pessoas pensam e o que consomem.

Diante desse cenário, cresce a discussão sobre a necessidade de rotular claramente o que foi produzido por inteligência artificial. A União Europeia já aprovou uma lei de regulamentação de IA que entra em vigor em agosto e exige que empresas identifiquem o que é ou não gerado por algoritmos. A proposta é que o leitor tenha o direito de escolher, sendo informado sobre a origem do conteúdo que consome. Para livros mais técnicos ou manuais, a presença da IA pode ser menos incômoda, mas no campo da literatura, a questão ganha outra dimensão.

Os dados sobre o uso da inteligência artificial no Brasil reforçam a urgência do debate: 70% dos brasileiros afirmam utilizar IA em seu trabalho, índice superior à média global de 54%. Quase 30% dos colaboradores no país a utilizam diariamente. A distinção entre usar a IA como ferramenta de apoio — para corrigir erros ou auxiliar na escrita — e delegar a ela a criação integral de uma obra é apontada como um ponto central da discussão. Com o avanço tecnológico, surge ainda outra questão: em breve, será possível identificar se um texto foi escrito por um humano ou por uma máquina?

Fonte: CNN Brasil. Adaptado.

1. De acordo com o texto, os livros gerados por IA
 - a) carecem apenas de qualidade literária, mas podem ser boas alternativas para outros gêneros.
 - b) não oferecem riscos à segurança dos leitores, desde que publicados em plataformas de autopublicação.
 - c) são uma preocupação restrita ao futuro, uma vez que seus efeitos ainda não são observados no mercado editorial.
 - d) levaram grandes empresas a adotar medidas restritivas para conter a proliferação de conteúdos produzidos automaticamente.
 - e) podem apresentar informações incorretas apenas quando abordam temas relacionados à botânica.
2. Ao afirmar que há uma distinção entre empregar a IA como recurso de apoio e delegar a ela a criação completa de uma obra, o autor
 - a) defende que a inteligência artificial deve ser utilizada exclusivamente para corrigir erros gramaticais.
 - b) sugere que a utilização da inteligência artificial é pouco expressiva no mercado de trabalho.
 - c) indica preocupação com a possibilidade de a IA substituir profissionais em diversas áreas.
 - d) aponta que a responsabilidade pela criação de uma obra deve ser atribuída a uma inteligência artificial.
 - e) considera que a criação completa de obras por inteligência artificial é prejudicial.

3. No texto, o referente do pronome em destaque está corretamente explicitado entre colchetes na seguinte passagem:

- a) e-books sobre coleta de cogumelos, publicados nessas plataformas de autopublicação, que indicavam espécies venenosas como se fossem comestíveis [plataformas de autopublicação]
- b) A preocupação é que esse tipo de erro não fique restrito a guias de cogumelos [riscos concretos]
- c) Diante desse cenário, cresce a discussão sobre a necessidade de rotular [guias de cogumelos]
- d) A União Europeia já aprovou uma lei de regulamentação de IA que entra em vigor em agosto [lei de regulamentação]
- e) 70% dos brasileiros afirmam utilizar IA em seu trabalho [trabalho]

O avanço da inteligência artificial no mercado editorial deixou de ser uma questão futurista e tornou-se um desafio concreto para leitores, editoras e plataformas de publicação. (1º PARÁGRAFO)

4. No trecho acima, a palavra que pode substituir "concreto", sem alterar o sentido do trecho, é

- a) integral
- b) real
- c) complementar
- d) sólido
- e) típico

5. A palavra destacada em "Para livros mais técnicos ou manuais" (3º parágrafo) traz para o trecho uma ideia de

- a) adição
- b) adversidade
- c) tempo
- d) intensidade
- e) quantidade

6. No que se refere ao emprego da vírgula, a frase que atende aos aspectos da escrita formal do português, respeitando-se a norma-padrão da Língua Portuguesa, é:

- a) Ao finalizar a apresentação, o professor prosseguiu com as perguntas dos alunos.
- b) A prática regular de exercícios físicos contribui, para a saúde da população.
- c) O aumento do custo de vida, tem levado muitas famílias a rever seus hábitos de consumo.
- d) Durante a longa viagem os turistas conheceram museus, parques e construções centenárias.
- e) Embora os avanços tecnológicos facilitem, diversas atividades seu uso exige responsabilidade

7. Em relação às regras de concordância, a palavra em destaque está de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa em:

- a) O relatório continha informações e dados **atualizadas** sobre a pesquisa.
- b) A equipe demonstrou dedicação e empenho **extraordinários** na execução do projeto.
- c) A empresa contratou profissionais e técnicos **qualificados** para o novo setor.
- d) A comissão considerou **inadequado** a proposta e o regulamento apresentados.
- e) A instituição promoveu palestras e discussões **necessários** à formação dos servidores.

8. O acento grave indicador de crase deve ser utilizado, de acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa, na palavra destacada em:

- a) Os pesquisadores começaram a analisar os resultados da pesquisa.
- b) Entregou o documento a uma funcionária do setor administrativo.
- c) Os candidatos compareceram a entrevista com antecedência.
- d) Elaborou-se o relatório a partir dos dados coletados no semestre anterior.
- e) O diretor fez referência a medidas adotadas pela instituição.

9. A frase em que a concordância do verbo em destaque está empregada de acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa é:
- a) **Divulgaram-se** os resultados da pesquisa sobre os impactos da inteligência artificial.
 - b) **Podem haver** riscos associados ao uso indiscriminado de sistemas automatizados.
 - c) **Fazem** dois anos que a empresa iniciou seus investimentos em inovação tecnológica.
 - d) **Tratam-se** de ferramentas inovadoras que transformam a maneira como as empresas analisam dados.
 - e) A utilização de algoritmos avançados **permitem** que as máquinas identifiquem padrões em grandes volumes de dados.
10. De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, a palavra corretamente acentuada está no seguinte trecho:
- a) O uso das novas tecnologias exige **critério** na interpretação dos resultados.
 - b) desenvolvimento de novas soluções depende de **idéias** criativas.
 - c) Os **papeis** desempenhados pelos profissionais estão mudando.
 - d) O uso excessivo de telas pode causar **enjôo** em algumas pessoas.
 - e) A empresa decidiu **pôr** em prática novas estratégias de vendas.

LÍNGUA INGLESA

Adolfo Sá

My critics think speaking fluently is vital for fee-paying pupils, but not for anyone else. Here's why I reject that

Private schools don't leave confident communication to chance. They teach it. Debating, public speaking, presentations, interview preparation. It's all part of the deal. And parents paying the fees would soon have

something to say if it wasn't. They know that being able to speak up, make your case and hold your own can open doors. I want that for every young person, wherever they grow up and whichever school they go to.

This matters now more than ever. [Young people](#) are more connected than they've ever been, yet too many feel isolated and unheard. Social media is transforming their friendships and relationships. Artificial intelligence is changing the world they will work in. And in an age dominated by screens and algorithms, the human ability to connect, communicate and make yourself heard has never been more important. But the ability to find your voice should never depend on your parents' income or the school you attend.

Spoken communication is not a soft skill or a bolt on. That is why we are strengthening oracy across the curriculum, from primary to post-16, in all types of lessons and subjects. Being good or not good at these skills affects whether a young person can get ahead. Yet critics have called our proposals a sign of "[dumbing down](#)" and a departure from high standards. This is hypocrisy. Support for developing these skills has stretched across political divides for years. It's what we want, but also the wish of Conservatives, such as ex schools minister [Nick Gibb](#) and former culture minister [Lucy Frazer](#).

I do not accept a two-tier system where confident communication is seen as essential for children whose parents can afford school fees, but optional for everyone else.

Raising standards means giving children knowledge, and the confidence to use it, hold their own, make their case, seize opportunities and succeed in work and life. And the evidence supports this. The Education Endowment Foundation identifies oral language approaches as [among the most effective interventions available](#), with particularly strong benefits for disadvantaged pupils, delivering six months' worth of additional progress in primary school and five months in secondary school.

Earlier this week, author Michael Rosen [welcomed a rebalancing](#) towards speaking as a key component of how we use language, calling it "a great bridge between the mind and the page", and the basis of our thinking.

And former general secretary of the Association of School and College Leaders, Geoff Barton, [now chair of the Oracy Education Commission](#), pointed to high-performing systems in Japan, Singapore and the

Netherlands, where pupils in maths, for example, are expected to explain their reasoning, listen to others and defend their approach. Far from lowering standards, he said it makes them better mathematicians.

Employers understand this too. When they talk about work readiness, they mean being able to articulate yourself, work with others, respond to feedback and deal confidently with customers and clients. A recent Chartered Management Institute [survey](#) found managers concerned about gaps in workplace readiness, specifically highlighting gaps in communication skills.

The evidence has not changed, the politics has. Because this was never really about standards. It was about who gets the chance to succeed. And if we're serious about social mobility, raising standards and tackling the fact that one in eight young people are not in education, employment or training, we cannot pretend that the ability to communicate, persuade, present ideas and work with others does not matter.

<https://www.theguardian.com/commentisfree/2026/oct/19/young-people-speak-fluently-oracy-skills-pupils-schools>

11. The main argument of the text is that

- a) social media has destroyed young people's ability to communicate.
- b) confident communication should be taught to every pupil, regardless of background.
- c) private schools should no longer teach debating and public speaking.
- d) oracy skills matter less than written exams in schools.
- e) artificial intelligence will make human communication obsolete.

12. In "**Yet** critics have called our proposals a sign of 'dumbing down'", the word **Yet** expresses

- a) addition.
- b) cause.
- c) time.
- d) purpose.
- e) contrast.

13. According to the text, the Education Endowment Foundation found that oral language approaches

- a) are among the least effective interventions in schools.
- b) benefit only pupils in private education.
- c) have no measurable impact on disadvantaged pupils.
- d) are among the most effective interventions, especially for disadvantaged pupils.
- e) work only in secondary school.

14. In "*Spoken communication is not a soft skill or a **bolt on***", the expression **a bolt on** means a(n)

- a) essential requirement.
- b) optional extra.
- c) expensive resource.
- d) government policy.
- e) natural ability.

15. In "*being able to speak up, make your case and **hold your own** can open doors*", the expression **hold your own** is closest in meaning to

- a) defend your position.
- b) remain silent.
- c) follow instructions.
- d) wait for approval.
- e) change your mind.

16. In the sentence "**This matters now more than ever.**", the pronoun "**this**" refers to:

- a) The high school fees paid by parents.
- b) The ability to speak up, make your case and hold your own.
- c) The way social media transforms friendships.
- d) The critics' accusation of "dumbing down".
- e) The artificial intelligence that will change the world of work.

17. In the sentence **"But the ability to find your voice should never depend on your parents' income or the school you attend."** (*Mas a capacidade de encontrar sua voz nunca deveria depender da renda dos seus pais ou da escola que você frequenta.*), **"should"** expresses:

- a) Obligation
- b) possibility
- c) Expectation
- d) Ability
- e) Permission

18. According to the author, a "two-tier system" would be:

- a) a system in which private schools teach oracy only to gifted pupils.
- b) a system in which employers select the most articulate candidates.
- c) a system in which all pupils receive the same oracy training regardless of background.
- d) a system in which teachers decide which pupils should learn public speaking.
- e) A system in which confident communication is essential for tuition-paying pupils, whereas it remains voluntary for all other students.

19. In the sentence **"A recent Chartered Management Institute survey found managers concerned about gaps in workplace readiness, specifically highlighting gaps in communication skills."** (*Uma pesquisa recente do Chartered Management Institute constatou que gestores estão preocupados com lacunas na prontidão para o trabalho, destacando especificamente lacunas nas habilidades de comunicação.*), the verb **highlighting** could be replaced, without changing its meaning, by:

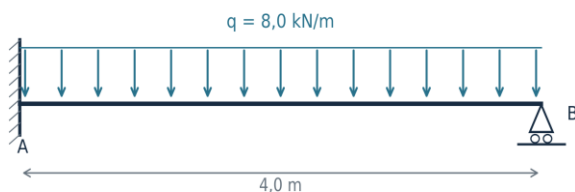
- a) overlooking
- b) undermining
- c) concealing
- d) stressing
- e) ignoring

20. In the sentence **"we cannot pretend that the ability to communicate, persuade, present ideas and work with others does not matter"** (*não podemos fingir que a capacidade de se comunicar, persuadir, apresentar ideias e trabalhar com os outros não importa*), the verb **pretend** means:

- a) to intend to do something
 - b) to promise to do something
 - c) to act as if something were true
 - d) to expect something to happen
 - e) to plan to do something
-

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**TERMODINÂMICA, MECÂNICA DOS FLUIDOS,
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS,
FUNDAMENTOS DA DINÂMICA, VIBRAÇÕES
MECÂNICAS, MÁQUINAS DE FLUXO,
MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA,
CICLOS DE GERAÇÃO DE POTÊNCIA,
ELETROTÉCNICA***Juliano de Pelegrin*

- 21.** Uma viga prismática de comprimento 4,0 m possui a extremidade A engastada e a extremidade B apoiada em um suporte simples que impede o deslocamento vertical. A viga recebe uma carga uniformemente distribuída de 8,0 kN/m em todo o vão. Considere rigidez à flexão EI constante, pequenas deformações, ausência de recalques e despreze o peso próprio e a deformação por cisalhamento.



A reação vertical em B e o módulo do momento de reação no engaste A são, respectivamente,

- a) 12 kN e 16 kN·m.
- b) 16 kN e 16 kN·m.
- c) 12 kN e 32 kN·m.
- d) 20 kN e 16 kN·m.
- e) 20 kN e 32 kN·m

- 22.** Um conjunto gira em torno de um eixo vertical fixo e sem atrito. Duas massas acompanham a rotação do conjunto, sem movimento angular relativo, e podem ser deslocadas radialmente por um mecanismo interno. Durante esse deslocamento, o momento externo resultante em relação ao eixo vertical é nulo.

Quando as massas se afastam do eixo, aumentando o momento de inércia total em relação a ele, é correto afirmar que

- a) a velocidade angular aumenta, pois o momento de inércia aumenta.
- b) a energia cinética de rotação permanece necessariamente constante.
- c) o momento angular em relação ao eixo se conserva e a velocidade angular diminui.
- d) o momento angular aumenta na mesma proporção que o momento de inércia.
- e) o momento angular se anula porque o momento externo é nulo

- 23.** Um componente de aço está submetido a um estado uniaxial de tensão normal que varia ciclicamente entre 40 MPa e 160 MPa, ambos de tração. O limite de resistência à fadiga para carregamento completamente alternado, já corrigido para as condições do componente, é $S_e = 180$ MPa. O limite de escoamento é $S_y = 300$ MPa e o limite de resistência à tração é $S_{ut} = 450$ MPa. Não há fatores adicionais de concentração de tensões a aplicar.

Adotando o critério de Soderberg para vida infinita e definindo o fator de segurança n pela multiplicação simultânea da tensão média e da amplitude alternada, o valor de n é

- a) 1,25.
- b) 1,50.
- c) 1,80.
- d) 1,88.
- e) 3,00

24. Um acelerômetro piezoelétrico é instalado rigidamente na carcaça de uma máquina. A vibração é harmônica e a frequência analisada está dentro da faixa útil do conjunto sensor e condicionador. Considere as afirmativas a seguir.

- I. A deformação do elemento piezoelétrico pela força de inércia da massa sísmica gera um sinal associado à aceleração da carcaça.
- II. Esse conjunto mede uma aceleração rigorosamente constante por tempo indefinido, sem limitação em frequência zero.
- III. Para uma componente harmônica de frequência angular $\omega > 0$, a amplitude de deslocamento pode ser obtida dividindo a amplitude de aceleração por ω^2 .

É correto o que se afirma em

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

25. Uma bomba centrífuga, com diâmetro de rotor inalterado, opera a 1.200 rpm, fornecendo vazão de 40 m³/h, altura manométrica de 25 m e consumindo 4,0 kW no eixo. A rotação passa para 1.500 rpm. Admita operação em pontos homólogos, mesmo fluido, rendimento constante e validade das leis de afinidade.

A nova vazão, a nova altura manométrica e a nova potência no eixo são, aproximadamente,

- a) 50 m³/h; 31,3 m; 5,0 kW.
- b) 40 m³/h; 39,1 m; 7,8 kW.
- c) 50 m³/h; 39,1 m; 6,3 kW.
- d) 50 m³/h; 39,1 m; 7,8 kW.
- e) 62,5 m³/h; 31,3 m; 7,8 kW

26. Em um motor convencional de quatro tempos de ignição por centelha, sem autoignição anormal da mistura, o avanço de ignição é ajustado conforme as condições de operação. Ao comparar o funcionamento real com a representação idealizada do ciclo Otto, é correto afirmar que

- a) a combustão real ocorre em intervalo finito de ângulo de manivela, de modo que a centelha pode ser antecipada em relação ao ponto morto superior.
- b) a pressão máxima deve ocorrer obrigatoriamente antes da centelha para que o motor produza trabalho.
- c) o ciclo de quatro tempos é concluído em uma única volta do virabrequim.
- d) o fornecimento de calor a volume constante do ciclo Otto representa exatamente toda a combustão real.
- e) o avanço de ignição elimina as perdas por transferência de calor às paredes

27. Duas correntes do mesmo gás perfeito misturam-se em uma câmara adiabática, em regime permanente, sem trabalho de eixo. A primeira entra a 500 K, com vazão mássica de 2,0 kg/s, e a segunda entra a 300 K, com vazão mássica de 3,0 kg/s. O calor específico a pressão constante é o mesmo e constante nas duas correntes. Despreze variações das energias cinética e potencial.

A temperatura da única corrente de saída é

- a) 340 K.
- b) 360 K.
- c) 380 K.
- d) 400 K.
- e) 420 K

28. Água escoar em regime permanente por um bocal horizontal cuja área de seção transversal diminui da entrada para a saída. Considere a água incompressível e admita que não há vazamentos nem ramificações.

Ao comparar a seção de saída com a seção de entrada, a vazão volumétrica e a velocidade média do escoamento, respectivamente,



- a) diminui e permanece constante.
- b) permanece constante e diminui.
- c) aumenta e permanece constante.
- d) diminui e aumenta.
- e) permanece constante e aumenta

29. Um motor elétrico recebe uma potência elétrica de 5,0 kW e opera com rendimento de 80%. A potência mecânica útil fornecida no eixo desse motor é

- a) 1,0 kW.
- b) 4,0 kW.
- c) 5,0 kW.
- d) 6,0 kW.
- e) 6,25 kW

30. Dois extensômetros são colados em direções ortogonais x e y na superfície de uma chapa fina, isotrópica e elástica linear. O estado é plano de tensões, com $\sigma_x > 0$, $\sigma_y = 0$ e $\tau_{xy} = 0$. O coeficiente de Poisson ν é positivo. Considere somente as deformações elásticas provocadas por esse carregamento, sem variação de temperatura.

As deformações medidas nas direções x e y satisfazem, respectivamente,

- a) $\epsilon_x = 0$ e $\epsilon_y = \sigma_x/E$.
- b) $\epsilon_x = \sigma_x/E$ e $\epsilon_y = 0$.

c) $\epsilon_x = -\sigma_x/E$ e $\epsilon_y = \nu\sigma_x/E$.

d) $\epsilon_x = \sigma_x/E$ e $\epsilon_y = -\nu\sigma_x/E$.

e) $\epsilon_x = \sigma_x/E$ e $\epsilon_y = \nu\sigma_x/E$

31. Dois carros de ensaio deslocam-se sobre uma pista horizontal retilínea. O carro A, de massa 3,0 kg, tem velocidade de +4,0 m/s; o carro B, de massa 1,0 kg, tem velocidade de -2,0 m/s. Após a colisão, eles permanecem unidos. Despreze o impulso externo horizontal durante o choque.



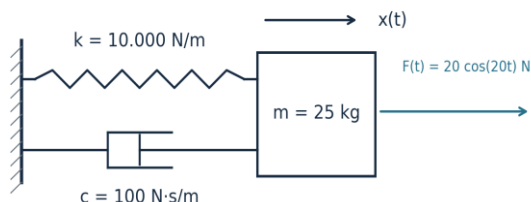
A velocidade do conjunto após a colisão e a redução da energia cinética total são, respectivamente,

- a) +2,5 m/s e 13,5 J.
- b) +2,5 m/s e 12,5 J.
- c) +3,5 m/s e 1,5 J.
- d) +1,0 m/s e 24,0 J.
- e) -2,5 m/s e 13,5 J

32. Na análise de falhas de um eixo metálico submetido a esforços cíclicos, observou-se iniciação de trinca junto a um entalhe e posterior propagação até a ruptura final. A respeito do fenômeno de fadiga, é correto afirmar que

- a) a falha por fadiga exige que a tensão nominal máxima supere o limite de escoamento em todos os ciclos.
- b) uma superfície mais rugosa aumenta necessariamente a resistência à fadiga.
- c) concentrações de tensão podem favorecer a iniciação de trincas, mesmo com tensão nominal máxima inferior ao limite de escoamento.
- d) o limite de resistência à fadiga para vida infinita é uma propriedade garantida para qualquer metal.
- e) a tensão média não influencia a resistência à fadiga quando a amplitude de tensão é mantida constante

33. Um sistema massa-mola-amortecedor possui $m = 25 \text{ kg}$, $k = 10.000 \text{ N/m}$ e amortecimento viscoso $c = 100 \text{ N}\cdot\text{s/m}$. Ele é excitado pela força $F(t) = 20 \cos(20t) \text{ N}$, com t em segundos. Considere apenas a resposta harmônica em regime permanente.



A amplitude do deslocamento é

- a) 1,0 mm.
- b) 2,0 mm.
- c) 5,0 mm.
- d) 10 mm.
- e) 20 mm

34. Um compressor de gás perfeito opera em dois estágios de compressão isentrópica, com resfriamento intermediário que restitui ao gás a temperatura de entrada do primeiro estágio. As pressões absolutas de sucção e de descarga final são p_1 e p_3 , com $p_3 > p_1 > 0$. Despreze perdas de pressão e admita calores específicos constantes e iguais nos dois estágios.



Para minimizar o trabalho específico total de compressão, a pressão intermediária p_2 deve satisfazer

- a) $p_2 = (p_1 + p_3)/2$.
- b) $p_2 = p_3$.
- c) $p_2 = 2p_1p_3/(p_1 + p_3)$.
- d) $p_2 = p_1$.
- e) $p_2 = \sqrt{p_1p_3}$

35. Um motor de quatro tempos possui cilindrada total de 3,0 L e opera a 2.400 rpm. Nessa condição, a pressão média indicada líquida é de 0,80 MPa, o rendimento mecânico é de 75% e o consumo horário de combustível é de 9,0 kg/h.

A potência efetiva e o consumo específico efetivo de combustível são, respectivamente,

- a) 36 kW e 187,5 g/(kW·h).
- b) 36 kW e 250 g/(kW·h).
- c) 48 kW e 187,5 g/(kW·h).
- d) 48 kW e 250 g/(kW·h).
- e) 72 kW e 125 g/(kW·h)

36. Em uma usina que opera segundo um ciclo Rankine regenerativo, parte do vapor é extraída da turbina e utilizada para aquecer a água de alimentação. Considere uma comparação com o ciclo simples sob as mesmas pressões de caldeira e de condensador e a mesma condição de entrada na turbina.

A principal justificativa termodinâmica da regeneração é

- a) elevar a temperatura média de fornecimento externo de calor, embora a extração reduza a vazão que continua a expandir na turbina.
- b) aumentar obrigatoriamente o trabalho da turbina por quilograma de vapor admitido, sem alterar o calor fornecido.
- c) eliminar a necessidade de rejeitar calor no condensador.
- d) transformar a expansão real do vapor em um processo de compressão isotérmica.
- e) dispensar o consumo de trabalho pelas bombas de alimentação

37. Um óleo newtoniano, de massa específica 850 kg/m^3 e viscosidade dinâmica $0,10 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, escoia em regime permanente, laminar e plenamente desenvolvido por um tubo circular horizontal. O diâmetro interno é de 20 mm , o comprimento analisado é de 10 m e a velocidade média é de $0,10 \text{ m/s}$. Considere as propriedades do óleo constantes e despreze perdas localizadas.

O número de Reynolds e a queda de pressão no trecho são, respectivamente,

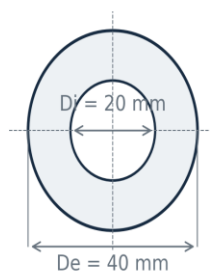
- a) 17 e $2,0 \text{ kPa}$.
- b) 170 e $8,0 \text{ kPa}$.
- c) 170 e 80 kPa .
- d) 17 e 80 kPa .
- e) 17 e $8,0 \text{ kPa}$

38. Um gerador síncrono trifásico está conectado a uma rede elétrica de grande porte, cuja frequência pode ser considerada constante. Analise o regime permanente estável, desprezando a resistência do estator e mantendo constantes as perdas mecânicas. O gerador opera sem atingir limites de excitação ou de corrente.

Nessa condição, é correto afirmar que

- a) a velocidade do rotor pode variar livremente sem alterar o sincronismo.
- b) o rotor precisa apresentar escorregamento positivo permanente em relação ao campo girante.
- c) a variação da excitação altera principalmente a troca de potência reativa, enquanto a potência mecânica aplicada influencia principalmente a potência ativa.
- d) a frequência gerada independe do número de polos e da velocidade do rotor.
- e) a potência ativa entregue à rede é fornecida exclusivamente pelo sistema de excitação

39. Um eixo tubular de seção circular possui diâmetro externo de 40 mm , diâmetro interno de 20 mm e comprimento de $1,0 \text{ m}$. Ele está submetido a torque constante de $150\pi \text{ N}\cdot\text{m}$. O módulo de elasticidade transversal do material é $G = 80 \text{ GPa}$. Admita torção uniforme em regime elástico linear.



Eixo tubular circular
Comprimento $L = 1,0 \text{ m}$
Torque $T = 150\pi \text{ N}\cdot\text{m}$
 $G = 80 \text{ GPa}$

A tensão de cisalhamento máxima e o ângulo de torção entre as extremidades são, respectivamente,

- a) 20 MPa e $0,0125 \text{ rad}$.
- b) 40 MPa e $0,0125 \text{ rad}$.
- c) 80 MPa e $0,0250 \text{ rad}$.
- d) 40 MPa e $0,0250 \text{ rad}$.
- e) 80 MPa e $0,0500 \text{ rad}$

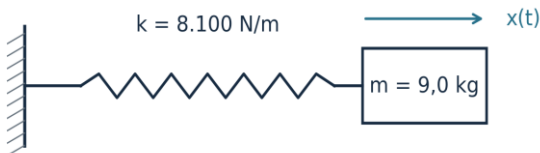
40. Um cilindro rígido rola sem deslizar sobre uma rampa fixa e perfeitamente rígida. Desprezam-se resistência ao rolamento, resistência do ar e deformações. O atrito estático é suficiente para impedir o deslizamento.

Sobre o trabalho do atrito e o movimento do cilindro, é correto afirmar que

- a) o atrito estático necessariamente dissipa energia mecânica à taxa igual ao produto de seu módulo pela velocidade do centro de massa.
- b) o atrito estático pode fornecer torque em relação ao centro de massa, embora sua potência total sobre o corpo seja nula no rolamento ideal.
- c) o atrito estático não pode produzir aceleração angular.
- d) a energia cinética do cilindro é apenas a energia de translação do centro de massa.
- e) o ponto de contato possui velocidade igual à do centro de massa em relação à rampa

41. Uma massa de 9,0 kg está ligada a uma mola de rigidez 8.100 N/m e pode se deslocar horizontalmente sobre uma superfície sem atrito. A mola tem massa desprezível e o amortecimento é nulo.

A frequência natural angular desse sistema é



- a) 10 rad/s.
- b) 20 rad/s.
- c) 30 rad/s.
- d) 60 rad/s.
- e) 900 rad/s

42. Uma bomba de engrenagens, de deslocamento positivo, transporta óleo em uma instalação industrial. Considere acionamento com potência suficiente para manter a rotação durante o aumento inicial de pressão e ausência de sistema automático de parada.

Caso a válvula de descarga seja completamente fechada, a medida de proteção mais diretamente associada à prevenção de sobrepressão é

- a) reduzir o diâmetro da tubulação de descarga.
- b) elevar a pressão de sucção até igualá-la à resistência mecânica da carcaça.
- c) usar o valor de altura de fechamento típico de uma bomba centrífuga como limite automático.
- d) eliminar qualquer caminho de retorno do óleo.
- e) instalar válvula de alívio dimensionada e ajustada para limitar a pressão, com caminho seguro de retorno ou descarga

43. Em determinada condição de funcionamento de um motor de combustão interna, a energia liberada pelo combustível é de 1.000 J por ciclo e o trabalho mecânico útil fornecido no eixo é de 300 J por ciclo.

O rendimento térmico efetivo do motor nessa condição é

- a) 20%.
- b) 25%.
- c) 30%.
- d) 40%.
- e) 70%

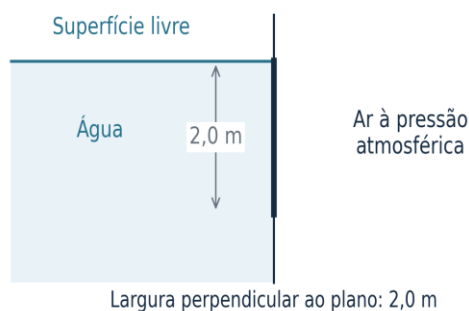
44. Deseja-se instalar um regenerador em um ciclo Brayton para aproveitar a energia dos gases que saem da turbina e aquecer o ar que sai do compressor, antes da combustão. Despreze perdas de pressão e trocas de calor com o ambiente.

Para que haja transferência de calor no sentido pretendido no regenerador, é necessário que

- a) a temperatura na saída do compressor seja maior que a temperatura na saída da turbina.
- b) a temperatura na saída da turbina seja maior que a temperatura na saída do compressor.
- c) as duas correntes entrem no regenerador à mesma temperatura e transfiram calor líquido finito.
- d) a pressão do ar comprimido seja menor que a pressão atmosférica.
- e) o compressor produza trabalho líquido durante o aquecimento

45. Uma placa retangular vertical, instalada na parede de um reservatório, tem largura de 2,0 m e altura de 2,0 m. Sua borda superior coincide com a superfície livre da água. A água está em repouso em uma das faces da placa e a outra face está exposta à atmosfera. O reservatório é aberto à atmosfera.

Adotando $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$, o módulo da força hidrostática resultante sobre a placa, devido à diferença de pressão entre suas faces, é



- a) 10 kN.
- b) 20 kN.
- c) 30 kN.
- d) 40 kN.
- e) 80 kN

46. Em um trecho de uma viga, não há carga transversal distribuída nem forças ou momentos concentrados em seu interior. A força cortante nesse trecho é constante e diferente de zero.

Nessas condições, o momento fletor

- a) varia linearmente ao longo do trecho.
- b) permanece constante e diferente de zero em todo o trecho.
- c) é nulo em todo o trecho.
- d) varia segundo uma função quadrática ao longo do trecho.
- e) apresenta saltos em todos os pontos do trecho

47. Uma turbina a vapor adiabática opera em regime permanente com vazão mássica de 5,0 kg/s. A entalpia específica na entrada é de 3.400 kJ/kg. Para a mesma pressão de saída, a expansão isentrópica levaria a uma entalpia de 2.600 kJ/kg. O rendimento isentrópico da turbina é de 85%. Despreze variações de energia cinética e potencial e perdas mecânicas.

A entalpia específica real na saída e a potência útil são, respectivamente,

- a) 2.600 kJ/kg e 4.000 kW.
- b) 2.720 kJ/kg e 4.000 kW.
- c) 2.460 kJ/kg e 4.700 kW.
- d) 2.890 kJ/kg e 2.550 kW.
- e) 2.720 kJ/kg e 3.400 kW

48. Um refrigerador opera ciclicamente entre dois reservatórios térmicos a 260 K e 300 K. Um fabricante declara que o equipamento retira 600 W do reservatório frio, consome 150 W de potência elétrica e rejeita 750 W ao reservatório quente. Considere que essas sejam as únicas interações energéticas.

Com base nas Primeira e Segunda Leis da Termodinâmica, os valores declarados

- a) violam a Primeira Lei, pois a taxa de calor rejeitado deve ser igual à potência consumida.
- b) violam a Segunda Lei, pois o coeficiente de desempenho de um refrigerador não pode superar 1.
- c) satisfazem o balanço de energia e são compatíveis com o limite de desempenho imposto pela Segunda Lei.
- d) caracterizam necessariamente um refrigerador reversível, pois a energia se conserva.
- e) exigem transferência espontânea de calor do reservatório frio para o quente, sem consumo de trabalho

**ELEMENTOS DE MÁQUINAS, TRANSMISSÃO
DO CALOR, CORROSÃO, SELEÇÃO DE
MATERIAIS, METALURGIA, SOLDAGEM***Felipe Canella*

49. Uma parede plana de um equipamento térmico, com área de $1,5 \text{ m}^2$ e espessura de 20 mm, separa dois fluidos. O fluido quente está a 180°C e apresenta coeficiente convectivo de $40 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, enquanto o fluido frio está a 30°C e apresenta coeficiente convectivo de $10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. A parede possui condutividade térmica constante de $0,80 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

Admitindo regime permanente, transferência unidimensional, ausência de resistência de contato e radiação desprezível, a taxa de transferência de calor através do conjunto é, aproximadamente, igual a

- a) 1,50 kW.
- b) 2,25 kW.
- c) 4,50 kW.
- d) 6,00 kW.
- e) 9,00 kW

50. Dois materiais metálicos A e B apresentam comportamento elástico linear até o escoamento. Para o material A, o módulo de elasticidade é 200 GPa e a tensão de escoamento é 400 MPa. Para o material B, o módulo de elasticidade é 100 GPa e a tensão de escoamento é 300 MPa.

Considerando a energia elástica absorvida por unidade de volume até o início do escoamento, assinale a alternativa correta.

- a) O material A apresenta maior módulo de resiliência, pois a tensão de escoamento é o único parâmetro que determina essa propriedade.
- b) Os dois materiais apresentam o mesmo módulo de resiliência, pois ambos armazenam energia apenas no regime elástico.
- c) O material B apresenta menor módulo de resiliência, pois seu módulo de elasticidade e sua tensão de escoamento são menores.
- d) O material B apresenta módulo de resiliência ligeiramente maior que o material A, apesar de possuir menor tensão de escoamento.
- e) Não é possível comparar os módulos de resiliência sem conhecer a deformação na fratura de cada material

51. Considere um aço hipoeutetoide com 0,40% em massa de carbono, resfriado lentamente em condições próximas do equilíbrio. Adote, na temperatura eutetoide, 0,022% C para a ferrita (α) e 0,77% C para a austenita (γ) imediatamente anterior à perlita em formação abaixo da temperatura eutetoide.

A fração em massa aproximada de perlita presente nessa condição é igual a

- a) 36%.
- b) 51%.
- c) 60%.
- d) 77%.
- e) 98%

52. Um componente de aço é inicialmente austenitizado e, em seguida, resfriado rapidamente até um banho mantido em temperatura acima de M_s e dentro da faixa de transformação bainítica do diagrama TTT. O componente permanece nessa temperatura até que a transformação da austenita se complete e somente depois é resfriado até a temperatura ambiente.

O tratamento térmico descrito e o principal constituinte resultante são, respectivamente,

- a) martêmpera e martensita revenida, formada integralmente durante a permanência isotérmica no banho.
- b) austêmpera e martensita, formada durante a permanência acima de M_s pela supressão da difusão do carbono.
- c) austêmpera e bainita, obtida por transformação isotérmica da austenita antes do resfriamento final.
- d) martêmpera e bainita, pois a finalidade da martêmpera é completar a transformação bainítica antes de atravessar M_s .
- e) recozimento isotérmico e esferoidita, obtida diretamente da austenita no intervalo bainítico

53. No projeto de um bloco de motor diesel de elevada solicitação térmica e mecânica, pretende-se utilizar um ferro fundido que apresente resistência e rigidez superiores às do ferro fundido cinzento convencional, mas que preserve condutividade térmica e capacidade de amortecimento mais favoráveis que as normalmente obtidas com o ferro fundido nodular.

A microestrutura de grafita mais compatível com essa combinação de propriedades é a

- a) grafita ausente, com o carbono predominantemente combinado na forma de cementita, típica do ferro fundido branco.
- b) grafita em agregados de carbono de revenido, obtida pela maleabilização prolongada de um ferro fundido branco.

c) grafita lamelar muito longa e contínua, maximizada para elevar simultaneamente resistência à tração e ductilidade.

d) grafita perfeitamente esferoidal, selecionada principalmente por proporcionar a maior condutividade térmica entre os ferros fundidos grafíticos.

e) grafita compactada ou vermicular, cuja morfologia conduz a propriedades intermediárias entre os ferros fundidos cinzento e nodular

54. Uma tubulação de aço carbono enterrada é protegida por um sistema de corrente impressa. O polo negativo de uma fonte de corrente contínua é conectado à tubulação, enquanto o polo positivo é ligado a um conjunto de ânodos auxiliares instalados no solo. O potencial da tubulação é monitorado em relação a um eletrodo de referência.

Nesse sistema, a proteção ocorre porque

- a) a tubulação é polarizada catodicamente, reduzindo sua tendência à dissolução anódica, enquanto as reações de oxidação são deslocadas para os ânodos auxiliares.
- b) a tubulação é polarizada anodicamente até entrar necessariamente em uma região passiva, mecanismo que independe do potencial aplicado e da natureza do eletrólito.
- c) a fonte externa apenas complementa a ação galvânica espontânea dos ânodos, sem alterar de forma relevante o potencial eletroquímico da tubulação.
- d) a corrente contínua reduz principalmente a resistividade do solo, tornando desprezíveis as reações eletroquímicas na interface metal-eletrólito.
- e) a tubulação passa a fornecer elétrons aos ânodos auxiliares, nos quais se estabelece a reação catódica responsável pela proteção do aço

55. Dois componentes geometricamente semelhantes serão fabricados, respectivamente, em aços SAE 1020 e SAE 1045, ambos submetidos a normalização e resfriados ao ar.

Considerando as tendências gerais associadas ao maior teor de carbono do aço SAE 1045, assinale a alternativa mais adequada.

- a) O maior teor de carbono do SAE 1045 eleva a dureza potencial da martensita e, por esse motivo, assegura maior profundidade endurecida que o SAE 1020, independentemente do tamanho de grão, da seção e da severidade do resfriamento.
- b) O SAE 1020 tende a apresentar maior fração de ferrita pró-eutetoidee menor fração de perlita; essa maior fração de ferrita, entretanto, conduz em geral a maior dureza e menor ductilidade que no SAE 1045.
- c) O SAE 1045 tende a apresentar maior resistência e dureza e menor ductilidade que o SAE 1020, embora a temperabilidade não seja determinada apenas pelo teor de carbono.
- d) A normalização refina a microestrutura ferrítico-perlítica de ambos os aços e, por esse efeito de refino, tende a inverter a influência do teor de carbono, tornando o SAE 1020 sistematicamente mais resistente que o SAE 1045.
- e) Como ambos pertencem à série SAE 10xx, a diferença entre 1020 e 1045 está principalmente no teor de manganês; o teor de carbono é aproximadamente o mesmo e não explica a alteração de resistência

56. Após a têmpera, um aço de médio carbono apresenta elevada dureza, tensões internas significativas e baixa tenacidade. O componente é então reaquecido a uma temperatura inferior a A₁, mantido por tempo adequado e resfriado posteriormente, sem nova austenitização.

O efeito metalúrgico esperado desse tratamento é

- a) a formação de nova austenita homogênea seguida de transformação martensítica durante o resfriamento, elevando novamente a dureza.
- b) a transformação completa da martensita em ferrita pró-eutetoidee perlita grossa, independentemente da temperatura de reaquecimento.
- c) apenas o alívio de tensões macroscópicas, sem redistribuição de carbono ou precipitação de carbonetos na microestrutura martensítica.
- d) a decomposição progressiva da martensita supersaturada, com precipitação de carbonetos e redução de tensões, normalmente acompanhada de aumento de tenacidade e alguma perda de dureza.
- e) a esferoidização obrigatória de toda a cementita, processo que exige somente alguns minutos abaixo de A₁ e não depende da microestrutura inicial

57. Uma junta soldada de aço inoxidável austenítico apresenta, após serviço em meio corrosivo, ataque preferencial próximo aos contornos de grão na zona termicamente afetada. A análise do histórico térmico indica permanência em uma faixa de temperatura favorável à precipitação de carbonetos ricos em cromo.

A interpretação mais adequada para o fenômeno e uma medida clássica de mitigação são, respectivamente,

- a) precipitação de fase sigma rica em cromo nos contornos de grão, com empobrecimento adjacente; uso de grau de baixo carbono como medida principal para impedir essa precipitação de sigma.
- b) sensibilização por precipitação de carbonetos de cromo nos contornos, com empobrecimento local de cromo; uso de graus de baixo carbono ou estabilizados com Ti/Nb.
- c) precipitação de carbonetos de cromo nos contornos, acompanhada de enriquecimento das regiões adjacentes em cromo; uso de maior teor de carbono para reforçar a passividade dessas regiões.
- d) sensibilização por carbonetos de cromo; tratamento de solubilização seguido de resfriamento lento através da faixa de precipitação, para permitir redistribuição gradual do cromo.
- e) sensibilização por carbonetos de cromo; adição de molibdênio como medida suficiente para impedir o fenômeno, sendo pouco relevante reduzir o carbono ou estabilizá-lo com Ti/Nb

58. Uma peça cerâmica será submetida a ciclos repetidos de aquecimento e resfriamento, com risco de fratura por choque térmico. Admitindo materiais de geometria semelhante e avaliados sob condições comparáveis, a combinação de propriedades que tende a favorecer maior resistência ao choque térmico é

- a) alto coeficiente de expansão térmica, alto módulo de elasticidade, baixa condutividade térmica e elevada resistência à fratura.
- b) baixo coeficiente de expansão térmica, alto módulo de elasticidade e baixa condutividade térmica, independentemente da resistência mecânica.
- c) alto coeficiente de expansão térmica e alta condutividade térmica, pois a expansão elevada compensa os gradientes de temperatura.
- d) baixo módulo de elasticidade e baixa condutividade térmica, sendo irrelevantes o coeficiente de expansão e a resistência do material.
- e) baixo coeficiente de expansão térmica, baixo módulo de elasticidade, elevada condutividade térmica e elevada resistência à fratura

59. Na soldagem GMAW de aços, um procedimento deve ser ajustado para chapas relativamente finas e posições variadas, enquanto outro procedimento será aplicado a juntas de maior espessura em posição favorável, buscando elevada taxa de deposição e transferência estável de pequenas gotas através do arco.

A respeito dos modos de transferência metálica, assinale a alternativa correta.

- a) A transferência por curto-circuito utiliza contatos periódicos entre gota e poça, sendo adequada a correntes relativamente baixas e a chapas finas; a transferência spray requer, em geral, gás rico em argônio e corrente acima de uma transição característica, produzindo gotas pequenas e predominantemente axiais.
- b) A transferência spray é obtida, em geral, acima da corrente de transição e com gás rico em argônio; como as gotas são pequenas e não há curto-circuitos, ela é normalmente preferível ao curto-circuito para chapas finas e soldagem em todas as posições.
- c) A transferência globular pode ocorrer abaixo da corrente de transição e ser favorecida por CO_2 ; nela, porém, as gotas tendem a ser menores que o diâmetro do arame e fortemente axiais, resultando em baixa geração de respingos.
- d) A corrente de transição para o spray é governada principalmente pela densidade de corrente e pelo diâmetro do arame, sendo a composição do gás de proteção de importância secundária depois de estabelecida a estabilidade do arco.
- e) No curto-circuito, a tensão cai quando se forma a ponte metálica e a corrente tende a permanecer em nível reduzido até o destacamento; por isso, o efeito pinch tem participação pequena e os respingos são intrinsecamente baixos.

60. Durante a elaboração de um procedimento GTAW/TIG em corrente contínua, o engenheiro precisa selecionar a polaridade em função da penetração, do aquecimento do eletrodo de tungstênio e da necessidade de ação de limpeza superficial em ligas com óxidos estáveis.

Considerando o comportamento usual do arco TIG, é correto afirmar que

- a) na polaridade eletrodo negativo (DCEN), a maior parcela do aquecimento ocorre no tungstênio e a penetração tende a ser menor que em DCEP.
- b) na polaridade eletrodo positivo (DCEP), o eletrodo pode conduzir correntes maiores com menor diâmetro porque seu aquecimento é reduzido.
- c) em DCEN, a peça recebe maior parcela do aquecimento e tende a apresentar maior penetração, enquanto DCEP aumenta o aquecimento do eletrodo e favorece a ação de limpeza catódica na superfície da peça.
- d) a corrente alternada reproduz apenas os efeitos de DCEN, pois a inversão periódica da polaridade não modifica a distribuição de calor nem a limpeza superficial.
- e) a polaridade altera apenas a direção de circulação dos elétrons e, para os mesmos parâmetros, não exerce efeito apreciável sobre penetração ou capacidade de corrente do eletrodo

61. Em uma manutenção soldada com processo SMAW, serão empregados eletrodos de baixo hidrogênio em um aço com suscetibilidade à fissuração a frio. Parte dos eletrodos permaneceu exposta ao ambiente úmido por período superior ao previsto no procedimento de armazenamento.

A conduta tecnicamente mais adequada é reconhecer que

- a) uma pequena absorção de umidade pelo revestimento é tolerável em eletrodos de baixo hidrogênio, pois os constituintes minerais do revestimento retêm o hidrogênio e impedem que ele se torne difusível após a soldagem.
- b) o controle de armazenamento e eventual ressecagem, conforme especificação aplicável, são importantes porque a umidade do revestimento pode elevar o hidrogênio difusível e aumentar o risco de fissuração a frio.
- c) o consumível de baixo hidrogênio controla o principal fator metalúrgico da fissuração a frio; assim, o pré-aquecimento atua predominantemente sobre distorções e tem efeito secundário sobre o risco de trincas.
- d) a ressecagem restaura integralmente as condições originais do revestimento para qualquer tempo de exposição, de modo que temperatura e duração do ciclo de secagem podem ser escolhidas apenas pela conveniência operacional.
- e) o hidrogênio difusível influencia principalmente trincas no metal de solda; quando a trinca se localiza na ZTA, a composição e a dureza dessa região são suficientes para explicar o fenômeno sem participação relevante do hidrogênio

62. Em um equipamento industrial sujeito a partidas e paradas frequentes, o projetista avalia a substituição de mancais de deslizamento hidrodinâmicos por mancais de rolamento. Além das condições de carga e velocidade, são considerados o comportamento durante a partida, a manutenção e a padronização dos componentes.

Comparando, de maneira geral, os mancais de rolamento com os mancais de deslizamento hidrodinâmicos, constitui uma vantagem característica dos mancais de rolamento

- a) apresentar menor atrito principalmente após o estabelecimento do filme hidrodinâmico, uma vez que seus elementos rolantes passam a operar sem contato mecânico com as pistas.
- b) apresentar baixo atrito também durante a partida e em baixas velocidades, além de ampla padronização e facilidade de substituição, embora apresente menor capacidade de amortecimento de vibrações que um mancal de deslizamento adequadamente projetado.
- c) suportar melhor cargas de choque e vibrações intensas devido à deformação do filme lubrificante entre os elementos rolantes e as pistas, característica que lhes proporciona maior amortecimento.
- d) dispensar cuidados com lubrificação e vedação, pois o movimento de rolamento impede que ocorram desgaste e falhas superficiais nas pistas e nos elementos rolantes.
- e) apresentar vida útil essencialmente ilimitada quando corretamente lubrificado, uma vez que a ausência de deslizamento elimina o mecanismo de fadiga associado aos contatos entre os elementos rolantes e as pistas

63. Dois procedimentos de soldagem a arco serão avaliados para a mesma junta e apresentam a mesma eficiência térmica, $\eta = 0,80$. No procedimento A utilizam-se 24 V, 200 A e velocidade de soldagem de 5 mm/s. No procedimento B utilizam-se 30 V, 160 A e velocidade de soldagem de 4 mm/s.

Considerando o aporte térmico por unidade de comprimento e mantendo-se as demais condições comparáveis, é correto afirmar que

- a) o procedimento A apresenta maior aporte térmico porque utiliza maior corrente, ainda que a potência elétrica dos dois procedimentos seja a mesma.
- b) os dois procedimentos apresentam o mesmo aporte térmico porque o produto $V \cdot I$ é igual em ambos.
- c) o procedimento B apresenta menor aporte térmico porque sua corrente é 20% menor que a do procedimento A.
- d) o procedimento B apresenta aporte térmico 25% maior, o que tende a reduzir a velocidade de resfriamento e pode ampliar os efeitos térmicos na ZTA.
- e) a velocidade de soldagem não participa do cálculo do aporte térmico por unidade de comprimento, sendo relevante apenas para a geometria do cordão

64. Horas após a conclusão da soldagem de uma estrutura de aço de alta resistência e elevada restrição, surgem trincas na região próxima à linha de fusão. O metal já se encontra próximo da temperatura ambiente quando as trincas são detectadas. O procedimento utilizou consumível que ficou exposto à umidade e não havia sido previsto pré-aquecimento.

O mecanismo mais compatível com esse quadro é

- a) fissuração de solidificação, também favorecida por elevada restrição, mas associada principalmente a filmes líquidos segregados durante a etapa final de solidificação e normalmente localizada no metal de solda em alta temperatura.
- b) rasgamento lamelar, associado à baixa ductilidade na direção da espessura e à presença de inclusões alongadas, podendo ocorrer em juntas muito restritas submetidas a deformação através da espessura.
- c) fissuração a frio assistida por hidrogênio, favorecida pela combinação entre hidrogênio difusível, microestrutura suscetível e tensões de tração, podendo manifestar-se de forma retardada.
- d) fissuração por reaquecimento, associada à relaxação de tensões e à precipitação em regiões de grão grosseiro durante exposição subsequente a temperaturas elevadas, como em certos tratamentos pós-soldagem.
- e) corrosão sob tensão, mecanismo que pode produzir trincas retardadas, mas que pressupõe a atuação conjunta de tensão e de um meio corrosivo específico durante o serviço da junta

65. Uma junta flangeada de aço inoxidável opera em água do mar. Após certo período, observa-se ataque intenso sob a região comprimida da junta de vedação, enquanto a superfície externa, mais bem aerada, permanece relativamente preservada.

A interpretação eletroquímica mais adequada para o fenômeno é que

- a) o consumo de oxigênio no interior da fresta pode tornar essa região relativamente anódica, enquanto a superfície externa mais aerada sustenta reações catódicas; a acidificação e o acúmulo de cloretos no interior podem intensificar o ataque.
- b) a redução do oxigênio dentro da fresta diminui a reação catódica local e desloca seu potencial para valores mais ativos; por essa razão, a dissolução metálica tende a concentrar-se na superfície externa mais aerada.
- c) a fresta funciona como uma célula de concentração, mas o ataque localizado só se sustenta quando uma segunda liga, de potencial diferente, fecha o circuito galvânico com a região interna.
- d) a hidrólise dos íons metálicos dentro da fresta tende a elevar o pH local; esse aumento de alcalinidade favorece a repassivação e faz o ataque diminuir à medida que o eletrólito fica mais confinado.
- e) o acúmulo de cloretos no interior da fresta aumenta principalmente a velocidade da reação catódica de redução de oxigênio nessa região, tornando-a catódica em relação à superfície externa

66. Na seleção de uma liga para serviço em alta temperatura, o engenheiro avalia a capacidade de formação de uma camada de óxido protetora. Entre os parâmetros considerados está a relação de Pilling–Bedworth, que compara o volume do óxido formado com o volume de metal consumido para produzi-lo.

A respeito dessa relação e da proteção conferida por uma camada de óxido, assinale a alternativa correta.

- a) Uma relação menor que 1 indica que o óxido ocupa volume inferior ao metal consumido e, por isso, tende a formar uma escala compacta sob compressão, condição geralmente favorável à proteção.
- b) Uma relação próxima de 1 favorece compatibilidade volumétrica entre metal e óxido e, por esse motivo, é suficiente para prever crescimento parabólico e estabilidade da escala em serviço prolongado.
- c) Relações muito superiores a 2 geram forte compressão na escala; essa compressão tende a aumentar a aderência e, portanto, a proteção durante ciclos térmicos.
- d) Relações próximas e superiores à unidade podem favorecer a continuidade da camada, mas valores excessivos podem gerar tensões e destacamento; além disso, a relação volumétrica, isoladamente, não determina a protetividade do óxido.
- e) A relação de Pilling–Bedworth expressa a razão entre a constante cinética de oxidação e o coeficiente de difusão no óxido, sendo usada principalmente para classificar a velocidade de crescimento da escala

**NOÇÕES DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE
COM APLICAÇÕES EM ENGENHARIA***Carlos Henrique*

67. Uma unidade industrial da Transpetro utiliza bombas centrífugas para o transporte de derivados de petróleo. Com base em registros operacionais, verificou-se que o número de falhas de determinado tipo de bomba segue uma distribuição de Poisson, com média de 2 falhas por mês. Admita que essa distribuição permaneça válida e que as falhas sejam contabilizadas independentemente em cada intervalo mensal. A probabilidade de que essa bomba apresente, em um mês selecionado aleatoriamente, no máximo uma falha é, aproximadamente, (DADOS : $e^{-2} = 0,1353$)

- a) 0,135.
- b) 0,271.
- c) 0,406.
- d) 0,594.
- e) 0,865.

68. Durante o controle de qualidade de componentes mecânicos empregados em equipamentos de uma unidade de processamento de petróleo, um engenheiro selecionou aleatoriamente 25 componentes de uma população e mediu seus diâmetros. A amostra apresentou diâmetro médio de 48,2 mm. Estudos anteriores indicam que o desvio-padrão populacional dos diâmetros é conhecido e igual a 2,5 mm. Admita que a população tenha distribuição normal e que a amostragem seja aleatória. Considerando o valor crítico ($z = 1,96$) para um intervalo de confiança bilateral de 95%, o intervalo de confiança para o diâmetro médio populacional é

- a) de 45,70 mm a 50,70 mm.
- b) de 47,22 mm e 49,18 mm.
- c) de 47,70 mm e 48,70 mm.
- d) de 47,22 mm e 48,20 mm.
- e) de 48,00 mm e 48,40 mm.

**SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO
AMBIENTE***Mara Camisassa*

69. 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) A organização é responsável pela seleção dos EPIs a serem disponibilizados aos empregados.
- b) A peça semifacial filtrante é um EPI para proteção dos olhos e face.
- c) A organização é responsável pela manutenção da qualidade do EPI que deu origem ao Certificado de Aprovação.
- d) Empresas dispensadas da elaboração do PGR estão dispensadas do registro de EPI
- e) O empregado é responsável pela higienização do EPI.

70. Levando em consideração a NR12 que trata da Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, julgue as afirmativas a seguir:

Quando forem utilizados dispositivos de acionamento bimanual, visando a manter as mãos do operador fora da zona de perigo, esses devem atender aos seguintes requisitos mínimos do comando:

- I. possuir atuação assíncrona, ou seja, um sinal de saída deve ser gerado somente quando os dois dispositivos de atuação do comando - botões - forem atuados com um retardo de tempo menor ou igual a 0,5 s (meio segundo)
- II. possuir distanciamento, dentre outras soluções para dificultar a burla do efeito de proteção
- III. possuir dispositivos de atuação que exijam intenção do operador em acioná-los a fim de minimizar a probabilidade de acionamento acidental

É correto o que se afirma em:

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

O QUE VOCÊ ACHOU DESTE SIMULADO?

Conte-nos como foi sua experiência ao fazer este simulado. Sua opinião é muito importante para nós!

<https://forms.gle/3RC8pkHLNAnpSnxQ9>

NÃO É ASSINANTE?

*Confira nossos planos, tenha acesso a milhares de cursos e participe gratuitamente dos projetos exclusivos.
Clique no link!*

<http://estrategi.ac/assinaturas>

CONHEÇA NOSSO SISTEMA DE QUESTÕES

Estratégia Questões nasceu maior do que todos os concorrentes, com mais questões cadastradas e mais soluções por professores. Clique no link e conheça!

<http://estrategi.ac/ok1zt0>
