

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR MECÂNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às marcações das respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- c) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido.
- d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Texto I

O gigolô das palavras

Quatro ou cinco grupos diferentes de alunos do Farroupilha estiveram lá em casa numa mesma missão, designada por seu professor de Português: saber se eu considerava o estudo da Gramática indispensável para aprender e usar a nossa ou qualquer outra língua. Suspeitei de saída que o tal professor lia esta coluna, se descabelava diariamente com suas afrontas às leis da língua, e aproveitava aquela oportunidade para me desmascarar. Já estava até preparando, às pressas, minha defesa (“Culpa da revisão! Culpa da revisão!”). Mas os alunos desfizeram o equívoco antes que ele se criasse. Eles mesmos tinham escolhido os nomes a serem entrevistados. Vocês têm certeza que não pegaram o Veríssimo errado? Não. Então vamos em frente.

Respondi que a linguagem, qualquer linguagem, é um meio de comunicação e que deve ser julgada exclusivamente como tal. Respeitadas algumas regras básicas da Gramática, para evitar os vexames mais gritantes, as outras são dispensáveis. A sintaxe é uma questão de uso, não de princípios. Escrever bem é escrever claro, não necessariamente certo. Por exemplo: dizer “escrever claro” não é certo, mas é claro, certo? O importante é comunicar. (E quando possível surpreender, iluminar, divertir, mover... Mas aí entramos na área do talento, que também não tem nada a ver com Gramática.) A Gramática é o esqueleto da língua. [...] É o esqueleto que nos traz de pé, mas ele não informa nada, como a Gramática é a estrutura da língua, mas sozinha não diz nada, não tem futuro. As múmias conversam entre si em Gramática pura.

Claro que eu não disse isso tudo para meus entrevistadores. E adverti que minha implicância com a Gramática na certa se devia à minha pouca intimidade com ela. Sempre fui péssimo em Português. Mas – isso eu disse – vejam vocês, a intimidade com a Gramática é tão dispensável que eu ganho a vida escrevendo, apesar da minha total inocência na matéria. Sou um gigolô das palavras. Vivo às suas custas. E tenho com elas exemplar conduta de um cáften profissional. Abuso delas. Só uso as que eu conheço, as desconhecidas são perigosas e potencialmente traiçoeiras. Exijo submissão. Não raro, peço delas flexões inomináveis para satisfazer um gosto passageiro. Maltrato-as, sem dúvida. E jamais me deixo dominar por elas. [...]

Um escritor que passasse a respeitar a intimidade gramatical das suas palavras seria tão ineficiente quanto um gigolô que se apaixonasse pelo seu plantel.

VERISSIMO, Luis Fernando. O gigolô das palavras. In: LUFT, Celso Pedro. *Língua e liberdade*: por uma nova concepção de língua materna e seu ensino. Porto Alegre: L&PM, 1985. p. 36. Adaptado.

Texto II

Aula de português

A linguagem
na ponta da língua,
tão fácil de falar
e de entender.
5 A linguagem
na superfície estrelada de letras,
sabe lá o que ela quer dizer?
Professor Carlos Góis, ele é quem sabe,
e vai desmatando
10 o amazonas de minha ignorância.
Figuras de gramática, equipáticas,
atropelam-me, aturdem-me, sequestram-me.
Já esqueci a língua em que comia,
em que pedia para ir lá fora,
15 em que levava e dava pontapé,
a língua, breve língua entrecortada
do namoro com a prima.
O português são dois; o outro, mistério.

ANDRADE, Carlos Drummond de. Aula de português. In: *Reunião*: 10 livros de poesia. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 1974. p. 81.

1

Segundo os Textos I e II, a linguagem é

- (A) difícil
- (B) plural
- (C) uniforme
- (D) desregrada
- (E) dispensável

2

O cronista do Texto I e o poeta do Texto II constroem opiniões convergentes a respeito da figura do professor de Português.

De acordo com esse ponto de vista, o professor, em relação ao saber gramatical dos outros, mostra-se

- (A) alheio
- (B) superior
- (C) incoerente
- (D) compreensivo
- (E) condescendente

3

O “gigolô das palavras”, como o cronista se caracteriza no Texto I, entende sua escrita como

- (A) inferior
- (B) medrosa
- (C) submissa
- (D) subversiva
- (E) equivocada

4

De acordo com a ortografia da língua portuguesa, sabida e ensinada pelo professor do Texto II, a seguinte frase respeita “a linguagem / na superfície estrelada de letras” (ℓ. 5-6):

- (A) A última paralização ocorreu há cerca de dois anos.
- (B) A última paralizassão ocorreu acerca de dois anos.
- (C) A última paralização ocorreu a cerca de dois anos.
- (D) A última paralisação ocorreu há cerca de dois anos.
- (E) A última paralisação ocorreu a cerca de dois anos.

5

Segundo diria o Professor Carlos Góis, mencionado no Texto II, a frase cuja regência do verbo respeita a norma-padrão é:

- (A) Esquecemo-nos daquelas regras gramaticais.
- (B) Os professores avisaram aos alunos da prova.
- (C) Deve-se obedecer o português padrão.
- (D) Assistimos uma aula brilhante.
- (E) Todos aspiram o término do curso.

6

No Texto I, a frase “os alunos desfizeram o equívoco antes que ele **se criasse**” (ℓ. 11-12) apresenta voz passiva pronominal no trecho em destaque.

A seguinte frase apresenta idêntico fenômeno:

- (A) Necessita-se de muito estudo para a realização das provas.
- (B) É-se bastante exigente com Língua portuguesa nesta escola.
- (C) Vive-se sempre em busca de melhores oportunidades.
- (D) Acredita-se na possibilidade de superação do aluno.
- (E) Criou-se um método de estudo diferente no curso.

7

De acordo com a norma-padrão, a frase que não precisa ser corrigida pelo Professor Carlos Góis, mencionado pelo Texto II, é:

- (A) Houveram muitos acertos naquela prova.
- (B) Existia poucos alunos com dúvidas na sala.
- (C) Ocorreram poucas dúvidas sobre a matéria.
- (D) Devem haver muitos aprovados este ano.
- (E) Vão fazer dois anos que estudei a matéria.

8

O seguinte verbo em destaque **NÃO** está conjugado de acordo com a norma-padrão:

- (A) Se essa tarefa não **couber** a ele, pedimos a outro.
- (B) **Baniram** os exercícios que não ajudavam a escrever bem.
- (C) Assim que **dispormos** do gabarito, saberemos o resultado.
- (D) **Cremos** em nossa capacidade para a realização da prova.
- (E) Todos **líamos** muito durante a época de escola.

9

Um professor de gramática tradicional, ao corrigir uma redação, leu o trecho a seguir e percebeu algumas inadequações gramaticais em sua estrutura.

Os grevistas sabiam o porque da greve, mas não entendiam porque havia tanta repressão.

O professor corrigirá essas inadequações, produzindo o seguinte texto:

- (A) Os grevistas sabiam o por quê da greve, mas não entendiam porque havia tanta repressão.
- (B) Os grevistas sabiam o porque da greve, mas não entendiam porquê havia tanta repressão.
- (C) Os grevistas sabiam o porquê da greve, mas não entendiam por que havia tanta repressão.
- (D) Os grevistas sabiam o por que da greve, mas não entendiam porque havia tanta repressão.
- (E) Os grevistas sabiam o porquê da greve, mas não entendiam porquê havia tanta repressão.

10

No poema, o verso “O português são dois” (ℓ. 18) está de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

A frase em que também se respeita a norma-padrão, com relação à concordância, é:

- (A) Na reunião, houveram muitos imprevistos.
- (B) Estranhou-se as mudanças na empresa.
- (C) Devem fazer cinco meses que não o vejo.
- (D) Precisam-se de vendedores nesta loja.
- (E) Pensou-se muito nas sugestões dos funcionários.

RASCUNHO


 Continua

LÍNGUA INGLESA

Text I

A Day in the Life of the Women of O&G

by Jaime Kammerzell

From Rigzone Contributor. Tuesday, February 14, 2012

Although far fewer women work in the oil and gas (O&G) industry compared to men, many women find rewarding careers in the industry. Five women were asked the same questions regarding their career choices in the oil and gas industry.

Question 1: Why did you choose the oil and gas industry?

Woman 1: Cool technology, applying science and money.

Woman 2: It seemed interesting and the pay was good.

Woman 3: They offered me a job! I couldn't turn down the great starting salary and a chance to live in New Orleans.

Woman 4: I did not really choose the oil and gas industry as much as it chose me.

Woman 5: I chose the oil and gas industry because of the challenging projects, and I want to be part of our country's energy solution.

Question 2: How did you get your start in the oil and gas industry?

Woman 1: I went to a university that all major oil companies recruit. I received a summer internship with Texaco before my last year of my Master's degree.

Woman 2: I was recruited at a Texas Tech Engineering Job Fair.

Woman 3: At the time, campus recruiters came to the geosciences department of my university annually and they sponsored scholarships for graduate students to help complete their research. Even though my Master's thesis was more geared toward environmental studies, as a recipient of one of these scholarships, my graduate advisor strongly encouraged me to participate when the time came for O&G Industry interviews.

Woman 4: I was working for a company in another state where oil and gas was not its primary business. When the company sold its division in the state where I was working, they offered me a position at the company's headquarters in Houston managing the aftermarket sales for the company's largest region. Aftermarket sales supported the on-highway, construction, industrial, agricultural and the oil and gas markets. After one year, the company asked me to take the position of managing their marine and offshore power products division. I held that position for three years. I left that company to join a new startup company where I hold the position of president.

Woman 5: My first job in the oil and gas industry was an internship with Mobil Oil Corp., in New Orleans.

I worked with a lot of smart, focused and talented geoscientists and engineers.

Question 3: Describe your typical day.

Woman 1: Tough one to describe a typical day. I generally read email, go to a couple of meetings and work with the field's earth model or look at seismic.

Woman 2: I talk with clients, help prepare bids and work on getting projects out the door. My days are never the same, which is what I love about the job I have.

Woman 3: I usually work from 7:30 a.m. – 6:30 p.m. (although the official day is shorter). We call the field every morning for an update on operations, security, construction, facilities and production engineering activities. I work with my team leads on short-term and long-term projects to enhance production (a lot of emails and Powerpoint). I usually have 2-3 meetings per day to discuss/prioritize/review ongoing or upcoming work (production optimization, simulation modeling, drilling plans, geologic interpretation, workovers, etc.). Beyond our team, I also participate in a number of broader business initiatives and leadership teams.

Woman 4: A typical day is a hectic day for me. My day usually starts well before 8 a.m. with phone calls and emails with our facility in Norway, as well as other business relationships abroad. At the office, I am involved in the daily business operations and also stay closely involved in the projects and the sales efforts. On any given day I am working on budgets and finance, attending project meetings, attending engineering meetings, reviewing drawings and technical specifications, meeting with clients and prospective clients, reviewing sales proposals, evaluating new business opportunities and making a lot of decisions.

Woman 5: On most days I work on my computer to complete my projects. I interpret logs, create maps, research local and regional geology or write documents. I go to project meetings almost every day. I typically work only during business hours, but there are times when I get calls at night or on weekends from a rig or other geologists for assistance with a technical problem.

Adapted from URL: <http://www.rigzone.com/news/article.asp?a_id=11508>. Retrieved on February 14, 2012.

11

According to Text I, when asked about their choice of the oil and gas industry,

- (A) all the interviewees pointed out the relevance of having a green job.
- (B) all the women felt really committed to solving the nation's energy problems.
- (C) all the interviewees mentioned that the challenges of the field attracted them.
- (D) just one of the women commented that she was attracted by the location of the job.
- (E) no interviewee considered the salary an important factor for accepting the job.

12

In Text I, using the interviewees' experience, it can be said that getting a job in the O&G industry can result from all the following situations, **EXCEPT**

- (A) participating in a job fair.
- (B) taking part in O&G Industry interviews.
- (C) applying to specific job ads via internet sites.
- (D) attending a university where major oil companies look for prospective employees.
- (E) getting previous experience in an internship program with an O&G organization.

13

In Text I, according to the answers to the third question in the interview,

- (A) Woman 1 implies that every day is the same for her, since she performs exactly the same tasks routinely.
- (B) Woman 2 complains against her very boring schedule at the office, dealing with strictly technical issues.
- (C) Woman 3 always works off hours and does not get involved with the operations in the field.
- (D) Woman 4 has negotiations with the international branches and gets involved in commercial and technical issues.
- (E) Woman 5 does not need to worry about preparing written materials nor deciding on last-minute technical issues at nights or on weekends.

14

Based on the meanings of the words in Text I,

- (A) major (line 22) and **main** express opposite ideas.
- (B) headquarters (line 40) could be substituted by **main office**.
- (C) smart (line 51) and **intelligent** are antonyms.
- (D) enhance (line 66) and **reduce** express similar ideas.
- (E) prospective (line 84) and **former** are synonyms.

15

The sentence, in Text I, in which the **boldfaced** expression introduces an idea of **addition** is

- (A) "**Although** far fewer women work in the oil and gas (O&G) industry compared to men, many women find rewarding careers in the industry." (lines 1-3)
- (B) "I chose the oil and gas industry **because of** the challenging projects," (lines 17-18)
- (C) "**Even though** my Master's thesis was more geared toward environmental studies," (lines 31-32)
- (D) "**as well as** other business relationships abroad." (lines 76-77)
- (E) "**but** there are times when I get calls at night or on weekends from a rig or other geologists for assistance with a technical problem." (lines 91-94)

16

In Text I, the expression "turn down" in "I couldn't **turn down** the great starting salary and a chance to live in New Orleans" (lines 12-14) could be replaced, without change in meaning, by

- (A) refuse
- (B) take
- (C) accept
- (D) request
- (E) understand

17

The only fragment from Text I that presents a series of actions exclusively performed in the past is

- (A) "I chose the oil and gas industry because of the challenging projects, and I want to be part of our country's energy solution." (lines 17-19)
- (B) "I held that position for three years. I left that company to join a new startup company where I hold the position of president." (lines 46-48)
- (C) "My first job in the oil and gas industry was an internship with Mobil Oil Corp., in New Orleans. I worked with a lot of smart, focused and talented geoscientists and engineers." (lines 49-52)
- (D) "At the office, I am involved in the daily business operations and also stay closely involved in the projects and the sales efforts." (lines 77-80)
- (E) "On most days I work on my computer to complete my projects. I interpret logs, create maps, research local and regional geology or write documents." (lines 87-90)

RASCUNHO



Text II

How To Start A Career In The Oil And Gas Industry: What Employers Say

By Katie Weir
From Talent Acquisition Specialist, Campus
Talisman Energy

How to start your career, step by step

Fix up your resumé – take it to your career centre at your university and they'll help you.

Write a compelling cover letter that speaks to your best qualities – save the pretentious language
5 for your English papers.

Join a professional association and attend their events – if you feel uncomfortable attending alone, try volunteering at them. By having a job to do, it gives you an excuse to interact with the attendees,
10 and an easy way to start up a conversation the next time you see them.

Do your research – I can't stress this enough. I want students to apply to Talisman, not because we have open jobs, but because they actually have an
15 interest in what we're doing, and want to be a part of it.

Be confident, but stay humble – it's important to communicate your abilities effectively, but it's also important to be conscious of the phrase: "sense of entitlement." This generation entering the workforce
20 has already been branded with the word "entitlement," so students will need to fight against this bias from the very beginning of any relationship with people in the industry – be aware that you will need to roll up your sleeves and work hard for the first couple years, and
25 you will be rewarded in the end.

Retrieved and adapted from URL: <<http://talentegg.ca/incubator/2010/11/29/how-to-start-a-career-in-the-oil-and-gas-industry-what-employers-say/>>. Access on: February 14, 2012.

18

The main purpose of Text II is to

- (A) teach prospective workers how to prepare cover letters to impress employers.
- (B) advise the readers about the importance of researching for open jobs in institutional websites.
- (C) criticize job candidates who are excessively confident and feel that the world owes them something.
- (D) alert the readers to the importance of joining a professional association to have free access to their events.
- (E) list relevant hints for those interested in entering the job market and building a successful professional life.

19

The fragment that closes Text II, "be aware that you will need to roll up your sleeves and work hard for the first couple years, and you will be rewarded in the end." (lines 23-25), implies that one must

- (A) make an effort to commit totally to one's job in the initial phase, in order to reach success in the future.
- (B) wear formal clothes to work so that, as years go by, a couple of top-rank officers can recognize one's worth.
- (C) accept jobs with severe routines only in order to obtain early promotions.
- (D) avoid postponing assigned tasks and wearing inappropriate clothes in the working environment.
- (E) show commitment to the working routine and demand the rewards frequently offered to senior employees.

20

Concerning Texts I and II, it is possible to affirm that

- (A) neither text points out ways to get rewarding jobs in the O&G industry.
- (B) both texts discuss strategies to ask for promotion in the O&G industry.
- (C) both texts present ways of starting successful careers in the O&G industry.
- (D) only Text I encourages prospective employees of O&G industries to plan their careers in advance.
- (E) only Text II provides hints on how to give up highly-paid jobs in the O&G industry.

RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

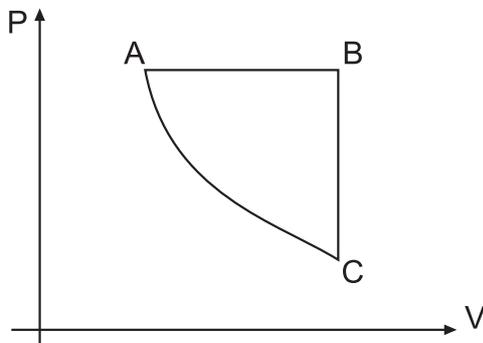
21

Um refrigerador de Carnot opera em ciclos retirando uma quantidade $Q_A = 1.000$ kJ de calor da fonte fria e rejeitando uma quantidade de calor $Q_R = 1.250$ kJ em uma fonte quente à temperatura $T_Q = 300$ K.

A temperatura da fonte fria T_F , em K, é

- (A) 120
- (B) 240
- (C) 300
- (D) 1.000
- (E) 1.250

22



Uma máquina térmica opera utilizando um mol de um gás ideal, operando em ciclo, como descrito na figura, onde: $A \rightarrow B$ processo isobárico, $B \rightarrow C$ processo isocórico, $C \rightarrow A$ processo adiabático. Tem-se $V_C = 4 V_A$, $P_A = 8 P_C$.

O rendimento térmico r do processo é de

- (A) 0
- (B) $\frac{1}{8}$
- (C) $\frac{1}{5}$
- (D) $\frac{2}{9}$
- (E) $\frac{1}{3}$

23

Uma máquina absorve calor a $300,0$ °C e a uma pressão de 10 atm e despeja calor no ar a $240,0$ °C à pressão de 1 atm.

Considerando $1 \text{ atm} = 1,0 \times 10^5$ Pa, o rendimento máximo possível para essa máquina é de

- (A) 9%
- (B) 10%
- (C) 15%
- (D) 20%
- (E) 90%

24

Uma máquina térmica opera ciclicamente absorvendo, a cada ciclo, calor $Q_A = 2.400$ kJ de uma fonte quente a $T_Q = 600$ K e rejeitando calor $Q_R = 1.800$ kJ em uma fonte fria com $T_F = 300$ K.

O rendimento r da máquina e a variação total da entropia do sistema e reservatórios, ΔS_T , ao final de 1 ciclo da máquina são, respectivamente,

- (A) $r = 0,25$; $\Delta S_T = 2,0$ kJ/K
- (B) $r = 0,75$; $\Delta S_T = 2,0$ kJ/K
- (C) $r = 0,50$; $\Delta S_T = 10$ kJ/K
- (D) $r = 0,50$; $\Delta S_T = 2,0$ kJ/K
- (E) $r = 0,25$; $\Delta S_T = 10$ kJ/K

25

Em um processo termodinâmico, um líquido de massa $10,0$ g é vaporizado à pressão atmosférica de forma que seu volume varia em $0,12$ m³. Considere a pressão atmosférica igual a $1,0 \times 10^5$ Pa, o calor de vaporização do líquido igual a 500 cal/g e $1 \text{ cal} = 4,0$ J.

A variação de energia interna do fluido, durante o processo, em kcal, é de

- (A) 8,0
- (B) 5,0
- (C) 4,8
- (D) 3,0
- (E) 2,0

26

Um fluido ideal, sem viscosidade e incompressível, escoa por um tubo horizontal de seção quadrada de lado $L_1 = 2,0$ cm. Esse tubo, a partir de um certo ponto, se expande de modo a ter, a partir desse ponto, o lado $L_2 = 6,0$ cm.

Sabendo que a vazão do tubo é de $3,6$ litros/s, a variação da pressão $\Delta P = P_2 - P_1$, em kPa, é de

Dado: densidade do fluido $\rho = 1,0 \times 10^3$ kg/m³

- (A) 400
- (B) 40
- (C) 4,0
- (D) 0,40
- (E) 0,040

27

Uma partícula de massa $140,0$ g é vista afundando, totalmente submersa, em um copo de água, com a aceleração de $7,0$ m/s².

A força de resistência ao movimento, em newtons, que atua na partícula é

Dado: considere $g = 10,0$ m/s².

- (A) 0,42
- (B) 0,98
- (C) 1,40
- (D) 2,40
- (E) 4,60

28

Um construtor de aviões deseja construir um modelo em escala reduzida de um avião real na razão de 10:1 para poder realizar testes em um túnel de vento. O avião real voa a 108 km/h, enquanto que a velocidade do ar, no túnel onde se encontra o modelo, é dada por V.

As performances dos dois serão equivalentes para um valor de V igual a

Dados: viscosidade do ar $\eta = 1,8 \times 10^{-5}$ kg/(m.s)
densidade do ar $\rho = 1,3$ kg/m³

- (A) 1.800 m/s
- (B) 600 m/s
- (C) 500 m/s
- (D) 300 m/s
- (E) 108 m/s

29

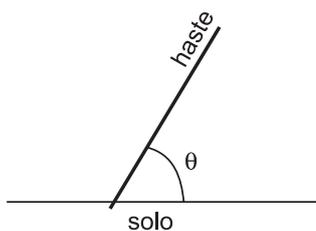
Seja o fluxo, de velocidade característica V, de um fluido de viscosidade η e densidade ρ por um tubo cilíndrico horizontal de seção reta uniforme de diâmetro D.

A respeito desse fluido tem-se que

Dado: número de Reynolds $Re = DV\rho / \eta$

- (A) o fluxo laminar plenamente desenvolvido corresponde à velocidade uniforme e constante do fluido em cada ponto do interior do tubo.
- (B) o valor crítico de Re para o aparecimento de fluxo turbulento em um comprimento relativamente pequeno de um tubo retilíneo, independe da geometria de entrada do fluxo no tubo.
- (C) a velocidade mais baixa do fluido se situa ao longo do eixo do tubo.
- (D) a velocidade da camada de fluido em contato com as paredes do tubo é metade do valor, em relação ao centro do tubo.
- (E) a velocidade do fluido, ao dobrar a vazão de equilíbrio do tubo, em cada ponto do interior do tubo, dobra.

30



Uma haste rígida de 1,0 m, de massa igual a 3,0 kg e momento de inércia de 1,0 kg m² em relação à sua extremidade, é solta a partir do repouso, quando a mesma faz um ângulo de θ em relação ao plano horizontal.

A aceleração angular da haste, em rad/s², quando θ for igual a $\pi/6$, é

Dado: Considere $g = 10$ m/s²

- (A) 7,5
- (B) 12,7
- (C) 15,0
- (D) 25,5
- (E) 51,0

31

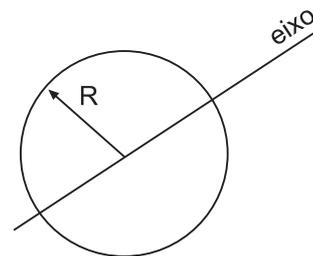
Um sistema é composto por duas partículas de mesma massa $m = 2,0$ kg. Uma partícula encontra-se em repouso no solo, enquanto a segunda partícula é solta a partir do repouso de uma altura de 75,0 cm sobre o solo.

O módulo da taxa de variação do momento linear do centro de massa desse sistema de partículas é, em N,

Considere $g = 10$ m/s²

- (A) 5,0
- (B) 7,5
- (C) 10,0
- (D) 15,0
- (E) 20,0

32

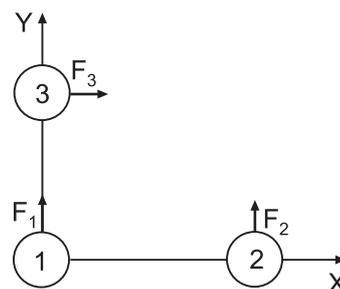


Atua sobre o aro de ferro da figura um torque, em relação ao eixo que passa pelo centro do aro, perpendicularmente ao plano formado pelo aro, cujo módulo é 5,0 Nm. O aro tem massa de 12,5 kg e raio de 20,0 cm.

A aceleração angular desse aro, em rad/s², é

- (A) 0,4
- (B) 2,0
- (C) 5,0
- (D) 10,0
- (E) 62,5

33

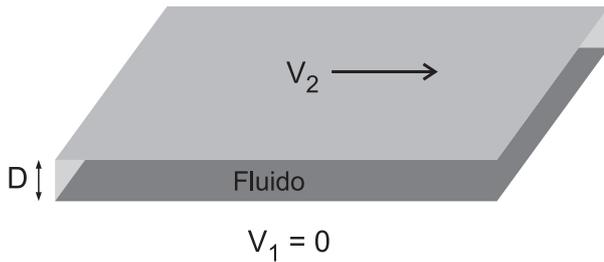


Um sistema de partículas $m_1 = 0,3$ kg, $m_2 = 0,7$ kg e $m_3 = 1,0$ kg, onde atuam as forças $F_1 = 2,0$ N, $F_2 = 4,0$ N e $F_3 = 8,0$ N, está disposto como mostra a figura.

O módulo da aceleração do centro de massa do sistema, em m/s², é de

- (A) 2,0
- (B) 5,0
- (C) 7,0
- (D) 11,4
- (E) 13,3

34



Um experimento consiste em um sistema de duas placas, sendo que uma está imóvel ($v_1 = 0$), e a outra é puxada com uma força por unidade de área igual a 1,50 Pa. Um fluido viscoso ocupa o espaço entre as duas placas que se situam a $D = 2,0$ cm uma da outra. Devido à viscosidade do fluido, a placa de cima se move paralelamente à primeira com $v_2 = 1,0$ cm/s.

A viscosidade η do fluido, em kg/(m.s), é

- (A) 100
- (B) 15
- (C) 3,0
- (D) 1,5
- (E) 0,010

35

Suponha que um planeta tenha uma atmosfera de densidade uniforme e altura H (muito menor que o raio do planeta). A pressão atmosférica de equilíbrio na superfície do planeta é P_1 . Para a mesma quantidade de gás na atmosfera, suponha que agora a altura da atmosfera é $H/2$ e que a pressão de equilíbrio na superfície desse mesmo planeta é P_2 . Ainda para a mesma quantidade de gás e mesmo planeta, a altura é agora $2H$, e a pressão de equilíbrio na superfície é P_3 .

Dado: aceleração da gravidade no planeta pode ser considerada como uma constante.

Considerando-se o que foi apresentado, as pressões atmosféricas são:

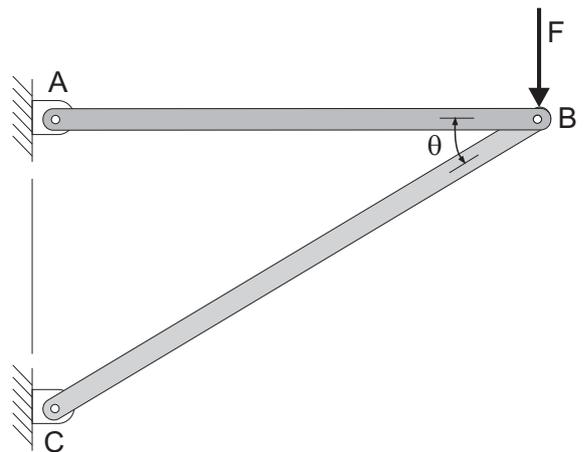
- (A) $P_2 < P_1 < P_3$
- (B) $P_3 < P_1 < P_2$
- (C) $P_1 = P_2 = P_3$
- (D) $P_3 < P_2 < P_1$
- (E) $P_2 < P_3 < P_1$

36

Uma barra solicitada axialmente por compressão no regime elástico linear apresenta duas deformações transversais

- (A) positivas e uma axial negativa
- (B) positivas e uma axial positiva
- (C) negativas e uma axial positiva
- (D) nulas e uma axial negativa
- (E) nulas e uma axial positiva

37

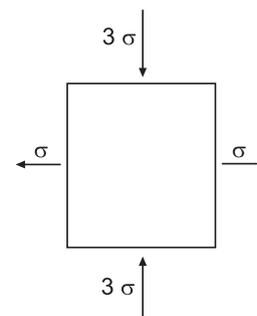


A estrutura de apoio mostrada na figura é constituída de duas barras de mesmo material e mesma seção transversal. Os limites de resistência à tração e à compressão são tais que, em valor absoluto, $\sigma_C = 2\sigma_T$ no regime elástico linear, e sobre a estrutura atua uma força F gradualmente crescente.

Qual o valor do ângulo θ para o qual tais limites de resistência à tração e à compressão são atingidos simultaneamente?

- (A) 15°
- (B) 20°
- (C) 30°
- (D) 45°
- (E) 60°

38

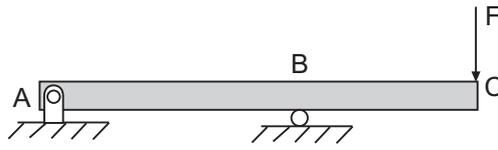


As tensões principais referentes ao estado plano de tensões ocorrente em um ponto de uma peça são as indicadas na figura.

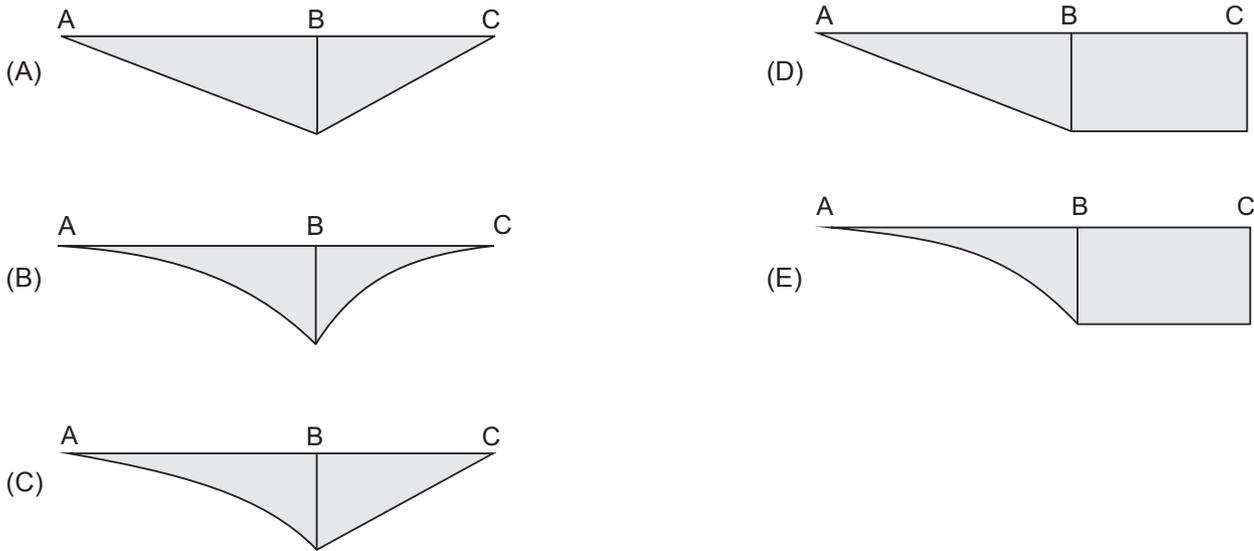
A tensão cisalhante máxima atuante nesse ponto da peça é

- (A) σ
- (B) $\sqrt{2} \sigma$
- (C) $\sqrt{3} \sigma$
- (D) 2σ
- (E) 3σ

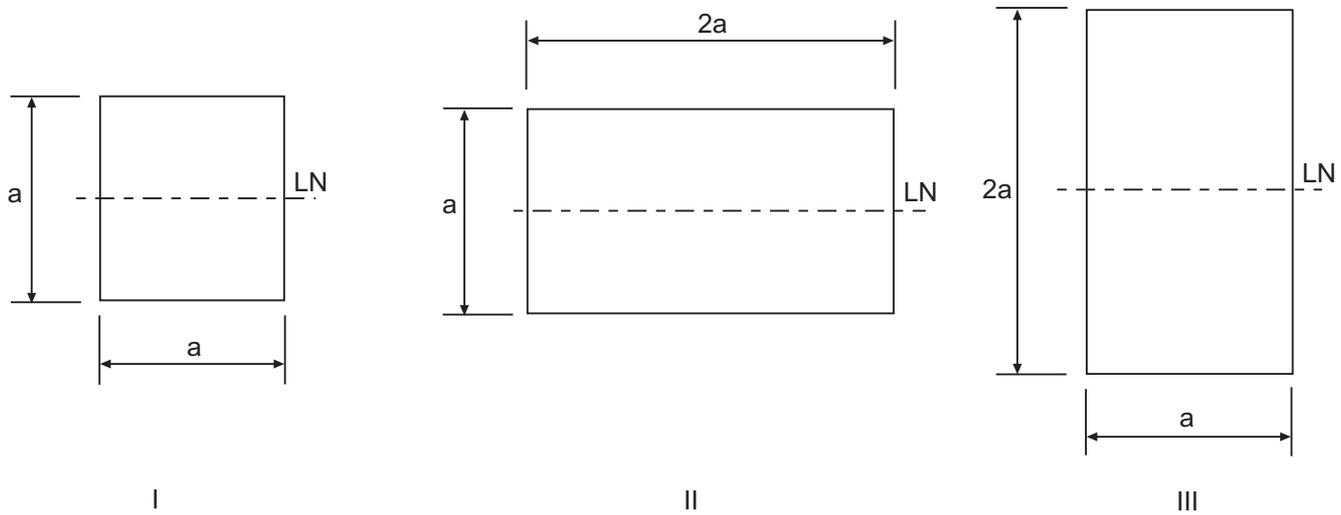
39



O diagrama que representa a distribuição dos momentos fletores atuantes ao longo da viga biapoiada, mostrada na figura, é



40



Um engenheiro deve optar por uma das três seções transversais, mostradas na figura, para fabricar uma viga biapoiada sujeita a uma força concentrada F no meio do vão.

Sendo o material idêntico para as três situações, a seção de maior resistência à flexão é a

- (A) I, porque o material é mais bem distribuído em relação à área.
- (B) I, porque a seção apresenta simetria em relação a dois eixos.
- (C) II, porque apresenta a maior largura.
- (D) II, porque os pontos materiais estão mais próximos da linha neutra.
- (E) III, porque apresenta a maior relação entre o momento de inércia e a semialtura.

BLOCO 2**41**

Com relação ao compressor alternativo de pistão, considere as afirmações abaixo.

- I – É uma máquina de deslocamento positivo que utiliza um pistão inserido em um cilindro para produzir um aumento de temperatura.
- II – O pistão se desloca no interior de um cilindro num determinado sentido, admitindo o gás à pressão de admissão, e, em seguida, se desloca no sentido contrário, fazendo a compressão através da redução de volume.
- III – Dependendo da razão total de compressão que se deseja obter, pode haver mais de um estágio.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

42

O fenômeno da cavitação pode ocorrer em bombas centrífugas, afetando-lhes o desempenho.

Tal fenômeno consiste na

- (A) solidificação de um líquido que está em movimento, devido a alterações na sua condutividade térmica, que, no caso, aumenta e alcança a condutividade térmica de sólido, correspondente à sua pressão.
- (B) solidificação de um líquido que está em movimento, devido a alterações na sua temperatura, que, no caso, diminui e alcança a temperatura de sólido, correspondente à sua pressão.
- (C) vaporização de um líquido que está em movimento, devido a alterações na sua massa específica, que, no caso, aumenta e alcança a massa específica de vapor, correspondente à sua temperatura.
- (D) vaporização de um líquido que está em movimento, devido a alterações na sua pressão, que, no caso, diminui e alcança a pressão de vapor, correspondente à sua temperatura.
- (E) vaporização de um líquido que está em movimento, devido a alterações no seu volume específico, que, no caso, diminui e alcança o volume específico de vapor, correspondente à sua temperatura.

43

Com relação ao compressor de diafragma, considere as afirmações abaixo.

- I – O compressor de diafragma é uma máquina alternativa de deslocamento positivo que utiliza um pistão para deslocar um fluido hidráulico que aciona um diafragma que realiza a compressão do gás.
- II – O emprego de materiais de alta resistência na fabricação do diafragma permite a compressão de gases quentes e a utilização de elevadas razões de compressão no compressor de diafragma.
- III – A configuração do elemento de compressão em diafragma não exige lubrificação para as vedações do pistão e da haste, como ocorre nos compressores alternativos de pistão.

É correto o que se afirma em

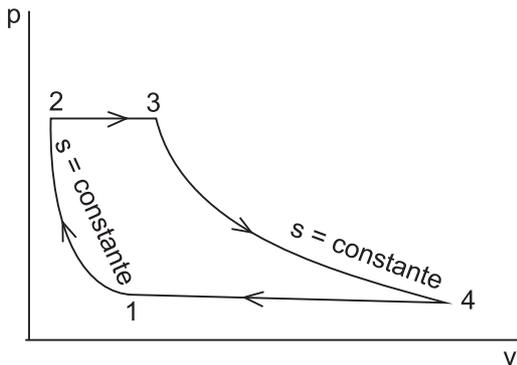
- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

44

Nas turbinas de ação, o jato de vapor incide diretamente sobre as palhetas. Tais turbinas são constituídas de bocais fixos onde o vapor, ao passar,

- (A) se expande, o que diminui a pressão e aumenta a velocidade.
- (B) se expande, o que aumenta a pressão e diminui a velocidade.
- (C) se expande, o que aumenta a pressão e aumenta a velocidade.
- (D) é comprimido, o que aumenta a pressão e aumenta a velocidade.
- (E) é comprimido, o que diminui a pressão e diminui a velocidade.

45



O gráfico acima representa o diagrama p-v para o ciclo padrão a ar Brayton.

Considerando para o ar $k = 1,4$, o rendimento η desse ciclo é escrito como

(A) $\eta = (p_2/p_1)^{k/(k-1)}$

(B) $\eta = 1 - \frac{1}{(p_1/p_2)^{(k-1)/k}}$

(C) $\eta = 1 - \frac{1}{(p_2/p_1)^{(k-1)/k}}$

(D) $\eta = \frac{1}{(p_1/p_2)^{k/(k-1)}}$

(E) $\eta = \frac{1}{(p_2/p_1)^{k/(k-1)}}$

46

As centrais modeladas pelo ciclo Brayton podem operar tanto em sistema aberto quanto em sistema fechado.

Os principais equipamentos utilizados na operação em sistema fechado são:

- (A) compressor, turbina e trocador de calor
- (B) compressor, turbina e câmara de combustão ou combustor
- (C) compressor, válvula de expansão e bomba
- (D) turbina, caldeira e trocador de calor
- (E) bomba, caldeira e trocador de calor

47

O rendimento η do ciclo ideal de Rankine pode ser escrito em função do calor fornecido ao ciclo, q_H , e do calor rejeitado, q_L , como

(A) $\eta = \frac{q_H - |q_L|}{2q_L}$

(B) $\eta = \frac{q_H + |q_L|}{2q_L}$

(C) $\eta = \frac{q_H + |q_L|}{q_H}$

(D) $\eta = \frac{q_H - |q_L|}{q_L}$

(E) $\eta = \frac{q_H - |q_L|}{q_H}$

48

O ciclo de Rankine é o modelo ideal para uma unidade motora simples a vapor.

Nesse ciclo, o fluido de trabalho

- (A) apresenta mudança de fase, sendo tal ciclo composto por dois processos isobáricos e dois isoentrópicos.
- (B) apresenta mudança de fase, sendo tal ciclo composto por dois processos isocóricos e dois isotérmicos.
- (C) permanece no estado gasoso, sendo tal ciclo composto por dois processos isobáricos e dois isoentrópicos.
- (D) permanece no estado gasoso, sendo tal ciclo composto por dois processos isocóricos e dois isotérmicos.
- (E) permanece no estado líquido, sendo tal ciclo composto por dois processos isoentrópicos e dois isotérmicos.

49

Ao ser imposta uma condição inicial de deslocamento a um sistema massa-mola-amortecedor típico, verifica-se uma oscilação com amplitude

- (A) constante, no caso de a fração de amortecimento ser maior que zero e inferior a 1.
- (B) constante, no caso de a fração de amortecimento ser igual a 1.
- (C) decrescente até parar, no caso de a fração de amortecimento ser maior que zero e inferior a 1.
- (D) decrescente até parar, no caso de a fração de amortecimento ser superior a 1.
- (E) decrescente até parar, no caso de a fração de amortecimento ser igual a 1.

50

Um sistema mecânico linear de dois graus de liberdade, sujeito a vibrações, é representado por suas matrizes características de massa (M), amortecimento (B) e rigidez (K).

Os elementos dessas matrizes, que caracterizam o acoplamento existente entre os dois graus de liberdade, são os elementos da

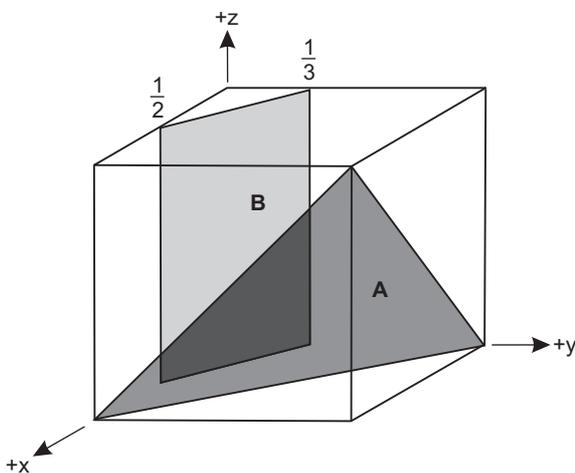
- (A) diagonal principal
- (B) diagonal secundária
- (C) segunda coluna
- (D) segunda linha
- (E) primeira coluna

51

A ressonância de um sistema mecânico linear sem amortecimento de múltiplos graus de liberdade ocorre quando o sistema é submetido a um forçamento harmônico cuja frequência coincide

- (A) apenas com a primeira frequência natural do sistema
- (B) com qualquer das frequências naturais do sistema
- (C) com qualquer múltiplo da primeira frequência natural do sistema
- (D) com a soma de quaisquer duas frequências naturais do sistema
- (E) com a média de quaisquer duas frequências naturais do sistema

52



Os índices de Miller dos planos A e B, pertencentes a uma estrutura cristalina cúbica, cuja célula unitária é mostrada na figura, são, respectivamente,

- (A) (1 1 1) e (2 3 0)
- (B) ($\bar{1}$ $\bar{1}$ 1) e (0 2 3)
- (C) ($\bar{1}$ 1 $\bar{1}$) e (0 2 3)
- (D) ($\bar{1}$ 1 $\bar{1}$) e (2 3 0)
- (E) ($\bar{1}$ $\bar{1}$ 1) e (2 3 0)

53

A transformação de fase martensítica

- (A) ocorre, apenas, nos aços, sendo atérmica e adifusional.
- (B) endurece igualmente qualquer tipo de aço.
- (C) difunde o carbono no aço, endurecendo-o.
- (D) forma uma fase do equilíbrio, dura, no diagrama de equilíbrio de fases Ferro-Carbono.
- (E) não é exclusiva dos aços, sendo atérmica e adifusional.

54

A equação de Hall-Petch explica o aumento de resistência pelo mecanismo de

- (A) envelhecimento
- (B) solução sólida
- (C) encruamento
- (D) precipitação
- (E) redução do tamanho do grão

55

No diagrama de fases Ferro-Carbono, uma liga com 0,9 % em peso de carbono, é aquecida até o campo austenítico. Após, é homogeneizada e, então, é resfriada lentamente até a temperatura ambiente exibir as fases:

- (A) perlita, ferrita proeutetoide e cementita
- (B) perlita e cementita
- (C) cementita proeutetóide e ferrita
- (D) ferrita e cementita
- (E) ferrita e perlita

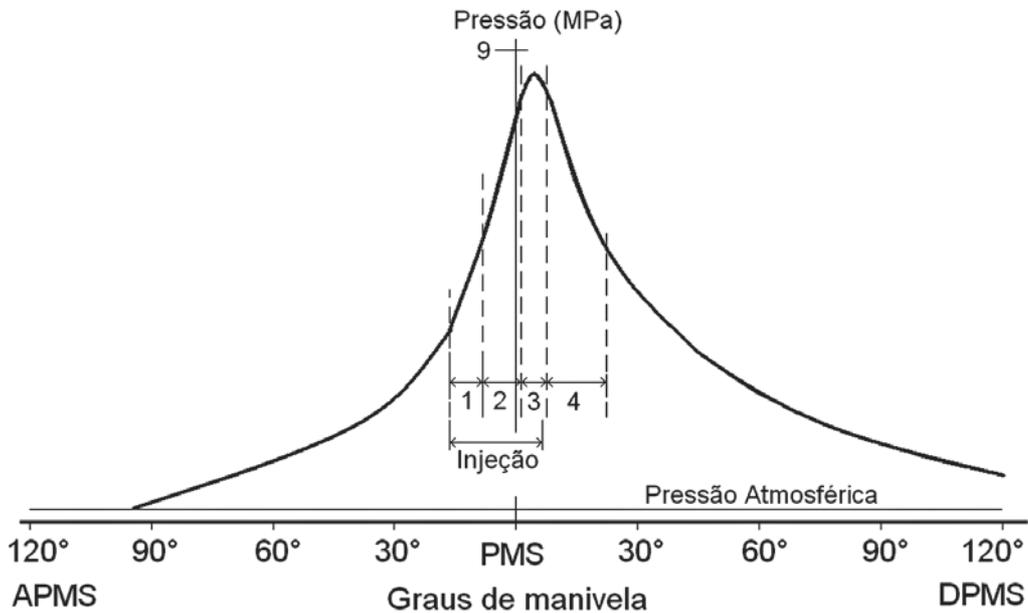
BLOCO 3

56

A taxa de compressão é um parâmetro que limita a potência máxima indicada em motores de ignição por centelha que usam gasolina como combustível, uma vez que, para um dado motor,

- (A) quanto maior a taxa de compressão, maior deve ser o índice de octanas, para reduzir a tendência de ocorrer detonação, possibilitando atingir a potência desejada.
- (B) aumentando a taxa de compressão, aumenta a potência de atrito, resultando em aumento da potência líquida.
- (C) um aumento na taxa de compressão contribui para a queda na pressão de compressão do cilindro, resultando em potência líquida máxima menor do que o valor desejado.
- (D) uma redução da taxa de compressão requer aumento na concentração de álcool na gasolina, para que a potência máxima desejada possa ser atingida.
- (E) reduzir a taxa de compressão implica aumento da potência específica em um regime de rotações mais alto, resultando em aumento da potência líquida do motor.

57



A figura acima representa o diagrama indicador de um motor de ignição por compressão.

Analisando-se as informações presentes no diagrama, conclui-se que

- (A) o período 1 representa o atraso químico do combustível, enquanto o 2 representa o atraso físico.
- (B) a formação da mistura ar-combustível ocorre no período 3.
- (C) um aumento de temperatura aumentaria a duração do período 1.
- (D) quanto maior for a pressão de injeção, menor será a duração do período 1.
- (E) durante o período 3 ocorrem as reações de pós-combustão na subida do êmbolo.

58

A tabela apresenta aços identificados como A1, A2, A3, A4, e A5, bem como suas respectivas propriedades de resistência e tenacidade à fratura.

Aço	Tenacidade à fratura (MPa \sqrt{m})	Resistência mecânica (MPa)
A1: 4140 revenido a 370°C	55 a 65	1.375 a 1.585
A2: 4140 revenido a 482°C	75 a 93	1.100 a 1.200
A3: 4340 revenido a 260°C	50	1.640
A4: 4340 revenido a 425°C	87,4	1.420
A5: inoxidável 17-7PH (Endurecido por precipitação a 510°C)	76	1.310

Qual dos aços apresentados na tabela acima é o mais indicado para o emprego em trem de pouso de avião?

- (A) A1, por ter boa tenacidade e resistência mecânica.
- (B) A2, por ser o aço de maior tenacidade à fratura.
- (C) A3, por ser o aço de maior resistência mecânica.
- (D) A4, por combinar alta resistência e tenacidade.
- (E) A5, por ser resistente à corrosão e tenaz.

59

Uma peça de engenharia, de geometria complexa, deve ser produzida a baixo custo. Ela deve possuir alta rigidez e alta tenacidade.

Para atender a esses requisitos, o material adequado que um engenheiro de materiais seleciona é o

- (A) cerâmico ou compósito
- (B) metal
- (C) metal ou compósito
- (D) polímero ou cerâmico
- (E) compósito

60

Um engenheiro mecânico oferece determinado equipamento desenvolvido por ele para duas empresas, que estipulam um prazo de uma semana para uma decisão. A probabilidade de o engenheiro receber uma oferta da empresa 1 é de 0,5, e da empresa 2 é de 0,7, e de ambas as empresas é de 0,4.

A probabilidade de que o engenheiro consiga uma oferta de pelo menos uma das empresas é de

- (A) 0,3
- (B) 0,5
- (C) 0,8
- (D) 1,4
- (E) 1,6

61

Um departamento de uma empresa tem dois caminhões à sua disposição para o transporte de equipamentos. A probabilidade de o caminhão 1 estar disponível quando necessário é de 0,84, e a do caminhão 2 é de 0,92.

A probabilidade de os caminhões 1 e 2 estarem disponíveis para uma determinada solicitação é de

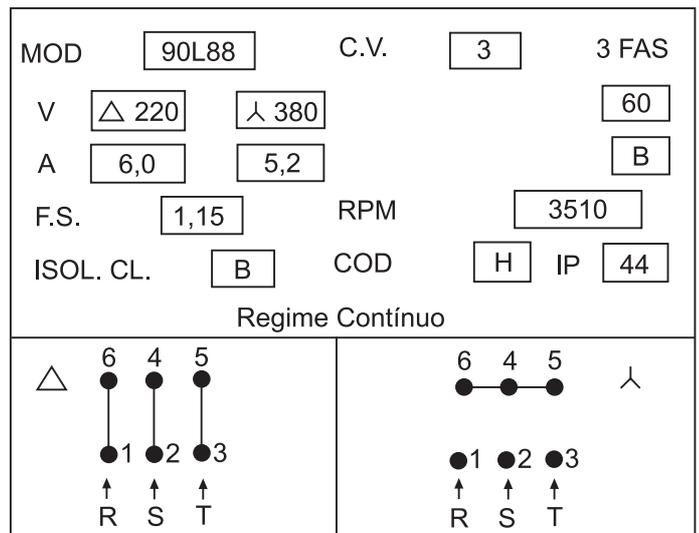
- (A) 0,36
- (B) 0,77
- (C) 0,85
- (D) 1,4
- (E) 1,7

62

Em um motor de indução trifásico síncrono com dois pares de polos, a velocidade de sincronismo, em rpm, referente a uma frequência da corrente que circula pelo enrolamento estatórico de 60 Hz é de

- (A) 60
- (B) 120
- (C) 1.800
- (D) 3.600
- (E) 7.200

63



A figura mostra as informações contidas na placa de um motor elétrico.

O motor em questão

- (A) desenvolve uma potência de 3 HP e opera a 3.150 rpm.
- (B) é monofásico a 50 Hz.
- (C) é trifásico e alimentado por fonte a 60 Hz.
- (D) consome até 5,2 A quando conectado na configuração delta.
- (E) consome até 6,0 A quando conectado na configuração estrela.

64

Uma estrutura de aço doce é conectada a um material em meio à água do mar.

O material que gerará corrosão preferencialmente do aço é o

- (A) alumínio
- (B) cádmio
- (C) estanho
- (D) magnésio
- (E) zinco

65

Uma chapa de um material com densidade de 10 g/cm^3 , espessa e de área de 1 m^2 , ficou exposta em um ambiente corrosivo por 10 anos. Durante esse tempo, ela teve uma perda de massa de 1 kg.

A taxa de corrosão, em mm/ano, desse fenômeno é de

- (A) 0,001
- (B) 0,01
- (C) 0,1
- (D) 1
- (E) 10

66

Uma das características dos processos de soldagem é que

- (A) o eletrodo tipo básico tem pouca tendência de absorver umidade.
- (B) o arco elétrico no processo TIG é instável por usar um eletrodo não consumível.
- (C) o processo oxicorte é recomendado para cortes de acabamento em alumínio.
- (D) a transferência tipo curto-circuito é recomendada para chapas finas e soldas fora de posição no processo por arame sólido.
- (E) é possível soldar, circunferencialmente, tubos através do deslocamento da tocha de soldagem ao redor do tubo, no processo arco submerso.

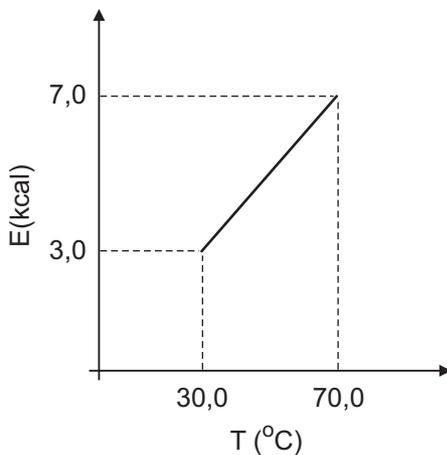
67

Os processos de soldagem estão sujeitos a problemas.

Com respeito a tais problemas, tem-se que

- (A) a decoesão lamelar não sofre influência do projeto da junta.
- (B) a sensitização é agravada quando se diminui o teor de carbono do aço soldado.
- (C) a fissuração a quente é mais susceptível nos aços inoxidáveis ferríticos dos que nos austeníticos.
- (D) o uso de aporte térmico baixo acarreta crescimento de grão.
- (E) os aços temperáveis são susceptíveis à fissuração por hidrogênio após a soldagem.

68



Em um sólido, a quantidade de energia E varia com a temperatura, como apresentado no gráfico. As trocas de energia são feitas na forma de calor.

Sabendo-se que o sólido possui massa de 0,50 kg, o calor específico desse sólido é

- (A) 240,0 kcal/g °C
- (B) 112,5 kcal/g °C
- (C) 150,0 cal/g °C
- (D) 0,2 cal/g °C
- (E) 0,02 cal/g °C

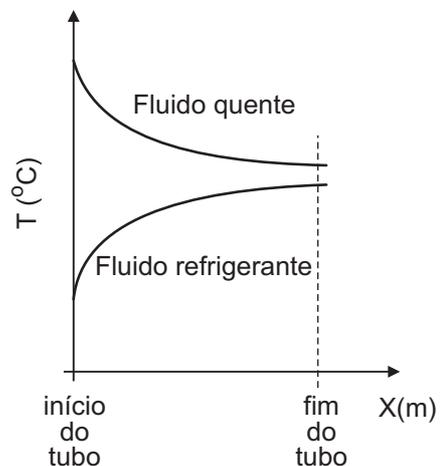
69

Uma haste metálica de 1,0 m de comprimento e área de 100 cm^2 é colocada em contato com dois reservatórios térmicos, tal que cada uma de suas extremidades esteja em contato com apenas um dos reservatórios. A diferença de temperatura entre os reservatórios é de $100 \text{ }^\circ\text{C}$, e a condutividade térmica do metal é de $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ [cal/s}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}]$.

O módulo da taxa de transferência de calor, em cal/s, através da haste é

- (A) $5,0 \cdot 10^{-6}$
- (B) $5,0 \cdot 10^{-2}$
- (C) 1,0
- (D) 5,0
- (E) 20,0

70



Um trocador de calor de tubo duplo é composto por dois tubos concêntricos. Pelo tubo interno, passa o fluido quente, a ser refrigerado, e, pelo tubo externo, passa o fluido refrigerante. O perfil de temperatura em função da posição no tubo desse trocador de calor é dado pela figura.

Pela análise desse perfil de temperatura, tem-se que o(a)

- (A) fluido refrigerante passa na mesma direção e sentido do fluido quente.
- (B) fluido refrigerante passa na mesma direção e no sentido oposto ao do fluido quente.
- (C) fluido refrigerante se encontra em repouso no tubo.
- (D) temperatura do fluido quente não varia ao longo do tubo.
- (E) temperatura do fluido refrigerante não varia ao longo do tubo.

RASCUNHO