

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR TERMINAIS E DUTOS

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:

- 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;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido.
- 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.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

Uma máquina opera em ciclos utilizando um gás e retirando 500 J de calor de uma fonte quente na temperatura $T_Q = 600$ K e rejeita 350 J de calor na fonte fria a uma temperatura $T_F = 300$ K.

A respeito dessa máquina, considere as afirmativas abaixo:

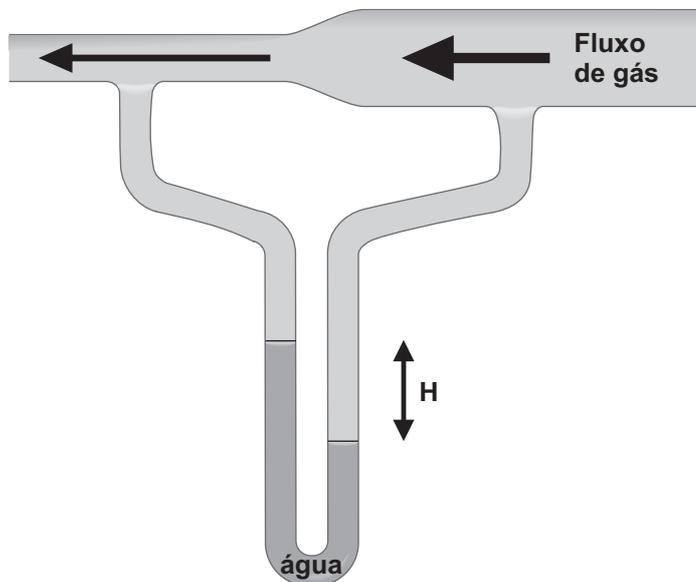
- I - O rendimento da máquina é 30 %.
- II - A máquina opera via um ciclo irreversível.
- III - Todos os processos utilizados pelo gás são quase estáticos, ou do tipo isotérmico ou do tipo adiabático.

É correto **APENAS** o que se afirma em

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

22

Um tubo de Venturi mede a velocidade de um fluxo de gás, como mostrado na figura. O tubo por onde passa o gás sofre um estreitamento para metade de seu diâmetro. Uma diferença de pressão entre o fluxo de velocidade V_1 (antes do estreitamento) e V_2 (depois do estreitamento) é medida pela diferença de altura H da coluna de água no fundo do tubo.



Dados:

- densidade da água $\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3$ kg/m³
- densidade do gás $\rho = 1,0$ kg/m³
- constante da gravitação $g = 10$ m/s²

Sendo que $H = 7,5$ cm, o fluxo de velocidade V_1 , em m/s, é

- (A) 15
- (B) 10
- (C) 1,50
- (D) 0,75
- (E) 0

23

Uma esfera metálica oca flutua com 1/3 do seu volume acima da água.

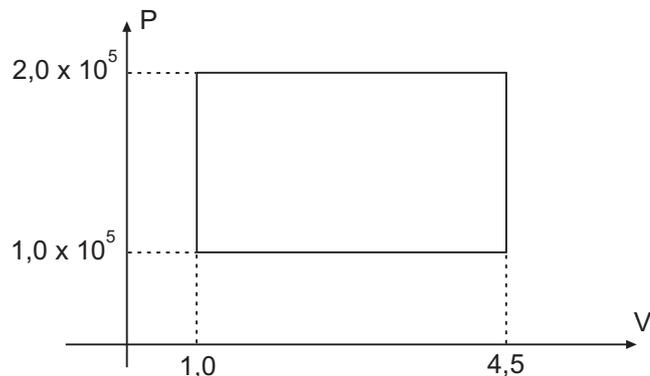
Qual a fração de volume da esfera ocupada pelo metal?

- (A) 1,0
- (B) 0,66
- (C) 0,017
- (D) 0,083
- (E) 0

- Dados: densidade da água $\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3$ kg/m³
- densidade do metal $\rho_{\text{metal}} = 8,0 \times 10^3$ kg/m³

24

Uma quantidade de um gás ideal opera como substância de trabalho de uma máquina térmica, determinada pelo diagrama $P \times V$ da figura, onde as unidades são todas SI. A quantidade de calor absorvido por ciclo é 1,0 MJ.



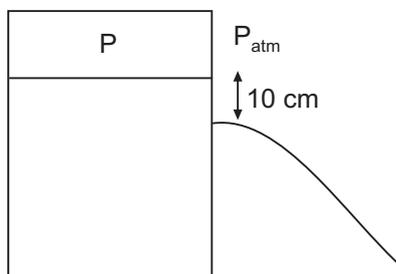
O calor rejeitado por ciclo, em MJ, é

- (A) 1,0
- (B) 0,90
- (C) 0,65
- (D) 0,55
- (E) 0,0

25

Uma lata fechada contém água sob pressão $P = 1,49 \times 10^5$ Pa. Um pequeno furo é feito na lata a uma profundidade de 10 cm da superfície da água, como mostra a figura. O jato de água jorra para o exterior, que se encontra na pressão atmosférica.

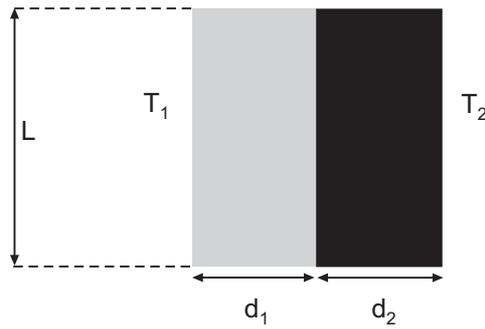
A velocidade de saída do jato no ponto A, em m/s, é de



Dados: densidade da água $\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 constante da gravitação $g = 10 \text{ m/s}^2$
 pressão atmosférica $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$

- (A) 0
- (B) 1,4
- (C) 2,0
- (D) 10
- (E) 20

26



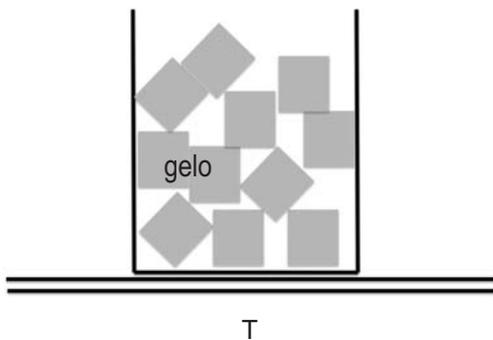
Duas placas quadradas, de lado $L = 20$ cm, de materiais distintos e espessuras idênticas $d_1 = d_2 = 5,0$ cm estão coladas, como na figura. As condutividades térmicas são $k_1 = 10$ W/(m K) e $k_2 = 100$ W/(m K) e as temperaturas nas extremidades livres são $T_1 = 630$ K (na placa 1) e $T_2 = 300$ K (na placa 2).

A temperatura de equilíbrio T da interface entre os materiais, em K, é

- (A) 630
- (B) 600
- (C) 465
- (D) 330
- (E) 300

27

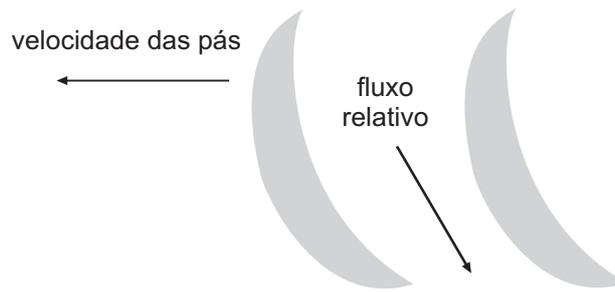
Uma fonte a temperatura T fornece calor para uma vasilha contendo cubos de gelo a 0°C . O calor é conduzido através de uma placa como mostra a figura. Esse calor é absorvido pelo gelo na forma de calor latente de fusão, de modo que uma certa quantidade (massa M) de gelo derrete, como mostrado na tabela. Ao longo do processo, a fonte de calor esfria.



Δt	M	T média
1 min \rightarrow 2 min	18 g	600°C
2 min \rightarrow 3 min	17 g	T_1
3 min \rightarrow 4 min	16 g	T_2
4 min \rightarrow 5 min	15 g	T_3
5 min \rightarrow 6 min	12 g	T_4
6 min \rightarrow 7 min	10,5 g	350°C

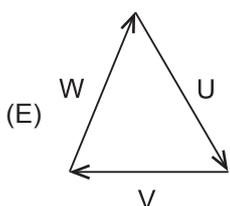
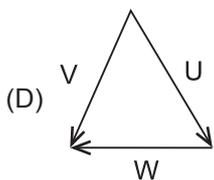
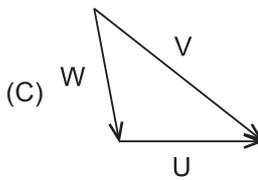
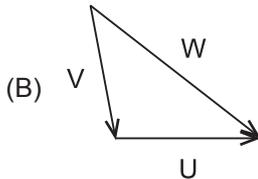
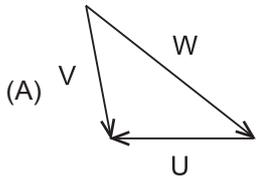
A temperatura média T_3 correspondente ao intervalo 4 min \rightarrow 5 min é

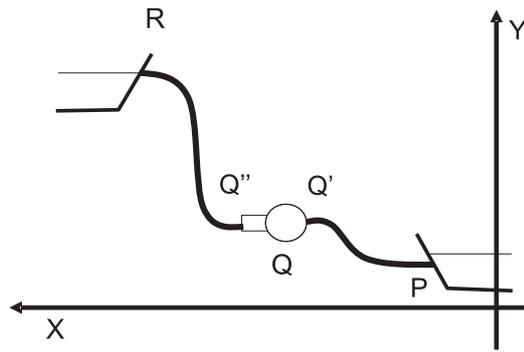
- (A) 600
- (B) 500
- (C) 400
- (D) 350
- (E) 300



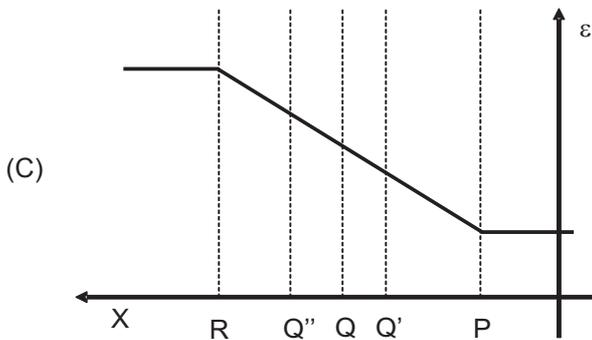
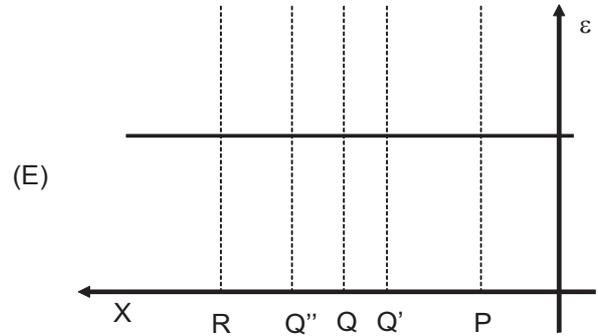
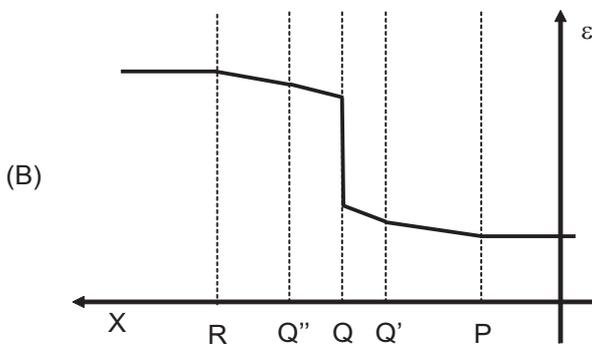
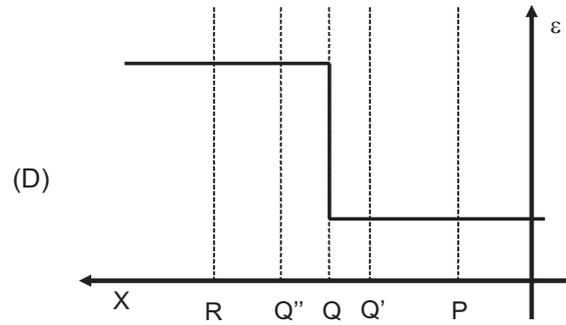
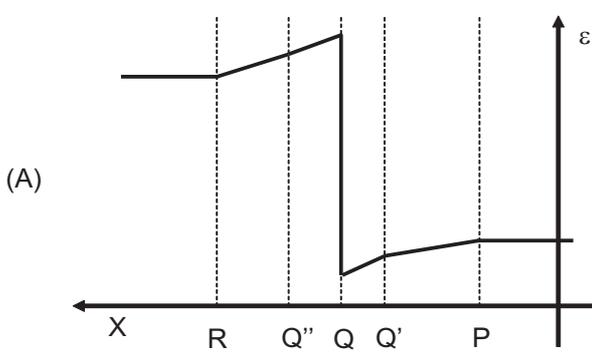
As pás de um rotor de uma bomba de água se movem como na figura. Os vetores **U**, **V** e **W** são, respectivamente, a velocidade tangencial das pás, a velocidade absoluta do escoamento e a velocidade relativa do escoamento em relação às pás, tudo para a saída do canal.

A respeito das velocidades, considere as afirmativas abaixo.





Um sistema de bombeamento é mostrado na figura. A variação da energia específica, ϵ , do fluido em função da coordenada x está representada em



30

Uma placa de cobre é capaz de conduzir 80,0 W de calor através de uma área de contato de 5,0 cm².

Dado:
Considere a condutividade térmica do cobre como 400,0 W/mK

O módulo do gradiente transversal de temperatura em K/m dessa placa é

- (A) 0,2
- (B) 5,0
- (C) 20,0
- (D) 200,0
- (E) 400,0

31

Um gás ideal é levado de um estado inicial (i), onde $P_i = 200,0$ kPa e $V_i = 40,0$ L, para um estado final (f), onde $V_f = 108,0$ L, seguindo uma transformação isotérmica.

O módulo do trabalho realizado pelo gás, em kJ, para ir do estado inicial ao estado final é

Dado: $e = 2,7$

- (A) 4,8
- (B) 7,2
- (C) 8,0
- (D) 12,0
- (E) 16,8

32

Um motor é capaz de empurrar horizontalmente uma coluna de água através de um tubo de seção reta de área = 5,0 cm² com a vazão de 15,0 L/s.

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

A velocidade de escoamento da água no tubo, em m/s, é

- (A) 1,5
- (B) 5,0
- (C) 15,0
- (D) 30,0
- (E) 75,0

33

Uma turbina opera sob pressão de 6,0 m de água a uma vazão de 8,0 m³/s.

Dado: Considere $g = 10,0$ m/s²

$\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3$ kg/m³

A potência hidráulica fornecida pela turbina, em kW, é

- (A) 13,3
- (B) 48,0
- (C) 60,0
- (D) 240,0
- (E) 480,0

34

Uma turbina opera com eficiência hidráulica de 0,90 e eficiência mecânica de 0,80.

A eficiência global dessa turbina é

- (A) 0,28
- (B) 0,72
- (C) 0,80
- (D) 0,89
- (E) 1,00

35

A maioria dos materiais apresenta algum tipo de interação com o meio ambiente, o que pode resultar em deterioração de propriedades e aparência, comprometendo a vida útil do equipamento. Os materiais apresentam diferentes mecanismos de deterioração e, nos metais, tal mecanismo é conhecido como corrosão.

Em relação à corrosão metálica, considere as afirmações abaixo.

- I - Os átomos do metal cedem elétrons, caracterizando uma reação de oxidação.
- II - O local onde ocorre a oxidação é chamado de catodo.
- III - Os elétrons cedidos são transferidos para outra espécie química e se tornam parte dela, caracterizando uma reação de redução.
- IV - O local onde ocorre a redução é chamado de anodo.

São corretas as afirmações

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

36

Problemas de corrosão possuem um forte apelo econômico, pois se estima que 5% das receitas de uma nação industrializada sejam gastos na prevenção de processos de corrosão e manutenção ou substituição de produtos que apresentem reações de corrosão.

Quanto às características dos processos de corrosão, têm-se que:

- (A) uniforme, anódica e pites são classificações comuns das formas de corrosão.
- (B) passividade é um fenômeno sofrido por todos os metais e ligas metálicas.
- (C) na passividade, metais e ligas metálicas se tornam inertes, independente das condições ambientais.
- (D) taxas de corrosão são expressas como penetração de corrosão por unidade de tempo.
- (E) a taxa de corrosão do material não é influenciada pela área do material exposta ao meio.

37

Corrosão galvânica ocorre quando dois metais ou ligas com diferentes composições químicas são acoplados eletricamente e expostos a um eletrólito.

Considere as afirmações abaixo a respeito de corrosão galvânica.

- I – O metal menos nobre do acoplamento sofre corrosão, protegendo aquele mais inerte.
- II – Quando tubulações de aço e cobre são unidas em um ambiente marinho, o cobre sofrerá corrosão localizada na junção com o aço.
- III – Em chapas galvanizadas, o aço será protegido, mesmo que exposto ao meio ambiente por danos ocorridos na cobertura de zinco.

É **CORRETO** o que se afirma em

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

38

Aços inoxidáveis são ligas ferrosas de alta resistência à corrosão em uma grande variedade de atmosferas, tendo como principal elemento de liga o cromo, numa concentração mínima de 11%p. Em relação às microestruturas características, os aços inoxidáveis se dividem em austeníticos, martensíticos e ferríticos.

A respeito de corrosão, considere as afirmativas abaixo.

- I – Os austeníticos são os menos resistentes à corrosão.
- II – Os martensíticos são magnéticos.
- III – Os ferríticos podem ser endurecidos por encruamento.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

39

Para atender às exigências de um projeto, um componente mecânico cilíndrico deverá apresentar uma deformação elástica máxima de 0,3% quando submetido a uma tensão trativa de 240 MPa. A tabela abaixo indica alguns materiais selecionados para a fabricação do componente.

material	E (GPa)
aço	210
cobre	110
alumínio	70
magnésio	45

Qual(is), dentre os materiais listados, atende(m) às exigências desse projeto?

- (A) Aço e cobre
- (B) Alumínio e cobre
- (C) Magnésio
- (D) Alumínio e magnésio
- (E) Aço e magnésio

40

A tabela abaixo apresenta o limite de escoamento (LE) e temperatura de fusão (TF) de três materiais (X, Y e Z) selecionados para a fabricação de um vaso de pressão. Quando da operação do equipamento, os materiais serão submetidos a idêntica tensão (250 MPa) e à temperatura (400 °C) de operação.

Material	LE (MPa)	TF (°C)
X	350	500
Y	420	600
Z	670	1000

A respeito da deformação por fluência dos materiais em serviço, uma comparação entre os materiais listados na tabela indica que tal deformação é

- (A) idêntica para os três materiais.
- (B) idêntica para os materiais X e Y, e menor para o material Z.
- (C) maior para o material X, e menor para o material Z.
- (D) maior para o material X, e nula para o material Z.
- (E) menor para o material X, e nula para o material Z.

BLOCO 2

41

Em um ciclo de geração de potência, o vapor d'água gerado em uma caldeira é expandido em uma turbina adiabática. A corrente de descarga da turbina passa por um condensador, a partir do qual ela é bombeada adiabaticamente e volta para a caldeira.

A partir dessas informações, a produção líquida de potência é igual a taxa de

- (A) adição de calor à caldeira menos a taxa de descarte de calor da bomba
- (B) descarte de calor no condensador mais a taxa de descarte de calor da turbina
- (C) descarte de calor da turbina menos a taxa de descarte de calor da bomba
- (D) adição de calor à caldeira menos a taxa de descarte de calor no condensador
- (E) adição de calor à caldeira mais a taxa de descarte de calor no condensador

42

Em um ciclo de Rankine, o trabalho produzido pela turbina é igual a 1.000 kJ/kg, o trabalho fornecido à bomba é igual a 40 kJ/kg e o calor gerado na caldeira é igual a 2.400 kJ/kg.

A partir desses dados, a eficiência térmica (η) desse ciclo é igual a

- (A) 0,2
- (B) 0,3
- (C) 0,4
- (D) 0,5
- (E) 0,6

43

O número de moléculas de água necessário para converter uma molécula de P_2O_5 em ácido ortofosfórico é igual a

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

44

Dois diferentes compostos inorgânicos que apresentam estruturas cristalinas semelhantes são chamados de

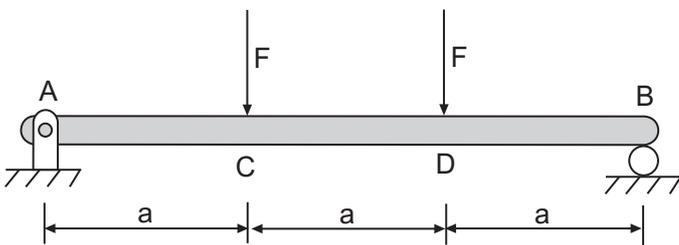
- (A) isomórficos
- (B) isotrópicos
- (C) isocóricos
- (D) isoeletrônicos
- (E) isoentrópicos

45

Sabendo-se que o número atômico de um elemento X é igual a 20 e que o número atômico de um elemento Y é igual a 35, o composto formado pela combinação desses dois elementos é representado por

- (A) X_3Y
- (B) X_2Y
- (C) XY
- (D) XY_3
- (E) XY_2

Considere a figura e as seguintes informações para responder às questões de nºs 46 e 47.



Viga bi-apoiada e sujeita à flexão por ação de duas cargas concentradas.

46

O diagrama de momentos fletores atuantes ao longo do vão AB da viga é representado por três segmentos de reta, sendo

- (A) apenas o do trecho CD referente a uma flexão simples.
- (B) apenas os dos trechos AC e DB referentes a uma flexão pura.
- (C) apenas os dos trechos AC e DB referentes a uma flexão simples.
- (D) todos referentes a uma flexão pura.
- (E) todos referentes a uma flexão simples.

47

Se a viga possui uma seção transversal retangular e uniforme, e a tensão admissível por tração do material é inferior à tensão admissível por compressão, o maior valor da carga F que pode atuar na viga é definido pela tensão normal ocorrente na fibra

- (A) superior, entre as seções C e D
- (B) superior, na seção acima do apoio B
- (C) superior, na seção do centro geométrico do vão
- (D) inferior, entre as seções C e D
- (E) inferior, na seção acima do apoio B

48

Um transmissor pneumático de pressão, linear, apresenta sinal de saída padronizado de 3 a 15 psig. Esse transmissor foi instalado em um tanque. Sabe-se que, para um valor de pressão no tanque de 240 psig, o instrumento apresenta uma saída medida de 9 psig. Por sua vez, quando a pressão no tanque alcança 360 psig, a saída medida é de 12 psig.

O span em psig desse instrumento vale

- (A) 60
- (B) 120
- (C) 240
- (D) 360
- (E) 480

49

Seja uma malha de controle de vazão, para a qual não se aceita *offset*. Admita que perturbações na forma de ruídos de alta frequência estejam presentes.

Nesse caso, dentre os listados, o controle por retroalimentação recomendado é o

- (A) proporcional
- (B) derivativo
- (C) proporcional-integral
- (D) proporcional-derivativo
- (E) proporcional-integral-derivativo

50

Em um eixo de seção circular maciça sujeito a um momento torçor, a tensão cisalhante máxima atuante em um ponto de sua superfície externa depende do

- (A) módulo de elasticidade do material do eixo
- (B) módulo de elasticidade transversal do material do eixo
- (C) comprimento do eixo
- (D) coeficiente de Poisson do material do eixo
- (E) diâmetro da seção transversal do eixo

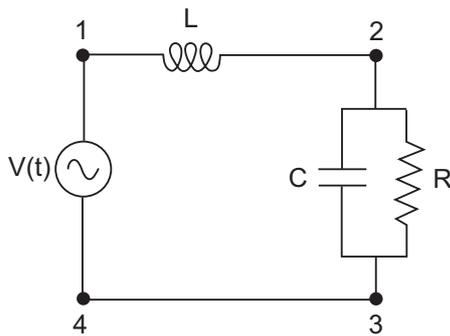
51

Duas resistências elétricas variáveis, R_1 e R_2 , são instaladas em paralelo, e o circuito é alimentado por uma fonte de tensão.

Se a resistência R_1 for alterada de modo a se tornar muito maior do que R_2 , a corrente a ser consumida pelo circuito será $i = V/R$, onde R é a resistência

- (A) R_1
- (B) R_2
- (C) $R_1 + R_2$
- (D) $(R_1 + R_2)/2$
- (E) $(R_1 \cdot R_2)^{1/2}$

52



O multímetro é um aparelho que apresenta três modos de operação, o que, basicamente, o transforma em três aparelhos de medida: voltímetro, amperímetro e ohmímetro.

Com o objetivo de se monitorar a corrente que passa pela fonte do circuito mostrado na figura, as pontas de prova desse aparelho devem ser conectadas aos pontos

- (A) 1 e 4
- (B) 3 e 4 com a retirada do condutor entre esses pontos
- (C) 3 e 4 sem a retirada do condutor entre esses pontos
- (D) 1 e 2 com a retirada do indutor
- (E) 1 e 2 sem a retirada do indutor

53

A resistência elétrica de um condutor depende da geometria e de uma propriedade do material denominada resistividade.

Se dois condutores, 1 e 2, possuírem comprimentos idênticos, forem de mesmo material e apresentarem uma relação de áreas de seção tal que $A_1 = 2A_2$, a relação entre as resistências dos dois condutores, R_1/R_2 , será igual a

- (A) 0,25
- (B) 0,50
- (C) 1,25
- (D) 2,00
- (E) 4,00

54

No processo de conformação de aço-carbono, observa-se que

- (A) a laminação a frio gera um aço com ductilidade maior que o processo de laminação a quente.
- (B) a precisão dimensional da peça, no aço laminado a quente, é maior do que no laminado a frio.
- (C) a trefilação de arames de aço pode ser feita a quente.
- (D) o aço laminado a frio tem pior acabamento superficial que o laminado a quente.
- (E) quanto maior o trabalho a frio, menor será a temperatura de recristalização.

55

Considere as influências dos fatores a seguir nos mecanismos reforçadores de ligas metálicas.

- I - O endurecimento por solução sólida diminui com o aumento da diferença de tamanho entre os átomos do solvente e do soluto.
- II - Um aumento da taxa de resfriamento da austenita pode acarretar uma diminuição do espaçamento interlamelar da perlita com aumento da tensão de escoamento.
- III - A perda da coerência dos precipitados diminui a resistência da liga.
- IV - Quanto mais à direita a curva TTT de um aço, menor será sua temperabilidade, acarretando menor teor de martensita e menor tensão de escoamento.

São corretas **APENAS** as informações

- (A) I e II
- (B) I e III
- (C) I e IV
- (D) II e III
- (E) II e IV

RASCUNHO

BLOCO 3**56**

A fim de se avaliar o tempo de vida (em dias) de um determinado inseto, foram observadas 80 unidades experimentais e as seguintes medidas resumo foram obtidas:

Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Primeiro quartil	Terceiro quartil
140	100	112	43	598	80	150

À luz dos dados coletados, considere as seguintes afirmações:

- I - A distribuição é assimétrica positiva.
- II - O coeficiente de variação é de 80%, indicando heterogeneidade dos dados.
- III - Há presença de *outliers* no conjunto de dados.
- IV - 75% das observações se situam entre 80 e 150.

É correto **APENAS** o que se afirma em

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

57

Sejam A e B dois eventos independentes, tais que $2P(A) = P(B)$ e $P(A \cup B) = \frac{5}{8}$.

O valor de $P(A \cap B)$ é dado por

- (A) 0
- (B) $\frac{1}{8}$
- (C) $\frac{3}{4}$
- (D) $\frac{25}{288}$
- (E) $\frac{\sqrt{5}}{8}$

58

Experimentos independentes, tendo a mesma probabilidade p de sucesso, e $1 - p$ de fracasso, são realizados sucessivamente até que se obtenha o primeiro sucesso.

Se a média do número de realizações para a ocorrência do primeiro sucesso é 4, qual a probabilidade de serem necessárias mais do que 4 tentativas para o primeiro sucesso?

- (A) $\frac{1}{2}$
- (B) $\frac{1}{256}$
- (C) $\frac{1}{16}$
- (D) $\frac{81}{256}$
- (E) $\frac{255}{256}$

59

Considere os dois seguintes limites:

$$M = \lim_{n \rightarrow +\infty} \left[\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} \right) \cdot e^{-x} \right];$$

$$N = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} \right) \cdot e^{-x} \right].$$

O valor de $M - N$ é

- (A) $1 - e$
- (B) -1
- (C) 0
- (D) 1
- (E) $e - 1$

60

Se $y(t)$ é a solução do problema de valor inicial

$$\begin{cases} t \cdot y' + 2y - 4t^2 = 0, & \text{então } y(1) \text{ vale} \\ y(2) = 6 \end{cases}$$

- (A) 9
- (B) $\frac{27}{4}$
- (C) 5
- (D) 3
- (E) 2

61

Se $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é a função definida por $f(x) = \frac{\text{sen}(x)}{x^2 + 1}$, então o valor da integral $\int_{-1}^1 f(x) dx$ é

- (A) $-\frac{\pi}{4}$
- (B) 0
- (C) $\frac{\pi}{4}$
- (D) $\cos(1)$
- (E) $\text{sen}(1)$

62

Sejam \vec{v}_1, \vec{v}_2 e \vec{v}_3 três vetores do \mathbb{R}^3 não colineares dois a dois, não nulos e linearmente dependentes.

Se $\vec{w} \in \mathbb{R}^3$ for não nulo e tal que $\vec{w} \cdot \vec{v}_1 = \vec{w} \cdot \vec{v}_2 = 0$, onde \cdot indica o produto escalar usual do \mathbb{R}^3 , então

- (A) $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = 0$
- (B) $\vec{w} \cdot \vec{v}_3 = 0$
- (C) $\vec{w} = k \cdot \vec{v}_2$, para algum $k \in \mathbb{R}$.
- (D) $\vec{w} = k \cdot \vec{v}_3 = 0$, para algum $k \in \mathbb{R}$.
- (E) $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ e \vec{w} são linearmente independentes.

63

Se \otimes indica o produto vetorial do \mathbb{R}^3 , considere $\vec{v}_1 = (1, 3, 5)$, $\vec{v}_2 = (-1, 0, 4)$ e $\vec{v}_3 = (a, b, -1)$, vetores tais que $\vec{v}_1 \otimes \vec{v}_2$ e \vec{v}_3 são colineares.

Quanto vale a soma $a + b$?

- (A) -5
- (B) -1
- (C) 1
- (D) 3
- (E) 5

64

Sejam $\alpha = \{\vec{u}_1, \vec{u}_2\}$ e $\beta = \{\vec{v}_1, \vec{v}_2\}$ bases do \mathbb{R}^2 e considere

$A_{2 \times 2}$ a matriz mudança de base de α para β , isto é, dado

\vec{w} com coordenadas (a, b) na base α é possível se obterem as coordenadas (c, d) de \vec{w} na base β , por meio do produto matricial $\begin{bmatrix} c & d \end{bmatrix} = A_{2 \times 2} \cdot \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$.

Se $B_{2 \times 2}$ é a matriz mudança de base de β para α e

$\det(B_{2 \times 2}) = -\frac{1}{3}$, então o determinante $\det(A_{2 \times 2})$ é igual a

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

65

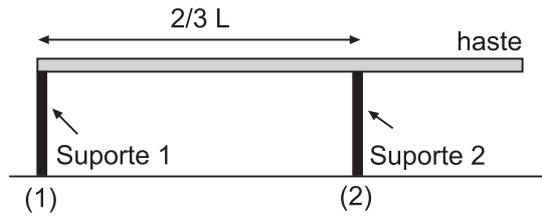
Um disco uniforme de 100,0 g e raio de 20,0 cm gira ao redor de um eixo que passa pelo seu centro de massa perpendicularmente ao plano formado pelo disco.

O torque, em Nm, necessário para que o disco gire com uma aceleração angular de 7,0 rad/s² é calculado em

Dado: momento de inércia do disco é $2,0 \times 10^{-3}$ kg m²

- (A) $28,0 \times 10^{-3}$
- (B) $14,0 \times 10^{-3}$
- (C) 0,2
- (D) 0,7
- (E) 7,0

66

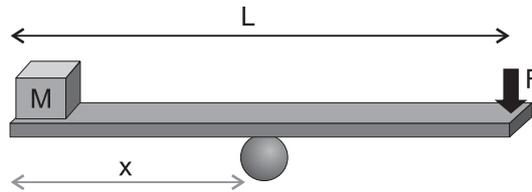


Uma haste homogênea de massa 50,0 kg é colocada horizontalmente sobre dois suportes, conforme mostra a figura. O módulo da força exercida pelo suporte (1) na haste, em newtons, é de

Dado: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$

- (A) 125,0
- (B) 187,0
- (C) 250,0
- (D) 375,0
- (E) 500,0

67

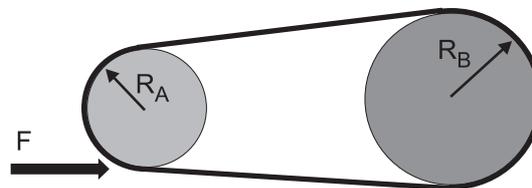


Uma prancha de madeira de massa desprezível e comprimento $L = 2,8 \text{ m}$ é utilizada para manter em equilíbrio, na horizontal, um cubo pequeno de massa 20,0 kg ao realizar uma força F de 80,0 N em uma das extremidades da prancha.

A distância, em metros, entre o ponto de apoio da prancha e a posição onde se encontra o cubo é de

- (A) 0,56
- (B) 0,80
- (C) 1,00
- (D) 1,12
- (E) 1,40

68



As rodas A e B estão ligadas por uma correia inextensível e que não desliza.

A força externa F , aplicada tangencialmente à extremidade da roda A, em newtons, para que a aceleração angular em B seja de $18,0 \text{ rad/s}^2$ é calculada em

Dados: $R_A = 20,0 \text{ cm}$
 $R_B = 50,0 \text{ cm}$
 $I_A = 0,60 \text{ kg m}^2$
 $I_B = 15,0 \text{ kg m}^2$

- (A) 21,6
- (B) 45,0
- (C) 54,0
- (D) 135,0
- (E) 675,0

69

Na álgebra booleana, a função $\{a' + (b \cdot c)' + [d' + (a \cdot d)']\}$ é equivalente à função

- (A) $a \cdot b \cdot c \cdot d$
- (B) $a' + b' + c' + d'$
- (C) $a + b + c + d$
- (D) $(a' \cdot b' \cdot c' \cdot d)'$
- (E) $a' \cdot b' \cdot c' \cdot d'$

70

A soma de (BF3) com (120211), representados, respectivamente, nas bases 16 e 3, resulta, representada na base 8, em

- (A) 2007
- (B) 4632
- (C) 6636
- (D) 140333
- (E) 333041

RASCUNHO

RASCUNHO