

ANALISTA DE PESQUISA OPERACIONAL JÚNIOR

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



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 equipe de 6 jogadores deve ser escolhida de um grupo de 12 jogadores.

Quantas equipes podem ser formadas se há apenas um capitão no grupo, e esse capitão deve jogar?

(A) $\frac{C_{12}^6}{3!}$

(B) $\frac{C_{11}^5}{2}$

(C) $\frac{C_{12}^6}{3}$

(D) C_{11}^5

(E) C_{12}^6

22

Uma revista acadêmica decide publicar artigos semanais sobre cada uma das 20 empresas que fazem parte de um complexo industrial. Os artigos referentes a duas dessas empresas precisam ser publicados em semanas consecutivas.

O número de maneiras que os vinte artigos podem ser publicados é

(A) $\frac{18!}{2!}$

(B) $18!$

(C) $19!$

(D) $2 \cdot 19!$

(E) $19! \cdot C_{20}^2$

23

Um experimento consiste em sacar, com reposição, 6 bolas de uma urna que contém 5 bolas verdes e 5 bolas amarelas.

A probabilidade de serem sacadas três bolas de cada cor, é, aproximadamente,

(A) 0,02

(B) 0,09

(C) 0,11

(D) 0,25

(E) 0,31

24

Uma amostra aleatória simples, de tamanho 100, é extraída de uma população de tamanho 10.000, com reposição.

A probabilidade de não haver repetição na amostra é

(A) $\frac{1}{10.000^{100}}$

(B) $\frac{1}{10.000! \cdot 100! \cdot 9.900!}$

(C) $\frac{10.000!}{100! \cdot 9.900! \cdot 10.000^{100}}$

(D) $\frac{10.000^{100}}{10.000! \cdot 100! \cdot 9.900!}$

(E) $\frac{10.000!}{10.000^{100}}$

25

Considere um processo de Poisson com taxa de λ eventos por hora. Seja X o número de eventos ocorridos em um intervalo de tempo $[0, t]$, $t > 0$. Seja T o instante em que o primeiro evento ocorreu.

Então, $P(T \leq t)$ é

(A) $P(X \leq 1)$

(B) $P(X < 1)$

(C) $P(X = 1)$

(D) $P(X > 1)$

(E) $P(X \geq 1)$

26

Considere uma cadeia de Markov com espaço de estados $S = \{1, 2, 3\}$ e matriz de transição

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0,2 & 0,7 & 0,1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

A probabilidade condicional de uma transição para o estado 1, dado que o estado inicial era o estado transiente 2, é

(A) $\frac{7}{50}$

(B) $\frac{2}{10}$

(C) $\frac{2}{3}$

(D) $\frac{4}{5}$

(E) $\frac{9}{10}$

27

Uma distribuidora tem 400 postos de gasolina associados. Deseja-se selecionar uma amostra, sem reposição, desses postos para estimar o número médio de empregados por posto, com um erro máximo de 8 empregados e uma confiança de 95%. Para essa finalidade, considere o seguinte resultado:

Para amostras grandes, a média amostral \bar{X} tem distribuição aproximadamente normal com média μ e variância

$$\text{Var}(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right),$$

sendo μ a média populacional, σ^2 a variância populacional, N o tamanho da população, e n corresponde ao tamanho da amostra.

Dados históricos fornecem o desvio padrão de 60 empregados por posto.

Quantos postos devem ser selecionados para a amostra?

Dado: $P(Z \leq 2) = 0,975$

- (A) 144
- (B) 196
- (C) 256
- (D) 280
- (E) 401

28

Para testar a hipótese de que o número de homens é igual ao número de mulheres, em um determinado bairro, selecionou-se uma amostra aleatória de tamanho 100. A regra de decisão adotada é:

Não rejeite a hipótese nula se forem encontrados na amostra entre 44 e 56 pessoas de um mesmo sexo.

A probabilidade do erro do tipo I é, aproximadamente,

- (A) 0
- (B) 0,12
- (C) 0,23
- (D) 0,88
- (E) 0,90

29

Sejam $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}$ e $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+$ as funções definidas por $f(x) = g(x) = h(x) = x^2$.

Quais, dentre as funções apresentadas, são injetoras?

- (A) f , g e h
- (B) g e h , apenas.
- (C) g , apenas.
- (D) h , apenas.
- (E) nenhuma das três funções.

30

O gráfico da função $f: [2, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = \frac{4x^3 + x + 2}{2x^2 + x - 3}$ possui uma assíntota oblíqua, cuja equação é:

- (A) $y = 2x - 1$
- (B) $y = 2x - \frac{2}{3}$
- (C) $y = 1$
- (D) $y = -2x + 1$
- (E) $y = -2x + \frac{2}{3}$

31

Considere a função $f: [1, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ definida por

$$f(x) = \int_0^x \sqrt{2t^4 + 4t^2 + 1} dt.$$

Qual é o intervalo máximo sobre o qual o gráfico da função f é côncavo para cima?

- (A) $[-1, 0]$
- (B) $[1, +\infty)$
- (C) $(-\infty, 0]$
- (D) $[0, 1]$
- (E) $[0, +\infty)$

32

Seja V um espaço vetorial de dimensão finita sobre o qual existe uma transformação linear $T: V \rightarrow V$ tal que $\text{Im}(T) = \text{Ker}(T)$, onde $\text{Im}(T)$ e $\text{Ker}(T)$ representam os subespaços vetoriais de V , definidos por $\text{Im}(T) = \{\vec{v} \in V / \exists \vec{u} \in V, T(\vec{u}) = \vec{v}\}$ e $\text{Ker}(T) = \{\vec{v} \in V / T(\vec{v}) = \vec{0}\}$.

Se a dimensão de V é igual a n , então a dimensão do subespaço $\text{Ker}(T)$ é

- (A) 0
- (B) 1
- (C) n
- (D) $n - 1$
- (E) $n/2$

33

Considere o problema de Programação Linear a seguir.

$$\text{Maximize: } Z = x_1 + 2x_2$$

Sujeito a

$$3x_1 + 4x_2 \leq 40$$

$$2x_1 + x_2 \leq 18$$

$$5x_1 + 7x_2 \leq 72$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

O valor ótimo da função objetivo é

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 18
- (D) 20
- (E) 40

34

Um problema de programação dinâmica pode ser dividido em estágios, sendo que uma decisão sobre a política a ser adotada é necessária a cada estágio.

A respeito das características de problemas de programação dinâmica, considere as afirmativas abaixo.

- I - O número de estados associados a cada estágio de um problema de programação dinâmica pode ser finito ou infinito.
- II - O princípio da otimalidade para a programação dinâmica enuncia que, dado o estado atual, uma política ótima para os estágios restantes é independente das decisões adotadas nos estágios anteriores.
- III - Um problema que não tenha a propriedade markoviana pode ser formulado como um problema de programação dinâmica.

É correto o que se afirma em

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

35

As funções côncavas e convexas desempenham um papel importante na programação não linear.

Se todos os determinantes dos menores principais da matriz hessiana são não negativos para todas as possíveis n -uplas do domínio, isto é, a matriz hessiana é positiva semidefinida, então a função $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ pode ser classificada como

- (A) convexa
- (B) estritamente convexa
- (C) côncava
- (D) estritamente côncava
- (E) côncava e convexa, simultaneamente

36

Considere o seguinte problema de Programação Linear:

$$\text{Maximize: } Z = 2x_1 + 3x_2 - 4x_3$$

Sujeito a

$$x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 15$$

$$x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 20$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

Foi acrescentada uma variável x_4 ao problema, que passou a ser modelado da seguinte forma:

$$\text{Maximize: } Z = 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 + k \cdot x_4$$

Sujeito a

$$x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 \leq 15$$

$$x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 \leq 20$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

O valor máximo que o parâmetro k pode assumir sem alterar o valor ótimo da função objetivo encontrado para o problema original é

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 5

37

Considere o problema de Programação Linear a seguir.

$$\text{Maximize: } Z = 2x_1 + 1,5x_2$$

Sujeito a

$$x_1 + 3x_2 \leq 8$$

$$x_1 + Kx_2 \leq 6$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Para que esse problema tenha múltiplas soluções ótimas, o valor do parâmetro K deve ser igual a

- (A) - 0,50
- (B) 0
- (C) 0,50
- (D) 0,75
- (E) 1,5

38

Determinada fábrica de móveis produz mesas, escrivaninhas e cadeiras de madeira. Esses três produtos passam pelo setor de carpintaria. Se o setor de carpintaria se dedicasse apenas à fabricação de mesas, 1000 unidades seriam produzidas por dia; se o setor se dedicasse apenas à fabricação de escrivaninhas, 500 unidades seriam produzidas por dia; se o setor de carpintaria se dedicasse à fabricação de apenas cadeiras, seriam produzidas 1500 cadeiras por dia. Cada cadeira contribui em R\$ 100,00 para o lucro da empresa, cada escrivaninha contribui em R\$ 400,00 e cada mesa contribui em R\$ 500,00 para o lucro da fábrica de móveis.

Considere as seguintes variáveis inteiras como variáveis de decisão:

X_1 = quantidade de mesas produzidas

X_2 = quantidade de cadeiras produzidas

X_3 = quantidade de escrivaninhas produzidas

A(s) inequação(ões) que representa(m) a restrição de capacidade do setor de carpintaria é(são):

(A) $X_1 \leq 1000$

$X_2 \leq 1500$

$X_3 \leq 500$

(B) $500 X_1 \leq 1000$

$100 X_2 \leq 1500$

$400 X_3 \leq 500$

(C) $X_1 + X_2 + X_3 \leq 3000$

(D) $3X_1 + 6X_2 + 2X_3 \leq 3000$

(E) $3X_1 + 2X_2 + 6X_3 \leq 3000$

39

Um produto passa por quatro operações em sequência, cada uma executada por uma máquina diferente. O gerente dessa linha de produção dispõe de uma equipe composta por quatro funcionários e precisa decidir qual de seus funcionários será responsável por operar cada máquina de modo a aumentar a produtividade da linha. Dessa forma, o gerente decide levantar o tempo, em minutos, que cada funcionário (Pedro, José, João e Manoel) leva, em média, para realizar a operação em cada máquina (1, 2, 3 e 4). Tais médias são apresentadas na tabela abaixo:

Funcionário	Máquina			
	1	2	3	4
Pedro	48	48	45	47
José	45	50	46	46
João	44	47	48	50
Manoel	50	48	49	47

De modo a minimizar o tempo total de operação da linha de produção, o funcionário Manoel deve ser alocado para a operação de qual máquina?

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 2 ou 4, indiferentemente

40

Considere o seguinte problema de Programação Linear:

$$\text{Maximize: } Z = x_1 + 2x_2$$

Sujeito a

$$x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$-x_1 + x_2 \leq 16$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

O dual desse problema é

(A) Max $Z = 8y_1 + 16y_2$

Sujeito a

$$y_1 - y_2 \geq 1$$

$$2y_1 + y_2 \geq 2$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

(B) Max $Z = y_1 + 2y_2$

Sujeito a

$$y_1 - y_2 \geq 8$$

$$2y_1 + y_2 \geq 16$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

(C) Min $Z = 8y_1 + 16y_2$

Sujeito a

$$y_1 - y_2 \geq 1$$

$$2y_1 + y_2 \geq 2$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

(D) Min $Z = y_1 + 2y_2$

Sujeito a

$$y_1 - y_2 \geq 8$$

$$2y_1 + y_2 \geq 16$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

(E) Min $Z = y_1 + 2y_2$

Sujeito a

$$y_1 - y_2 \leq 8$$

$$2y_1 + y_2 \leq 16$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

BLOCO 2

41

Um produto é vendido à vista com 10% de desconto ou a prazo em dois pagamentos, sendo o primeiro no ato da compra e o segundo 2 meses após a compra.

Qual é, aproximadamente, a taxa mensal de juros no pagamento a prazo?

Dado: $\sqrt{5} \approx 2,24$

- (A) 10%
- (B) 11%
- (C) 12%
- (D) 24%
- (E) 25%

42

O boleto bancário de um curso de idiomas traz uma parte reservada a instruções de pagamento, conforme os dados a seguir:

Até 20/03/2012, valor com desconto R\$ 107,10
Após 20/03/2012, valor sem desconto R\$153,00

Qual é o percentual de desconto sobre o valor sem desconto oferecido pelo curso?

- (A) 27%
- (B) 28%
- (C) 30%
- (D) 32%
- (E) 35%

43

Carlos, dono de uma pequena venda, comprou um *software* que remarca os preços lidos a partir dos códigos de barra de seus produtos. O funcionamento do *software* é bastante simples. Basta entrar com o número x e apertar a tecla **D** para dar um desconto de $x\%$ em todos os produtos ou a tecla **A** para dar um aumento de $x\%$ em todos os produtos. Como teste, Carlos entrou com o número 10 e apertou a tecla **D**, remarcando todos os preços com um desconto de 10%.

Logo após o teste, Carlos resolveu aumentar em 35% os preços originais. Para isso, antes de apertar a tecla **A**, Carlos deve entrar com o número

- (A) 75
- (B) 50
- (C) 35
- (D) 25
- (E) 15

44

Para encontrar o valor p , em reais, da prestação que o cliente deve pagar por um produto que custa A reais, o vendedor apenas multiplica o valor A por um número que consta numa tabela colada atrás da sua calculadora.

Considerando a taxa i e um total de 3 prestações, com a primeira vencendo um mês após a compra, qual é a expressão do número que consta na tabela do vendedor?

(A) $\frac{(1+i)^3}{(3+3i+i^2)}$

(B) $\frac{(1+i)^3}{(2+2i+i^2)}$

(C) $\frac{(1+i)^3}{(1+i+i^2)}$

(D) $\frac{(1+i)^3}{(1+i^2+i^3)}$

(E) $\frac{(1+i)^3}{(1+i^2)}$

45

A afirmação que A é $x\%$ maior que B é verdadeira somente se x vale

(A) $\frac{A}{B}$

(B) $\frac{A-B}{B}$

(C) $\frac{A-B}{A}$

(D) $\frac{100(A-B)}{B}$

(E) $\frac{100(A-B)}{A}$

46

A simulação pode ser definida como a técnica que representa a operação de um sistema real. Para isso, deve-se elaborar um modelo que expresse matematicamente as condições operacionais do sistema e as relações entre seus componentes. A respeito das principais características dos sistemas e seus modelos de simulação, considere as afirmativas abaixo.

- I - Um sistema pode ser entendido como um conjunto de entidades que agem e interagem para atingir um objetivo lógico.
- II - Um sistema dinâmico deve ser representado apenas por variáveis aleatórias contínuas.
- III - Um modelo de simulação determinístico é aquele em que as variáveis são aleatórias discretas.

É correto o que se afirma em

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

Considere as seguintes informações para responder às questões de nºs 47 e 48.

Um serviço de transporte de trabalhadores por barco começa a funcionar às 7h da manhã e faz sempre o mesmo trajeto. A transportadora dispõe os trabalhadores em fila única e possui uma única embarcação que transporta apenas um trabalhador por vez. O intervalo de chegada de dois trabalhadores e o tempo de deslocamento do barco (ida ao destino e volta para buscar outro trabalhador) são variáveis aleatórias discretas com distribuição uniforme entre 0 e 8 minutos, para a chegada dos trabalhadores, e entre 5 e 10 minutos para o tempo de deslocamento. A tabela apresenta o resultado da simulação com as variáveis mencionadas:

Trabalhador	Intervalo de chegada	Deslocamento do barco (ida e volta)
1	2	5
2	8	8
3	10	9
4	4	8
5	10	9

47

O barco atende o primeiro trabalhador às 7:02h da manhã, leva-o ao seu destino, e às 7:07h, está pronto para atender ao próximo cliente. O segundo trabalhador chega às 7:10h, e o barco gastará 8 minutos para levá-lo e retornar ao porto inicial. Considerando que o barco leve o mesmo tempo para ir e voltar, o quarto trabalhador chegará ao destino às

- (A) 7:29h
- (B) 7:30h
- (C) 7:32h
- (D) 7:33h
- (E) 7:46h

48

Na simulação apresentada, o tempo máximo que o trabalhador espera pelo transporte e o tempo máximo de ociosidade do barco são, respectivamente

- (A) 2 e 3 minutos
- (B) 3 e 2 minutos
- (C) 3 e 5 minutos
- (D) 5 e 3 minutos
- (E) 5 e 2 minutos

49

Para a simulação dinâmica de uma atividade econômica, um analista de pesquisa operacional deve simular valores para a inflação anual brasileira. Economistas dizem que a inflação deve variar no intervalo de 3% a 7%, sendo mais provável o valor de 6%. O analista resolve, então, utilizar o método da transformação inversa para gerar valores de inflação com distribuição triangular, a partir de números aleatórios uniformemente distribuídos.

Se r é um número aleatório com distribuição uniforme, a função $f(r)$ que melhor representa a geração de valores de inflação a partir de r , com as características mencionadas, é

- (A) $F(r) = (6 \cdot r + 7) \bmod 4$; para $r > 0$
- (B) $F(r) = 1/6 \cdot (r - 3)$; para $r > 6$ e $F(r) = 1/2 \cdot (7 - r)$; para $r \leq 5,5$
- (C) $F(r) = 1/2 \cdot (7 - r)$; para $r \leq 6$ e $F(r) = 1/6 \cdot (r - 3)$; para $r > 6$
- (D) $F(r) = 1/12 \cdot (r - 3)^2$; para $0 \leq r \leq 0,75$ e $F(r) = 1/4 \cdot (r - 7)^2$ para $0,75 \leq r \leq 1$
- (E) $F(r) = 3 + 12r$; para $0 \leq r \leq 0,75$ e $F(r) = 7 - 2\sqrt{1-r}$ para $0,75 \leq r \leq 1$

50

Para simular a demanda de um produto, um analista gerou números aleatórios de acordo com a seguinte fórmula recursiva:

$$x_{i+1} = (13x_i + 65) \text{ mod } 100$$

onde x é o número aleatório gerado com distribuição uniforme. De posse de dados históricos, o analista elaborou a tabela abaixo:

Demanda	Probabilidade	Distribuição acumulada	Intervalo de números aleatórios
Elevadíssima	0,08	0,08	00 – 08
Elevada	0,22	0,30	08 – 29
Média	0,40	0,70	30 – 69
Baixa	0,25	0,95	70 – 94
Baixíssima	0,05	1,00	95 – 99

Se $x_0 = 25$, a terceira demanda gerada aleatoriamente (x_3) é do tipo

- (A) elevadíssima (B) elevada (C) média (D) baixa (E) baixíssima

51

A figura 1a apresenta um grafo cujo vértice D corresponde a um depósito, e os demais vértices correspondem a locais onde serão feitas entregas a partir desse depósito; os valores sobre os arcos correspondem à distância entre esses pontos. Uma rota deve ser definida partindo do depósito D, passando por todos os pontos de entrega e retornando ao depósito. Buscando minimizar a distância total a ser percorrida utilizou-se uma heurística do problema do caixeiro-viajante, que compreende a formação de “subtour e tour”, agregando um vértice a cada iteração. Numa determinada iteração chegou-se à *subtour*, apresentada na figura 1b, onde os vértices C2 e C3, além do depósito, já fazem parte da *subtour*.

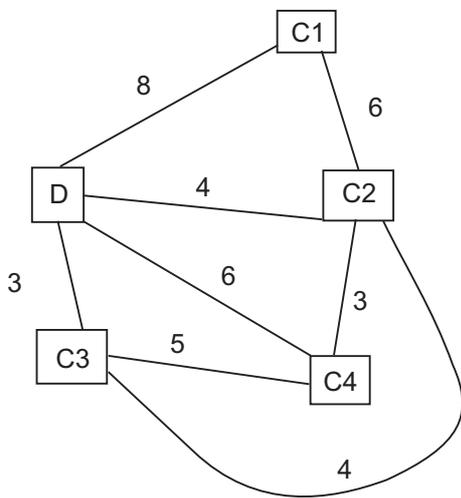


Figura 1a

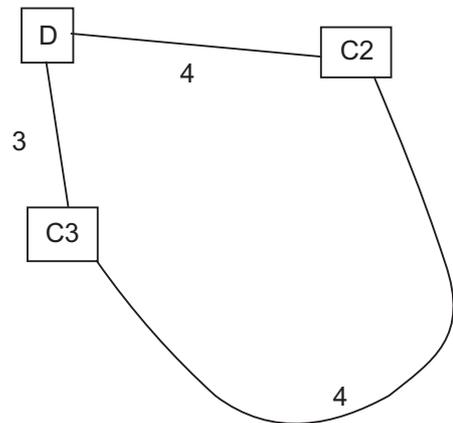


Figura 1b

Dando continuidade ao procedimento para busca da solução, deve-se, na próxima iteração, incluir na *subtour* o vértice:

- (A) C4 entre os vértices C2 e D
 (B) C4 entre os vértices D e C3
 (C) C4 entre os vértices C3 e C2
 (D) C1 entre os vértices D e C2
 (E) C1 entre os vértices C2 e C3

52

A Heurística de Erkut é utilizada para solução de problemas k-dispersão.

Considere as afirmativas abaixo a respeito desse tipo de problema.

- I - A distribuição de depósitos de lixo é considerada um problema de k-dispersão.
- II - Entre os problemas de k-dispersão encontra-se a localização de reservatórios de combustível.
- III - Experimentos estatísticos constituem um dos problemas de k-dispersão.

É correto o que se afirma em

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

53

Para a resolução de problemas de roteamento de veículos (PRV) podem ser utilizadas algumas heurísticas, que compreendem diferentes procedimentos.

O procedimento de Economia e Inserção é utilizado na heurística de:

- (A) Clark e Wright
- (B) Kaplan e Norton
- (C) Guillet e Miller
- (D) Tsubakitani e Deckro
- (E) Kurtulus e Davis

54

Heurísticas são regras que podem auxiliar a solucionar certos tipos de problemas. Em sua grande maioria, esses métodos são utilizados para resolver problemas que não podem ser tratados por métodos exatos, tentando reproduzir, muitas vezes, o que é realizado manualmente.

Considere as afirmativas a seguir.

- I - Na aplicação de métodos heurísticos, sempre se chega à solução ótima.
- II - O objetivo principal de uma heurística é encontrar soluções de boa qualidade, muitas vezes melhores que as conhecidas, mas com um baixo custo computacional, ou seja, de forma rápida.
- III - Quanto maior for o número de informações (restrições) fornecidas às heurísticas, maiores são as chances de se obter uma solução que satisfaça o problema no começo das iterações.

É correto o que se afirma em

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

55

Em sistemas de produção de petróleo *offshore*, é possível o uso de ferramentas heurísticas para a otimização de sistemas de *risers* em configuração *lazy-wave*. Há alguns anos, os métodos heurísticos eram específicos para solucionar determinados problemas. Mas, devido à sua utilização restrita, surgiram métodos mais abrangentes que podem ser aplicados a vários problemas. Esses métodos são chamados Meta-heurísticos. Existe uma técnica que guia a busca local de modo a permitir que ela escape do ótimo local encontrado. Durante a execução do algoritmo, é mantida uma lista, usualmente de tamanho fixo, com os melhores indivíduos encontrados. Dessa forma, preservando os melhores indivíduos, tem-se que o espaço de busca é otimizado. Após a aplicação de alguma heurística, é verificado se o indivíduo encontrado é uma boa solução. Se for, ele é adicionado à lista e, automaticamente, um indivíduo existente na lista, que atingiu seu nível de expiração, é removido. Observe que o problema desse algoritmo está no tamanho da lista e no tempo de expiração de cada indivíduo, pois esses devem ser calibrados de tal forma que o algoritmo apresente uma solução de boa qualidade em menor tempo.

O método Meta-heurístico descrito acima é o

- (A) Algoritmo Genético
- (B) Busca Tabu
- (C) Método Simplex
- (D) Programação Linear Inteira
- (E) *Simulated Annealing*

RASCUNHO

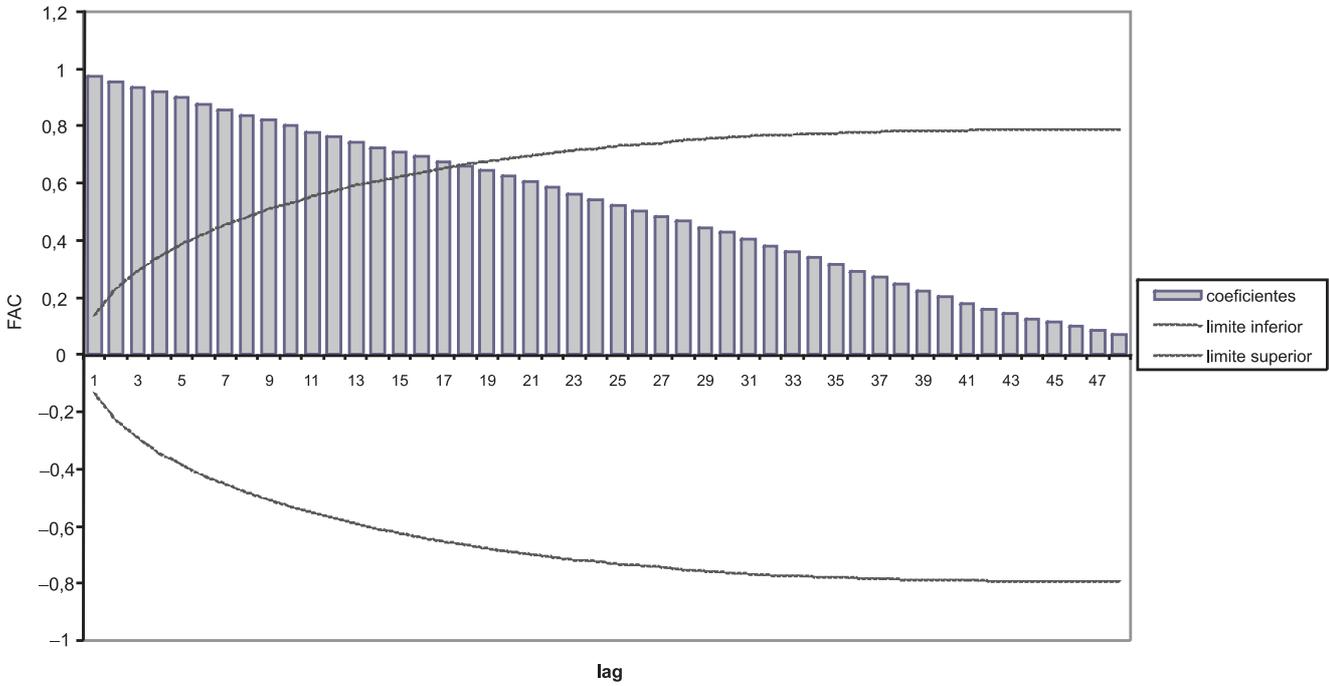


BLOCO 3

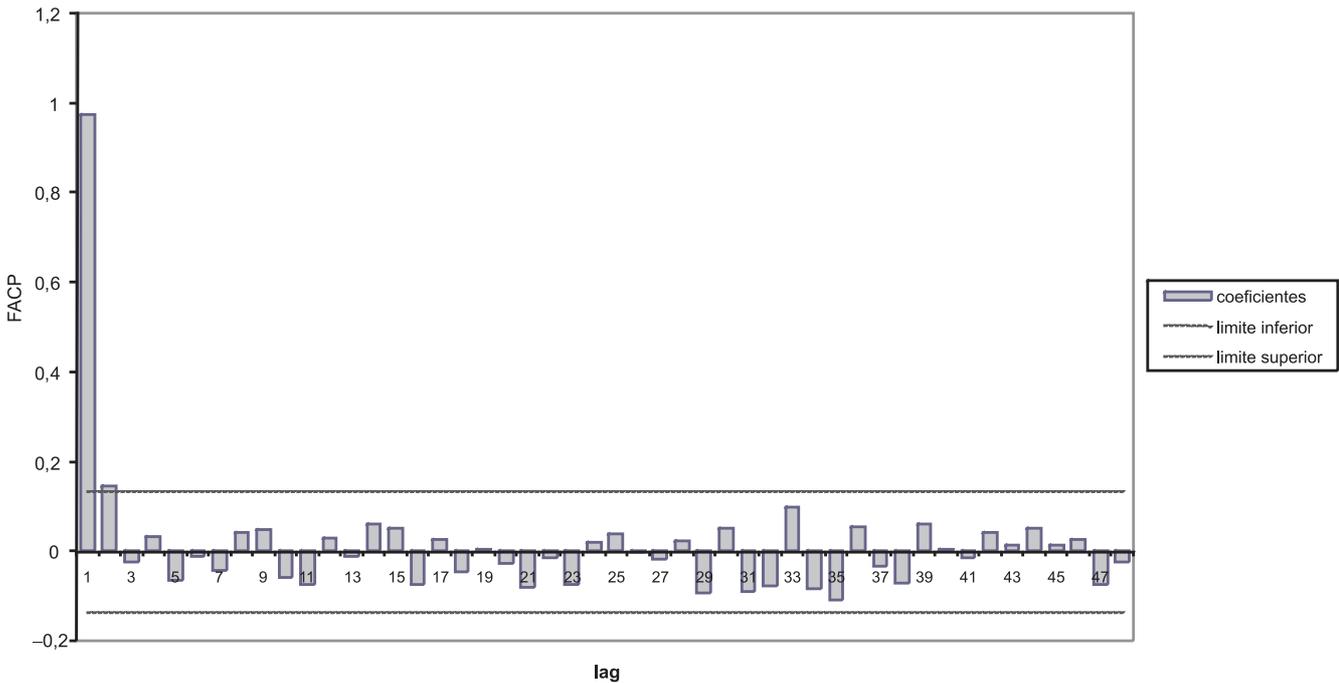
56

Considere a função de autocorrelação amostral, FAC, e a função de autocorrelação parcial amostral, FACP, de uma série temporal com 120 observações.

Função de autocorrelação - série original
(com nível de 95% de confiança)

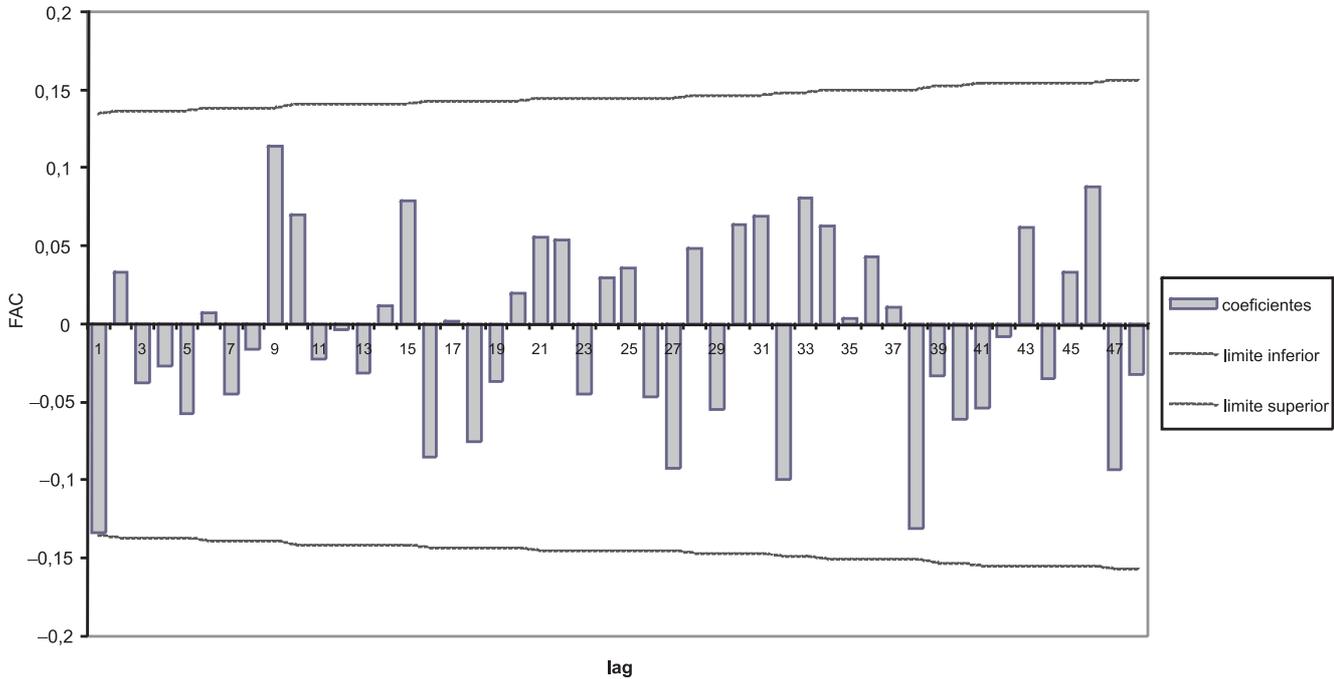


Função de autocorrelação parcial - série original
(com nível de 95% de confiança)

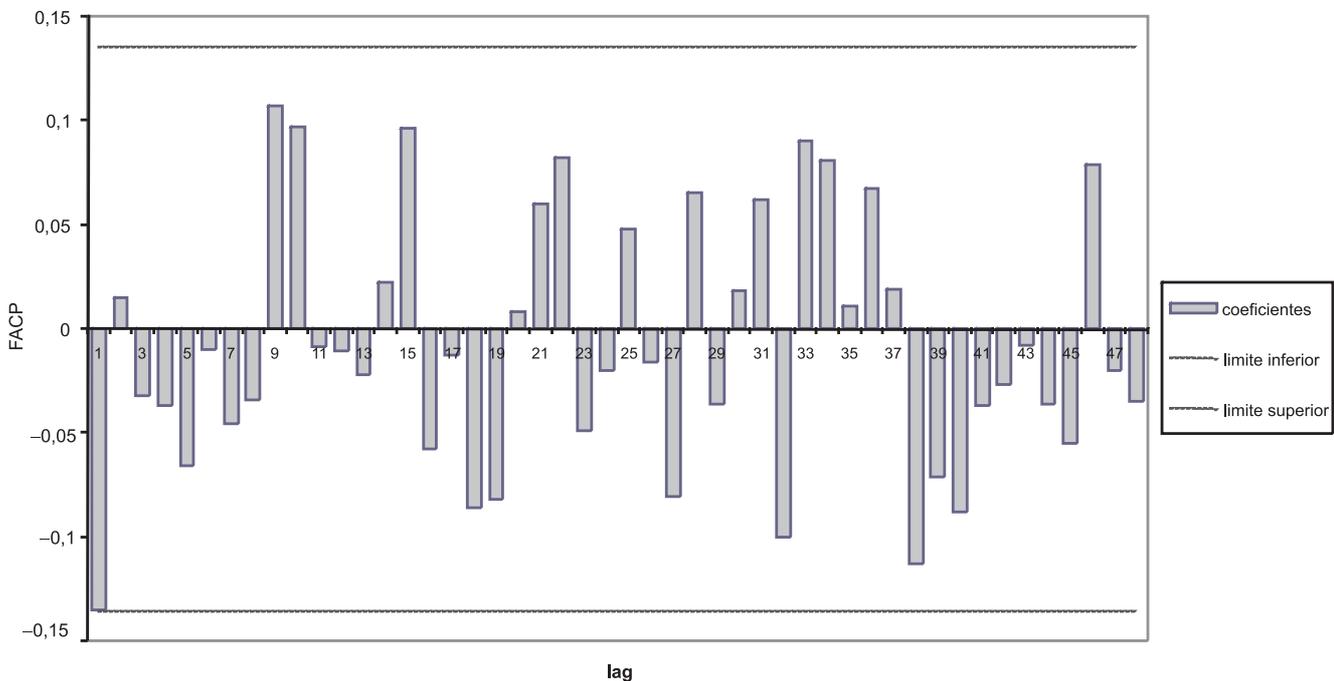


Considere ainda a função de autocorrelação amostral, FAC, e a função de autocorrelação parcial amostral, FACP, da mesma série temporal diferenciada uma vez.

Função de autocorrelação - série diferenciada uma vez
(com nível de 95% de confiança)



Função de autocorrelação parcial - série diferenciada uma vez
(com nível de 95% de confiança)



Comparando com o comportamento teórico das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial dos processos ARIMA(p,d,q), a estrutura que tem a melhor adequação aos dados é

- (A) ARIMA (1,0,1)
- (B) ARIMA (0,1,0)
- (C) ARIMA (0,1,1)
- (D) ARIMA (1,1,0)
- (E) ARIMA (1,1,1)

57

Um modelo de regressão linear múltipla foi aplicado a uma amostra aleatória de tamanho 100. Os resultados obtidos estão resumidos a seguir.

Estatística da regressão	
R múltiplo	0,88
R-quadrado	0,77
R-quadrado ajustado	0,77
Erro padrão	0,25
Observações	100

ANOVA

	Grau de liberdade	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	Estatística F	valor - P
Regressão	3	20,08	6,69	109,76	6,54 E-31
Resíduo	96	5,85	0,06		
Total	99	25,93			

	Coeficientes	Erro padrão	Estatística t	valor - P
Constante	2,10	0,54	3,88	0,0002
Variável X 1	0,16	0,62	0,25	0,8022
Variável X 2	- 0,07	0,25	- 0,30	0,7654
Variável X 3	0,03	0,15	0,20	0,8386

A situação acima é indício de

- (A) ausência de linearidade
- (B) ausência de normalidade
- (C) autocorrelação
- (D) heterocedasticidade
- (E) multicolinearidade

58

Seja um modelo autorregressivo de ordem 2, AR(2), aplicado a uma série temporal, Z_t , de modo que $Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + a_t$, sendo $\phi_1 = 0,8$, e a autocorrelação de lag 1, $\rho_1 = \frac{7}{8}$.

O valor de ϕ_2 é

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

59

Suponha um jogo de soma zero, ou seja, os ganhos de um jogador são os prejuízos do outro. A matriz apresenta o ganho do jogador L e o prejuízo do jogador C. O jogador L escolhe entre as linhas da matriz:

$$\begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 \\ L_1 & \begin{pmatrix} 9 & 6 & 9 \end{pmatrix} \\ L_2 & \begin{pmatrix} 10 & 7 & 8 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

O ponto de sela é

- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

Considere a matriz para responder às questões de nºs 60 e 61.

Os elementos dessa matriz são os valores dos caminhos mínimos, entre os 6 vértices de um grafo não orientado, que resultaram da aplicação do Algoritmo de Floyd.

	1	2	3	4	5	6
1	0	3	4	3	7	10
2	3	0	2	3	5	8
3	4	2	0	1	3	6
4	3	3	1	0	4	7
5	7	5	3	4	0	3
6	10	8	6	7	3	0

60

A partir dos valores dos caminhos apresentados na matriz, verifica-se que o centro do grafo corresponde ao vértice de número

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

61

A partir dessa matriz, verifica-se que a mediana do grafo corresponde ao vértice de número

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

62

A decisão multicritério ocorre quando se tem um conjunto A de alternativas ou ações a serem avaliadas em uma família de critérios e se deseja

- I – determinar um conjunto de ações ou alternativas (conjunto A) que são consideradas as melhores para resolver determinado problema;
- II – dividir o conjunto A em subconjuntos que atendam a normas preestabelecidas;
- III – ordenar as alternativas de forma crescente ou decrescente, considerando sua capacidade de solucionar determinado problema.

É correto o que se afirma em

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

63

Na análise multicritério, com o objetivo de apoiar o processo decisório, torna-se necessário estabelecer certas condições que possam expressar as preferências do agente de decisão quando da comparação de duas ações potenciais. Essas condições são definidas por relações binárias. Uma relação binária H sobre um conjunto A é uma partição do conjunto de pares ordenados $A \times A$. Essa partição gera dois subconjuntos de $A \times A$, o subconjunto B de pares ordenados que estão na relação H e o subconjunto B^c que compreende os pares ordenados que não estão na relação H.

Uma das propriedades clássicas de uma relação binária H sobre um conjunto A é a reflexividade assim representada:

- (A) $\forall a \in A, a H a$ ou $(a,a) \in B$
- (B) $\forall a \in A, \text{não } [a H a]$ ou $(a,a) \notin B$
- (C) $\forall a,b \in A, a H b \Rightarrow b H a$ ou $(a,b) \in B \Rightarrow (b,a) \in B$
- (D) $\forall a,b \in A, a H b \Rightarrow \text{não } (b H a)$ ou $(a,b) \in B \Rightarrow (b,a) \notin B$
- (E) $\forall a,b,c \in A, [a H b \text{ e } b H c] \Rightarrow a H c$ ou $(a,b) \in B \Rightarrow (b,a) \in B \text{ e } (b,c) \in B \Rightarrow (a,c) \in B$

64

Um grupo de técnicos deve ser enviado ao Oriente Médio para participar de um evento. A proximidade da data do evento impede que seus participantes viajem no mesmo voo. Dessa forma, foram identificadas todas as opções de rede de conexões de transporte aéreo, considerando a disponibilidade de lugares nos voos e o tempo de viagem. Para chegar à melhor solução, tendo como objetivo fazer com que todos cheguem ao local do evento, mesmo que em rotas diferentes, porém com o menor tempo total de viagem para o grupo, deve-se utilizar um algoritmo de

- (A) árvore mínima
- (B) Min Max-Min Sum
- (C) fluxo máximo
- (D) fluxo a custo mínimo
- (E) caminho mínimo

65

Um sistema possui cinco componentes (A, B, C, D, E) que funcionam de maneira independente. O componente A é indispensável ao sistema e possui 20% de probabilidade de falhar. Se B ou C não funcionam, o sistema ainda funciona. Mas, se B e C falharem simultaneamente, o sistema será interrompido. Os componentes D e E também não podem falhar ao mesmo tempo, mas, se apenas um deles falhar, o sistema funcionará. Os componentes B e C têm 95% de probabilidade de funcionamento, e os componentes D e E têm 90%.

A probabilidade de funcionamento do sistema é:

- (A) 19,7505%
- (B) 58,4820%
- (C) 79,0020%
- (D) 83,9975%
- (E) 99,9995%

66

Uma empresa desenvolveu um teste para diagnosticar defeitos nas peças que fabrica. Sabe-se que a cada 100 peças fabricadas, apenas 5 apresentam algum defeito. O teste funciona de tal forma que, se a peça for defeituosa, o resultado do teste será positivo (presença de defeito) em 95% das vezes e, se a peça não for defeituosa, o teste será positivo em apenas 5% das vezes.

Se uma peça selecionada aleatoriamente for testada e o resultado for positivo, a probabilidade de que ela seja realmente defeituosa é:

- (A) 10%
- (B) 20%
- (C) 30%
- (D) 40%
- (E) 50%

Considere as seguintes informações para responder às questões de nºs 67 e 68.

Uma empresa de petróleo analisa um possível campo petrolífero e deve tomar uma sequência de decisões: realizar levantamento sísmico ou deixar de realizá-lo e, a seguir, executar perfuração em busca de petróleo ou vender o terreno. O levantamento sísmico tem um custo de 2 milhões de unidades monetárias (u.m.), a perfuração custa 6 milhões de u.m., e o terreno vale 5 milhões de u.m.. Se o resultado do levantamento for favorável à perfuração, há 60% de probabilidade de que exista petróleo. Se for desfavorável, as chances de que haja petróleo são de 25%. Sem levantamento, há 20% de chance de se encontrar petróleo. Estima-se em 80% a probabilidade de que o resultado do levantamento seja desfavorável e em 50 milhões de u.m. o valor a ser obtido com a venda do petróleo do campo.

67

Das estratégias abaixo, aquela que faz parte da solução ótima é:

- (A) não realizar o levantamento sísmico e executar a perfuração.
- (B) não realizar o levantamento sísmico e vender o terreno.
- (C) realizar o levantamento sísmico e executar a perfuração, caso o resultado do levantamento seja favorável.
- (D) realizar o levantamento sísmico e vender o terreno, caso o resultado do levantamento seja favorável.
- (E) realizar o levantamento sísmico e executar a perfuração, caso o resultado do levantamento seja desfavorável.

68

O prêmio esperado correspondente à ação de realizar o levantamento sísmico é:

- (A) 4 milhões de u.m.
- (B) 6,8 milhões de u.m.
- (C) 42 milhões de u.m.
- (D) 44 milhões de u.m.
- (E) 50 milhões de u.m.

69

Uma determinada rede de computadores recebe, em média, 40 *logins* por hora.

Admitindo-se que a entrada de usuários possa ser considerada uma variável aleatória com distribuição exponencial, a probabilidade de que o próximo *login* leve de 3 a 12 minutos para ocorrer é:

- (A) $e^{-2} - e^{-8}$
- (B) $e^{-3} - e^{-12}$
- (C) e^{-3}
- (D) $40e^{-8}$
- (E) $15(e^{-3} - 40e^{-8})$

70

Seja X o intervalo de tempo entre duas ligações telefônicas consecutivas para um serviço de atendimento ao cliente. Sabe-se que, no horário de pico, o sistema recebe, em média, uma ligação a cada 30 segundos. Em um determinado dia, foram recebidas 25 ligações nos primeiros 5 minutos do horário de pico.

A probabilidade de que a próxima ligação ocorra no próximo minuto desse horário de pico é:

- (A) $1 - e^{-2}$
- (B) $e^{-10} - e^{-12}$
- (C) $e^{-0,5}$
- (D) $25e^{-6}$
- (E) $e^{-5} - e^{-6}$

RASCUNHO

RASCUNHO