



13º EXAME DE ADMISSÃO - 16/06/18

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES A SEGUIR:

Você recebeu do fiscal o seguinte material: um caderno com **30 questões** e um **cartão de respostas** personalizado para a prova objetiva. Observe no cartão de respostas se o **seu nome** e **CPF**, contidos no campo de identificação, conferem com os seus dados. **Assine e date no cartão de respostas.**

ATENÇÃO!

- 1 - Verifique o número de questões e folhas de sua prova.
- 2 - O cartão de respostas não pode ser dobrado, amassado, rasurado, molhado, manchado, ter rabisco, rubrica, desenho, ou conter qualquer registro fora do local destinado à sua resposta, pois será inutilizado.
- 3 - Para cada uma das questões, no cartão de respostas, são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras: **(A)**, **(B)**, **(C)**, **(D)** e **(E)**. Você só deve assinalar uma **única resposta**, a que você julgar correta.
- 4 - A maneira correta de marcar as respostas no cartão é preencher, fortemente, com caneta esferográfica de tinta preta ou azul, o interior do quadrado correspondente à letra escolhida, sem ultrapassar os seus limites, conforme exemplo a seguir:



- 5 - **A indicação de mais de uma alternativa anula a questão**, mesmo que uma das respostas esteja correta. A resposta em branco também será **anulada**. **Qualquer outra marcação**, por mais leve que seja, **em quadrícula diferente da alternativa escolhida, também anula sua questão**.
- 6 - O tempo disponível para esta prova é de 3 (três) horas. Reserve 15 (quinze) minutos, antes do prazo de término da prova, para o preenchimento do cartão de respostas, a fim de evitar rasuras ou possíveis enganos.
- 7 - A realização da **prova** é, estritamente, **individual**.
- 8 - Ao terminar, entregue ao fiscal o cartão de respostas.

BOA PROVA

GESTÃO ATUARIAL

QUESTÃO 1

Do ponto de vista de um plano de benefícios definidos previdenciários, qual é a obrigação de benefícios mais sensível a desenvolvimentos adversos por (aumento de) mortalidade?

- (A) Aposentadoria por Invalidez
- (B) Pensão por Morte de Ativo
- (C) Aposentadoria por Tempo de Contribuição
- (D) Auxílio-Reclusão
- (E) Auxílio-Doença

QUESTÃO 2

Em um plano de previdência aberta, os benefícios dos assistidos são atualizados pelo IGPM anualmente. No entanto, a companhia comprou, para garantir tal operação, títulos públicos que são atrelados à variação do IPCA. O que a companhia deveria fazer? Indique a alternativa correta:

- (A) Nada, as variações de tais índices são idênticas.
- (B) Calcular uma provisão de oscilação financeira, para garantir que a melhor estimativa seja provisionada.
- (C) Por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de mercado, para proteção do descasamento entre ativo e passivo.
- (D) Calcular uma provisão de oscilação financeira, para garantir que a melhor estimativa esteja provisionada, e por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de mercado.
- (E) Por meio de um modelo de ALM, calcular o valor necessário a ser contabilizado como capital baseado em risco de subscrição, para proteção do descasamento entre ativo e passivo.

QUESTÃO 3

Qual técnica melhor reduz o risco de mercado de uma seguradora ou entidade de previdência

- (A) Concentrar investimentos no longo prazo
- (B) Concentrar investimentos no curto prazo
- (C) Gestão de Ativos e Passivos (ALM)
- (D) Transferir riscos para uma resseguradora
- (E) Aumentar o Capital Social

QUESTÃO 4

Qual a principal forma de se evitar a seleção adversa que se dá pela cobrança de prêmio inadequado para alguns riscos e muito elevado para outros riscos

- (A) Reduzindo o valor do prêmio de modo a ser competitivo
- (B) Cobrando um prêmio único (nivelado) com um bom carregamento de segurança
- (C) Fazendo a inspeção de risco em todos os riscos
- (D) Segmentando o preço justo no maior número possível de segmentos
- (E) Aumentando o carregamento de segurança nos riscos mais elevados

RASCUNHO

QUESTÃO 5

Qual fator é incluído no índice combinado ampliado em relação ao índice combinado

- (A) Despesa administrativa
- (B) Despesa de comercialização
- (C) Despesa de resseguro
- (D) Outras despesas/receitas operacionais
- (E) Resultado financeiro

QUESTÃO 6

No cálculo do IBNR – Provisão de Sinistros Ocorridos mas não Avisados, quais períodos fornecem maior incerteza na estimativa

- (A) Períodos mais recentes
- (B) Períodos intermediários
- (C) Períodos mais antigos
- (D) Períodos mais desenvolvidos
- (E) Períodos mais longos

QUESTÃO 7

Quais os contratos de resseguro abaixo que são proporcionais, ou seja, as recuperações de resseguro são na mesma proporção da cessão do prêmio de resseguro

- (A) Quota Share e Catástrofe
- (B) Excesso de Danos e Excedente de Responsabilidade
- (C) Catástrofe e Excedente e Responsabilidade
- (D) Excesso de Danos e Stop Loss
- (E) Quota Share e Excedente de Responsabilidade

QUESTÃO 8

Quais os principais riscos de um plano de benefício definido

- (A) Garantia de juros reais, inflação e mortalidade
- (B) Garantia de inflação e de mortalidade
- (C) Garantia de juros reais e mortalidade
- (D) Garantia de um fator de conversão em renda na época da aposentadoria
- (E) Garantia de um fator de conversão em renda já no início do contrato

QUESTÃO 9

Qual a importância da aplicação de uma modelagem estatística, tipo modelos lineares generalizados, no processo de precificação

- (A) Aplicar corretamente o carregamento de segurança
- (B) Obter um modelo que projete financeiramente todas as despesas futuras
- (C) Obter um modelo que consiga precificar os maiores riscos da seguradora
- (D) Obter um modelo que consiga precificar em todos os segmentos de risco, mesmo naqueles em que o volume de informações é muito pequeno
- (E) Obter um modelo que consiga aumentar o lucro da seguradora nos segmentos de risco de maior risco

RASCUNHO

QUESTÃO 10

Qual a importância do estabelecimento de um limite de retenção de riscos para uma empresa que assume riscos?

- (A) Homogeneizar os riscos assumidos, de modo a transferir as pontas de risco para um terceiro
- (B) Reduzir a frequência de sinistros
- (C) Reduzir o custo administrativo ao reduzir o número de sinistros
- (D) Reduzir o custo com resseguro
- (E) Diferenciar os riscos assumidos, diminuindo o uso de resseguro

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

QUESTÃO 11

Sobre uma população normal com média μ desconhecida e desvio-padrão 1 conhecido, deseja-se testar as seguintes hipóteses

$$\begin{aligned}H_0 &: \mu = 7 \\H_1 &: \mu = 8\end{aligned}$$

Para isso, retira-se uma amostra aleatória simples de tamanho 9 e calcula-se a média amostral. Que critério de rejeição de H_0 deverá ser adotado para que tenhamos um poder de teste de 88,5% ($z_{0,115} = -1,20$) para detectar $\mu = 8$?

- (A) $\bar{X}_9 > 7,4$
- (B) $\bar{X}_9 > 7,6$
- (C) $\bar{X}_9 > 7,8$
- (D) $\bar{X}_9 > 8,0$
- (E) $\bar{X}_9 > 8,2$

QUESTÃO 12

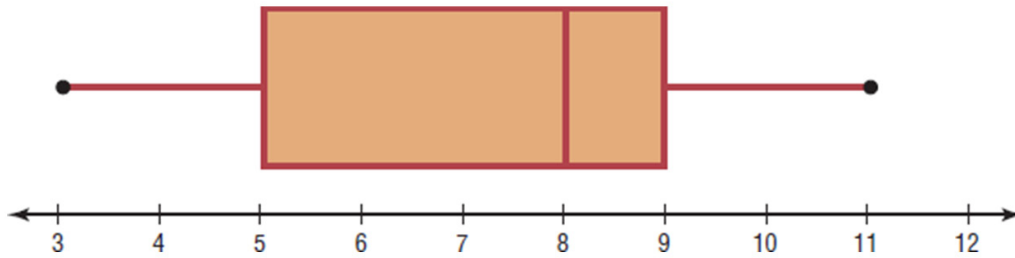
Numa urna há n bolas de cores branca ou vermelha, das quais apenas duas são brancas. Uma amostra de tamanho 4, sem reposição, é retirada da urna. Sabendo-se que a probabilidade de que as duas bolas brancas estejam presentes na amostra é 6 vezes maior que a probabilidade de que não haja bolas brancas na amostra, podemos afirmar que o número total de bolas na urna é:

- (A) 6
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 24
- (E) 30

RASCUNHO

QUESTÃO 13

O boxplot abaixo representa a distribuição de uma variável aleatória absolutamente contínua de interesse.



Simulando-se cinco observações independentes dessa variável aleatória, qual a probabilidade de que três delas sejam superior a 8 e as outras duas estejam entre 5 e 8, baseado na informação veiculada pelo boxplot?

- (A) $\frac{1}{4}$
- (B) $\frac{81}{4096}$
- (C) $\frac{1}{64}$
- (D) $\frac{5}{64}$
- (E) $\frac{1}{16}$

QUESTÃO 14

Seja $F(x)$ a função de distribuição de uma variável aleatória X dada por

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x < 0 \\ \frac{x^2}{16} = \frac{1}{3}, & \text{se } 0 \leq x < 2 \\ 1, & \text{se } x \geq 2 \end{cases}$$

A esperança matemática da variável aleatória X vale

- (A) $\frac{1}{3}$
- (B) $\frac{7}{6}$
- (C) $\frac{1}{6}$
- (D) $\frac{5}{6}$
- (E) $\frac{1}{16}$

RASCUNHO

QUESTÃO 15

Numa certa população há 20% de fumantes. Sabe-se que 70% dos fumantes e que 20% dos não-fumantes são acometidos por doenças respiratórias. Se uma pessoa, selecionada aleatoriamente dessa população, é diagnosticada com doença respiratória, qual a probabilidade de que ela seja fumante?

(A) $\frac{7}{15}$

(B) $\frac{7}{10}$

(C) $\frac{1}{5}$

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

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

QUESTÃO 16

Seja X uma variável aleatória discreta com distribuição uniforme no conjunto $\{1,2,\dots,10\}$. Definimos $Z = \min\{X,8\}$. Calcular e indicar nessa ordem os valores da probabilidade $P(Z=5)$ e a esperança $E(Z)$.

(A) 0,1 e 5,4

(B) 0,1 e 5,2

(C) 0,2 e 5,4

(D) 0,2 e 5,2

(E) 0,1 e 5,6

QUESTÃO 17

Sejam dois eventos independentes de um espaço amostral, tais que a probabilidade de eles ocorrerem simultaneamente é $1/6$ e a probabilidade de nenhum dos dois ocorrer é $2/3$. A probabilidade de apenas um deles ocorrer é dada por:

(A) $1/18$

(B) $1/3$

(C) $1/2$

(D) $1/6$

(E) $1/4$

RASCUNHO

QUESTÃO 18

Seja $\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix}$ um vetor aleatório tendo distribuição normal bivariada com Y

vetor de médias $\mu = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ e matriz de covariância $\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$.

Qual a distribuição de $W = 2X - Y + 2$?

- (A) Normal com média 3 e variância 8
- (B) Normal com média 3 e variância 9
- (C) Normal com média 5 e variância 10
- (D) Normal com média 5 e variância 12
- (E) Normal com média 5 e variância 8

QUESTÃO 19

Um jogo consiste em lançar simultaneamente e de forma independente um dado equilibrado (a probabilidade de sair qualquer lado é a mesma) de 6 lados e uma moeda com probabilidade de dar cara igual a $\frac{1}{2}$. Seja X a variável associada ao valor do dado e Y a variável aleatória associada ao resultado da moeda. Se o dado mostra o valor $X=k$ ($k=1,2,\dots,6$), ganhamos $(2k-1)$ reais e este prêmio dobra se a moeda mostrar o resultado aleatório cara, isto é $Y = 1$. Por outro lado, se a moeda mostra o resultado aleatório coroa, isto é, $Y=0$, o valor do prêmio continua a ser os mesmos $(2k-1)$ reais. Definimos por M a variável aleatória prêmio recebido. O valor esperado $E(M)$ do prêmio recebido é:

- (A) 8
- (B) 9
- (C) 10
- (D) 11
- (E) 12

RASCUNHO

QUESTÃO 20

Seja X uma variável aleatória contínua com função de densidade de probabilidade dada por

$$f(x|\theta) = \begin{cases} \frac{3}{8\theta^3} x^2, & \text{se } 0 \leq x \leq 2\theta \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

com $\theta > 0$ um parâmetro desconhecido.

O estimador de máxima verossimilhança para o parâmetro θ à luz da amostra $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ de tamanho n é dado por

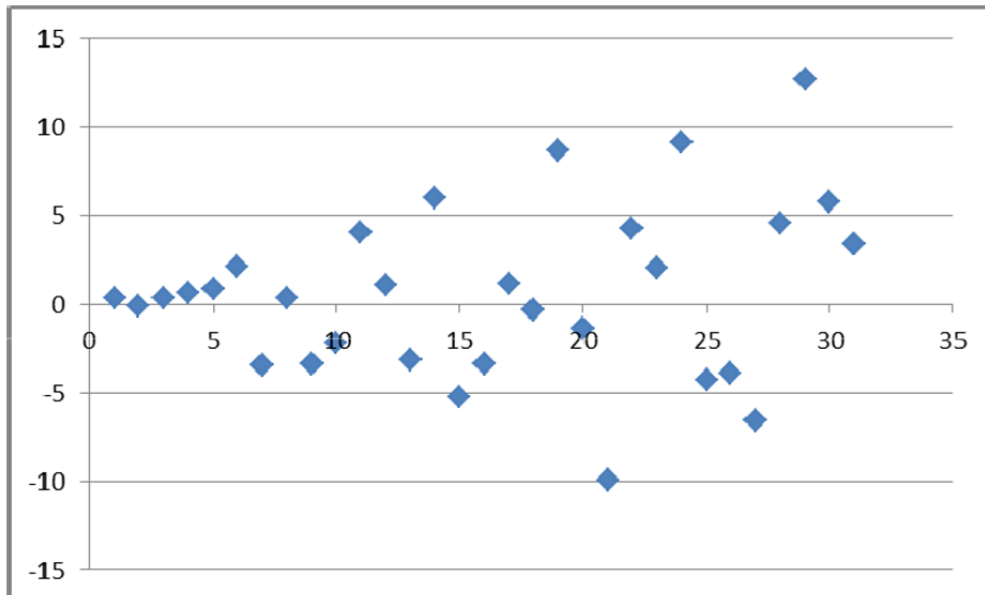
- (A) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}$
- (B) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
- (C) $\left(\prod_{i=1}^n x_i\right)^2$
- (D) $\max\{x_1, \dots, x_n\}$
- (E) $\frac{\max\{x_1, \dots, x_n\}}{2}$

RASCUNHO

MODELAGEM ESTATÍSTICA

QUESTÃO 21

Após a realização de uma regressão linear simples um pesquisador resolver analisar os resíduos resultantes do modelo encontrado. O gráfico seguinte mostra no eixo y os resíduos e no eixo x a variável independente.



A análise do gráfico sugere que:

- (A) Os resíduos se distribuem da forma esperada
- (B) O modelo não seja linear
- (C) Existem elementos atípicos nos dados que deveriam ser eliminados
- (D) A hipótese de homocedasticidade (mesma variância) não foi satisfeita
- (E) A hipótese de normalidade dos resíduos não foi satisfeita

QUESTÃO 22

Uma seguradora deseja construir um modelo linear generalizado para análise de risco de crédito, a ser utilizado para classificar segurados como bons ou maus, segundo características tais como sexo, idade, estado civil e outras. O modelo linear generalizado canônico a ser utilizado é aquele que tem:

- (A) variável resposta com distribuição Poisson e função de ligação logarítmica.
- (B) variável resposta com distribuição Bernoulli e função de ligação probit.
- (C) variável resposta com distribuição Poisson e função de ligação identidade.
- (D) variável resposta com distribuição Bernoulli e função de ligação logit.
- (E) variável resposta com distribuição Poisson e função de ligação logit.

RASCUNHO

QUESTÃO 23

Em um modelo de regressão linear, sejam SQR a soma dos quadrados devido à regressão, SQE a soma de quadrados dos erros e SQT=SQR+SQE a soma total de quadrados. O coeficiente de determinação é dado por $R^2 = \frac{SQR}{SQT} = 1 - \frac{SQE}{SQT}$. Assinale a única alternativa FALSA.

- (A) Em um modelo de regressão linear simples, o coeficiente de determinação R^2 é igual ao quadrado do coeficiente de correlação linear entre regressora e variável resposta.
- (B) O coeficiente de determinação sempre aumenta quando uma nova variável explicativa é adicionada ao modelo.
- (C) Se um modelo M_1 tem coeficiente de determinação R^2 maior que um modelo M_2 , então o modelo M_1 terá erro quadrático médio menor que o modelo M_2 e, portanto, M_1 será preferível a M_2 .
- (D) O coeficiente de determinação não deve ser utilizado como medida de comparação entre adequações de diferentes modelos.
- (E) Mesmo que a relação entre regressora e resposta não seja linear, o valor do coeficiente de determinação pode ser relativamente alto.

QUESTÃO 24

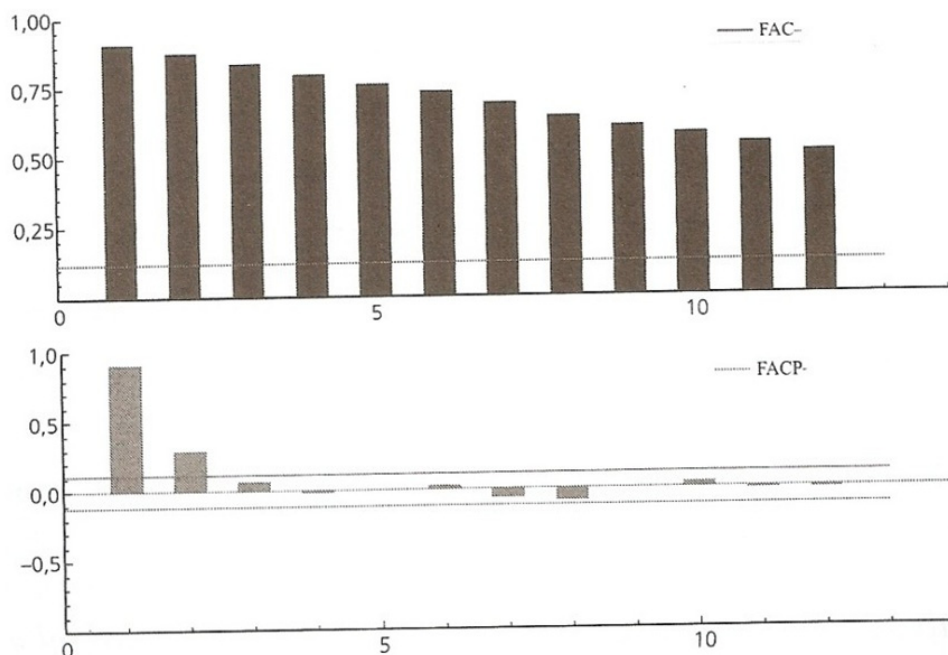
Um analista dispõe de um banco de dados de segurados contendo um grande número de variáveis correlacionadas. Ele deseja, a partir de combinações das variáveis originais, construir um conjunto menor de variáveis não correlacionadas, preservando tanto quanto possível a variabilidade contida nos dados originais. A técnica mais adequada para este fim é:

- (A) análise discriminante
- (B) análise de componentes principais
- (C) análise de variância
- (D) análise de conglomerados
- (E) análise fatorial

RASCUNHO

QUESTÃO 25

As funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP) empíricas para uma série temporal são apresentadas abaixo.



Com base nos padrões observados nessas funções, a única afirmação correta é:

- (A) o processo gerador da série temporal observada é média móvel de ordem 2
- (B) o processo gerador da série temporal observada é autoregressivo de ordem 2
- (C) o processo gerador da série temporal observada é média móvel autoregressivo, de ordem (2, 2)
- (D) o processo gerador da série temporal observada é média móvel autoregressivo, de ordem (1, 2)
- (E) o padrão apresentado pelas funções empíricas de autocorrelação e autocorrelação parcial não possibilita, neste caso, identificar o processo gerador da série observada

QUESTÃO 26

Com o objetivo de se estimar a média desconhecida de uma população normalmente distribuída foi selecionada uma amostra de tamanho 100. A um nível de significância de 5% a estimativa intervalar gerou um erro de 1,5. Quantos elementos a mais deveriam ser incorporados à amostra, se desejássemos um erro máximo de estimativa de 1,0 em torno do valor da média, mantendo-se o mesmo nível de significância?

- (A) 50
- (B) 75
- (C) 100
- (D) 125
- (E) 200

RASCUNHO

QUESTÃO 27

Em uma regressão múltipla com três variáveis independentes um estudante encontrou os seguintes resultados parciais:

R múltiplo	0,99996		
R-quadrado	0,99993		
R-quadrado ajustado	0,99982		
F de significação	0,00011		
		Intervalo de Confiança	
	Coeficientes	95% inferiores	95% superiores
Interseção	120,50	86,15	154,85
Variável X 1	2,22	1,91	2,54
Variável X 2	46,26	22,37	70,15
Variável X 3	8,72	-7,55	24,99

Assim, podemos dizer que:

- (A) O modelo encontrado está perfeito
- (B) O modelo não é bom porque o F de significação foi muito baixo
- (C) A constante (Interseção) pode ser retirada do modelo sem prejudicar os resultados
- (D) O acréscimo de uma ou mais variáveis independentes possa melhor significativamente o modelo
- (E) É possível encontrar um modelo mais simples com resultados semelhantes

QUESTÃO 28

Deseja-se testar o efeito de quatro tratamentos para cefaleia. Para isso foram selecionadas 16 unidades experimentais homogêneas, com cada tratamento alocado aleatoriamente a quatro delas. A variável resposta é o tempo (em minutos) de cura.

Deseja-se testar a hipótese de igualdade das médias dos tempos de cura dos quatro tratamentos, isto é, $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$.

O modelo proposto é $Y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}$ com $i = 1,2,3,4$ $j = 1,2,3,4$ e $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$, independentes para todo i e j .

A tabela ANOVA (incompleta) do teste é dada a seguir:

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F ₀
Antídotos			8	
Erro				
Total		40		

Qual o valor da estatística do teste, F₀?

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

RASCUNHO

QUESTÃO 29

Para um estudo sobre a influência de uma covariável (X) numa variável resposta (Y) foram obtidos 10 pares de observação e propôs-se um modelo de regressão linear simples do tipo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i \text{ para } i = 1, 2, \dots, 10, \text{ com } \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2), \text{ independentes.}$$

A tabela incompleta de Análise de Variância concernente ao estudo é dada a seguir:

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F_0
Regressão		117		
Erro			9	
Total				

Quais os valores de R^2 (o coeficiente de determinação) e da estatística do teste (F_0)?

(A) $R^2 = \frac{13}{21}$ e $F_0 = 13$

(B) $R^2 = \frac{8}{21}$ e $F_0 = 13$

(C) $R^2 = \frac{13}{21}$ e $F_0 = \frac{13}{9}$

(D) $R^2 = \frac{3}{13}$ e $F_0 = \frac{13}{9}$

(E) $R^2 = \frac{8}{21}$ e $F_0 = \frac{13}{9}$

QUESTÃO 30

Um atuário dispõe de uma coleção de n pares (x,y) . Ele pretende ajustar um modelo do tipo $\hat{y} = ax$ de modo que a soma dos quadrados das diferenças entre y e \hat{y} seja a menor possível. Nessas condições o valor de “ a ” que minimiza a soma quadrática é dado por

(A) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$

(B) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$

(C) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$

(D) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$

(E) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{\sum_{i=1}^n x_i y_i}$

RASCUNHO

