



INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIA



6º EXAME DE ADMISSÃO - 2011

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES A SEGUIR:

Você recebeu do fiscal o seguinte material: um **caderno com 60 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 verso do cartão de respostas.**

ATENÇÃO!

- 1 - Verifique o número de questões e folhas de sua prova.
- 2 - Marque na extremidade inferior do cartão de respostas o tipo de prova: **A. ATENÇÃO: MARQUE APENAS A LETRA "A"**.
- 3 - 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.
- 4 - 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.
- 5 - 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:



- 6 - 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**.
- 7 - O tempo disponível para esta prova é de 4 (quatro) 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.
- 8 - A realização da **prova** é, estritamente, **individual**.
- 9 - Ao terminar, entregue ao fiscal o cartão de respostas.

1º MÓDULO ATUÁRIA

MATEMÁTICA ATUARIAL

1 - Adotando a fórmula de Woolhouse, o cálculo da aproximação do P'_x , para o benefício de uma renda unitária trimestral, postecipada, diferida de “n” anos e temporária de “m” anos é dada pela seguinte formulação:

- (A) $P'_x = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 4$
- (B) $P'_x = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} - \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 4$
- (C) $P'_x = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right]$
- (D) $P'_x = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 12$
- (E) $P'_x = \left[\frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x} + \frac{3}{8} \times \frac{D_{x+n} - D_{x+n+m}}{D_x} \right] \times 12$

2 - Indique a formulação para o cálculo da reserva matemática, pelo método prospectivo, do seguro contra morte no valor Q, diferido de “n” anos e vitalício (após o diferimento), com prêmio mensal – funções de comutação subanuais – antecipado, imediato e vitalício, considerando $t < n$.

- (A) ${}_tV_x = \left[\frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - \frac{M_x}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$
- (B) ${}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_x}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$
- (C) ${}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_{x+n}^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$
- (D) ${}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+n}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$
- (E) ${}_tV_x = \left[\frac{M_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{M_{x+n}}{N_x^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$

3 - Indique a formulação de cálculo do $P_x^{(12)}$ para o seguro contra morte imediato e vitalício no valor Q, considerando o fracionamento mensal, postecipado, imediato e vitalício, segundo a metodologia de Woolhouse – cálculo por aproximação.

- (A) $P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \right]}$

$$(B) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \left[1 - \frac{D_{x+m}}{D_x} \right] \right] \times 12}$$

$$(C) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \right] \times 12}$$

$$(D) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} - \frac{11}{24} \right] \times 12}$$

$$(E) P_x^{(12)} = \frac{\frac{M_x \times Q}{D_x}}{\left[\frac{N_{x+1}}{D_x} - \frac{11}{24} \right]}$$

4 - Considerando que a formulação abaixo é da Reserva Matemática de um determinado seguro no valor Q, a alternativa que indica a formulação do cálculo do Saldamento correspondente, para $t < m$ é:

$${}_tV_x = \left[\frac{M_{x+t} - M_{x+m}}{D_{x+t}} - \frac{M_x - M_{x+m}}{N_x^{(12)} - N_{x+m}^{(12)}} \times \frac{N_{x+t}^{(12)} - N_{x+m}^{(12)}}{D_{x+t}} \right] \times Q$$

$$(A) {}_tS_x = \frac{{}_tV_x}{\left[\frac{M_{x+t} - M_{x+m}}{D_{x+t}} \right] \times Q}$$

$$(B) {}_tS_x = \frac{{}_tV_x}{\left[\frac{N_{x+t} - N_{x+m}}{D_{x+t}} \right] \times R}$$

$$(C) {}_tS_x = \frac{{}_tV_x}{\left[\frac{M_{x+t} - M_{x+m}}{D_{x+t}} \right]}$$

$$(D) {}_tS_x = \frac{{}_tV_x}{\left[\frac{N_{x+t} - N_{x+m}}{D_{x+t}} \right]}$$

$$(E) {}_tS_x = \frac{{}_tV_x}{\left[\frac{M_x - M_{x+m}}{D_{x+t}} \right] \times Q}$$

5 - Utilizando a Teoria Coletiva do Risco para estimar o prêmio puro e considerando a hipótese de que a variável em apreço apresenta distribuição binomial para frequência dos sinistros e, exclusivamente, em relação ao número esperado de sinistros, podemos afirmar que:

- I - O número esperado é dado por: np
- II - A margem de segurança pode ser calculada por: $1,64 \times (npq)^{0,5}$, de acordo com o nível de confiança esperado.
- III - A distribuição dos sinistros tem, necessariamente, distribuição qui-quadrado.

Designando por V a afirmativa Verdadeira e por F a afirmativa Falsa, com relação às 3 (três) sentenças acima, temos a seguinte alternativa:

- (A) V V V
- (B) V V F
- (C) V F V
- (D) V F F
- (E) F F V

6 - Designando por V a afirmativa Verdadeira e por F a afirmativa Falsa, com relação às 3 (três) sentenças abaixo, qual a resposta para as alternativas, considerando Benefícios Unitários, em qualquer hipótese:

- I - Se o coeficiente $A_x^{(12)}$ for igual a 200, então, necessariamente, o coeficiente para $\ddot{A}_x^{(12)}$ será igual a 201.
- II - Se o coeficiente ${}_n|A_x$ for igual 0,500, então A_x será necessariamente igual a 1,000.
- III - Se o coeficiente $H_x^{(12)}$ for igual 50,000, então para a inclusão dos filhos (z) seu valor passará para 100,000, necessariamente, se o grupo familiar for composto pela média de dois filhos.

Assinale a alternativa correta:

- (A) V V V
- (B) V V F
- (C) V F V
- (D) V F F
- (E) F F V

7 - Um seguro de vida com duração de 2 anos deve pagar um benefício de R\$ 1.000,00 ao beneficiário, ao final do ano da morte do segurado. O prêmio deste seguro deve ser pago em parcela única. Se o indivíduo sobrevive à idade 62 e o prêmio pago é retornado sem juros ao segurado, dados $q_{60} = 0,10$, $q_{61} = 0,15$ e $i = 0,1$, o valor do prêmio pago em parcela única em contrapartida ao benefício a ser recebido pelo segurado, no caso de sua sobrevivência, obtido pelo princípio da equivalência é, aproximadamente:

- (A) R\$ 164,38
- (B) R\$ 1.000,00
- (C) R\$ 214,87
- (D) R\$ 379,25
- (E) R\$ 100,00

8 - Sob a suposição de força de mortalidade constante, μ , e força de juros constante, δ , o valor presente atuarial de um seguro de vida inteira pagando um benefício unitário imediatamente após a morte do segurado, para um segurado com 20 anos na data da aquisição da apólice, é $A_{20} = \frac{\mu}{\mu + \delta}$. Das afirmativas abaixo, a única FALSA é:

- (A) Para um segurado com 40 anos na data da aquisição da apólice A_{40} será igual a A_{20} .
- (B) Para um segurado com 20 anos na data da aquisição da apólice a variância de valor presente deste benefício é igual a $\frac{\mu}{\mu + 2\delta} - \left(\frac{\mu}{\mu + \delta}\right)^2$.
- (C) Para um segurado com 20 anos na data da aquisição da apólice, o valor presente atuarial de uma anuidade pagável continuamente à taxa de uma unidade monetária por ano, enquanto o segurado estiver vivo, é igual a $\bar{a}_x = \frac{\delta}{\delta + \mu}$.
- (D) A variância do valor presente do benefício de anuidade pagável continuamente à taxa de uma unidade monetária por ano, enquanto o segurado estiver vivo, é igual a $\frac{1}{\delta^2} \left[\frac{\mu}{\mu + 2\delta} - \left(\frac{\mu}{\mu + \delta}\right)^2 \right]$.
- (E) Pelo princípio da equivalência, o valor do prêmio anual deste seguro, pago continuamente enquanto o segurado estiver vivo, é dado por $\bar{P}(\bar{A}_x) = \mu$.

9 - Taxa em demografia é a razão entre o número de ocorrências do evento e o número de pessoas-ano em exposição ao risco de ocorrência. Assim sendo, NÃO é correto afirmar que:

- (A) O número de ocorrências é esperado ser mais alto em populações maiores e quanto maior for o tempo em que a população estiver exposta ao risco.
- (B) A quantidade de exposição no denominador da taxa mede o número de pessoas na população e o tempo de exposição. É uma estimativa do número de pessoas-ano vividos na população durante um intervalo de tempo.
- (C) Para a determinação do número de pessoas-ano, o ideal seria ter linhas de vida individuais e computarmos seu tempo de exposição ao risco. A soma dos tempos individuais equivaleria ao número de pessoas-ano.
- (D) É sempre possível acompanhar as linhas de vida individuais e assim computar o número de pessoas-ano.
- (E) Essa taxa expressa o número de eventos ocorridos por ano de exposição.

10 - Em relação aos modelos de população estável e estacionária, NÃO é correto afirmar que:

- (A) Uma população fechada sujeita a taxas constantes de fecundidade e mortalidade durante um longo período de tempo é chamada de população estável ou madura.
- (B) Em uma população estável a proporção de pessoas em cada grupo de idade não muda no tempo, mas o seu número pode mudar.
- (C) Uma população estável nunca decresce.
- (D) Uma população estacionária é um caso especial da população estável.
- (E) Na população estacionária o tamanho é sempre o mesmo e a taxa de crescimento é zero.

GESTÃO ATUARIAL

11 - O prêmio puro acrescido do carregamento para as demais despesas da seguradora, incluída uma margem para o lucro, é chamado de prêmio:

- (A) De risco.
- (B) Mínimo.
- (C) Bruto.
- (D) Comercial.
- (E) *Net*.

12 - A provisão técnica a ser constituída, para a cobertura dos valores esperados a pagar, relativos a sinistros avisados até a data base do cálculo, considerando indenizações e despesas relacionadas, inclusive nos casos referentes às ações em demandas judiciais de sinistros é chamada de:

- (A) Provisão de Sinistros Ocorridos e Não Avisados (IBNR).
- (B) Provisão Complementar de Prêmios (PCP).
- (C) Provisão de Prêmios Não Ganhos (PPNG).
- (D) Provisão de Insuficiência de Prêmios (PIP).
- (E) Provisão de Sinistros a Liquidar (PSL).

13 - Considere as exigências legais de capital para sociedades seguradoras, entidades abertas de previdência complementar, sociedades de capitalização e resseguradores locais, compreendidas na expressão “sociedades supervisionadas” e marque a alternativa INCORRETA:

- (A) Quando a insuficiência do patrimônio líquido ajustado em relação ao capital mínimo requerido for superior a 70% (setenta por cento), a sociedade supervisionada deverá sujeitar-se à liquidação extrajudicial.
- (B) Quando a insuficiência do patrimônio líquido ajustado em relação ao capital mínimo requerido for superior a 50% (cinquenta por cento), a sociedade será considerada em estado de insolvência econômico-financeira, sendo automaticamente cassada a autorização para operação em todas as segmentações de negócio que está autorizada a operar.
- (C) Quando a insuficiência do patrimônio líquido ajustado em relação ao capital mínimo requerido for de 50% (cinquenta por cento) a 70% (setenta por cento), a sociedade supervisionada deverá sujeitar-se a regime especial de direção-fiscal.
- (D) Quando a insuficiência do patrimônio líquido ajustado em relação ao capital mínimo requerido for de 30% (trinta por cento) a 50% (cinquenta por cento), por três meses consecutivos, a sociedade supervisionada deverá apresentar PRS (plano de recuperação de solvência), propondo plano de ação que vise à recomposição da situação de solvência.
- (E) Quando a insuficiência do patrimônio líquido ajustado em relação ao capital mínimo requerido for de até 30% (trinta por cento), a sociedade supervisionada deverá apresentar PCS (plano corretivo de solvência), propondo plano de ação que vise à recomposição da situação de solvência.

14 - A instituição responsável pela fiscalização das sociedades de capitalização e das cooperativas médicas é respectivamente:

- (A) A Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) e a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS).
- (B) O Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP) e o Conselho Nacional de Saúde Suplementar (CONSU).
- (C) O Banco Central do Brasil (BACEN) e o Conselho Monetário Nacional (CMN).
- (D) O Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP) e a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS).
- (E) A Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) e o Conselho Nacional de Saúde Suplementar (CONSU).

15 - Analisando as proposições abaixo e indicando por V – Verdadeira a afirmativa correta e por F – Falsa a afirmativa incorreta, indique a alternativa correspondente, considerando o seguinte:

“Sobre a análise de solvência de um Plano de Benefícios, pode-se afirmar que:”

- I - Um Plano de Benefícios poderá ser considerado solvente economicamente, quando o valor presente de seus benefícios e direitos se mostrarem iguais ou superiores ao valor presente de suas obrigações.
- II - Um Plano de Benefícios poderá ser considerado solvente financeiramente, quando houver capacidade em honrar as exigibilidades correntes, previdenciais e administrativas.
- III - Do ponto de vista da gestão estruturada, resultados estáticos são suficientes para compreender o verdadeiro estado financeiro-actuarial de um Plano de Benefícios.

- (A) V V V
- (B) V V F
- (C) V F F
- (D) V F V
- (E) F V F

16 - Analisando as sentenças abaixo e indicando por V – Verdadeira a afirmativa correta e por F – Falsa a afirmativa incorreta, indique a opção correspondente, considerando o seguinte:

“Quanto ao resseguro tem-se que:”

- I - O resseguro é um dos principais instrumentos de transferência de risco da seguradora, contribuindo sobremaneira para a homogeneização dos seus riscos.
- II - Os contratos de resseguro podem ser classificados em contratos proporcionais e não proporcionais. Nos contratos não proporcionais não há valores segurados cedidos, mas limites predefinidos de participação do ressegurador nos sinistros.
- III - O contrato de Excedente de Responsabilidade é classificado como resseguro proporcional. Neste contrato a seguradora cede um percentual predeterminado do risco e, em caso de sinistro, esta recupera da resseguradora a mesma proporção da indenização.

- (A) V V V
- (B) V V F
- (C) V F F
- (D) V F V
- (E) F V F

17 - São riscos atuariais em fundos de pensão, EXCETO:

- (A) Risco de mercado.
- (B) Risco de subscrição.
- (C) Risco de liquidez.
- (D) Risco de crédito.
- (E) Risco operacional.

18 - Considere uma carteira de seguros com um plano de resseguro de excedente de responsabilidade. A taxa comercial anual cobrada pela resseguradora é de 10%, a comissão de resseguro é de 20% e o total da importância segurada cedida em resseguro é de R\$ 100.000,00. O custo de resseguro, líquido da comissão de resseguro, é de:

- (A) R\$ 2.000,00
- (B) R\$ 4.000,00
- (C) R\$ 6.000,00
- (D) R\$ 8.000,00
- (E) R\$ 10.000,00

19 - Os sinistros avisados às sociedades seguradoras, inclusive os sinistros em demanda judicial, a serem considerados na metodologia de cálculo da Provisão de Sinistros a Liquidar (PSL), devem ser registrados tomando-se por base os seguintes valores, EXCETO:

- (A) O valor acordado entre segurado e seguradora.
- (B) O valor reclamado pelo segurado, quando aceito pela seguradora.
- (C) O valor estimado pela seguradora, quando não tenha o segurado indicado a avaliação do sinistro.
- (D) O valor resultante de sentença transitada em julgado.
- (E) O valor mínimo de responsabilidade por vítima ou por evento e por tipo de dano, nos seguros obrigatórios de responsabilidade civil.

20 - Em relação ao instituto da portabilidade previsto em um plano de benefícios de uma entidade fechada de previdência complementar, NÃO é correto afirmar que:

- (A) Trata-se do resgate do direito acumulado pelo participante.
- (B) Trata-se de um direito inalienável do participante.
- (C) Requer a cessação do vínculo empregatício do participante com o patrocinador, nos planos instituídos por patrocinador.
- (D) Abrange a transferência de recursos financeiros para outro plano de benefícios de caráter previdenciário.
- (E) É oferecido apenas ao participante que não esteja em gozo de benefício.

2º MÓDULO ESTATÍSTICA

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

21 - Sejam U e V variáveis aleatórias independentes com distribuição normal padrão (média zero e variância 1). Definimos as variáveis aleatórias $X = U$ e $Y = \frac{1}{2}U + \frac{\sqrt{3}}{2}V$. Encontrar o coeficiente de correlação entre as variáveis aleatórias X e Y.

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

22 - Considere uma moeda honesta com faces marcadas pelo número zero em lugar da coroa e pelo número 1 em lugar da cara e um dado de material uniforme com 6 faces numeradas de 1 a 6. Lançamos simultaneamente o dado e a moeda e assumimos que o espaço amostral resultante é equiprovável.

Calcule a esperança condicional do valor obtido na face superior do dado, condicionado à ocorrência do evento a soma dos valores obtidos no dado e na moeda é igual a 3.

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

23 - Consideremos três apostadores chamados de A, B e C. Eles lançam sucessivamente uma mesma moeda com probabilidade de dar cara igual a 1/2, na ordem a seguir:

Assuma que os lançamentos são independentes. O apostador A lança primeiro, logo segue B e finalmente C. O jogo consiste em lançar a moeda até obter a primeira cara. Ganha o jogo o apostador que conseguir obter primeiro uma cara. Indique qual é a probabilidade do apostador B ganhar o jogo.

- (A) 1/7
- (B) 2/7
- (C) 3/7
- (D) 4/7
- (E) 5/7

24 - Seja X uma variável aleatória discreta com distribuição uniforme no conjunto {1, 2, ..., 10}. Definimos $Z = \max\{X, 3\}$. Calcular e indicar nessa ordem os valores da probabilidade $P(Z=5)$ e a esperança $E(Z)$.

- (A) 0.1 e 5.3
- (B) 0.2 e 5.8
- (C) 0.2 e 5.6
- (D) 0.1 e 5.8
- (E) 0.1 e 5.6

25 - Lançamos, independentemente, um dado uniforme de 6 faces N vezes. Usando o teorema do limite central podemos calcular um valor aproximado para a probabilidade do evento: $| \frac{m}{N} - \frac{1}{6} | \leq 0.01$.

Encontrar o menor valor possível de N para que a probabilidade da desigualdade acima não seja menor que a probabilidade da desigualdade oposta, sempre usando a aproximação do teorema do limite central, em que m é o número de vezes que apareceu o número seis nos N lançamentos.

Pode-se considerar que $\Phi(0.6745) = 0.25$, em que $\Phi(\cdot)$ é a função de Laplace, definida por $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{u^2}{2}} du$.

- (A) 682
- (B) 620
- (C) 740
- (D) 600
- (E) 632

26 - Seja X_1, \dots, X_n uma amostra aleatória retirada da população normal com média μ e variância σ^2 . Seja a média amostral $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ e a variância amostral $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$.

Dadas as seguintes proposições:

- I - A média amostral tem distribuição normal com média μ e variância σ^2/n .
- II - A variância amostral é um estimador viciado para σ^2 .
- III - $(n-1) S^2 / \sigma^2$ tem distribuição qui-quadrado com $(n-1)$ graus de liberdade.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas I e II são verdadeiras.
- (B) Apenas I e III são verdadeiras.
- (C) Apenas I é verdadeira.
- (D) Apenas II é verdadeira.
- (E) Apenas III é verdadeira.

27 - Considere as proposições:

- I - Se T é um estimador de máxima verossimilhança do parâmetro θ , então, $g(T)$ é um estimador de máxima verossimilhança de $g(\theta)$, em que $g(\cdot)$ é uma função arbitrária.
- II - Se T é um estimador eficiente do parâmetro θ , então entre todos os estimadores não viciados de θ , T tem a menor variância para cada possível valor de θ .
- III - A sequência de estimadores $\{T_n; n=1,2,3,\dots\}$ de um parâmetro θ é consistente se, para todo $\epsilon > 0$, a probabilidade.

$$P(|T_n - \theta| < \epsilon) \rightarrow 0 \text{ quando } n \rightarrow \infty.$$

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas I e II são verdadeiras
- (B) Apenas I e III são verdadeiras.
- (C) Apenas I é verdadeira.
- (D) Apenas II é verdadeira.
- (E) Apenas III é verdadeira.

28 - Seja A e B dois eventos quaisquer pertencentes ao mesmo espaço amostral. Considere que probabilidades $P(A)$ e $P(B)$ são diferentes de zero e que a probabilidade da interseção entre eles $P(A \cap B)$ é também diferente de zero. A probabilidade condicional de B dado que A ocorre, isto é, $P(B/A)$ é calculada pela fórmula:

- (A) $P(B/A) = P(A \cap B) \cdot P(A) \cdot P(B)$
- (B) $P(B/A) = P(A \cap B) / P(A) \cdot P(B)$

- (C) $P(B/A) = P(A \cap B) \cdot P(A)$
- (D) $P(B/A) = P(A \cap B) / P(A)$
- (E) $P(B/A) = P(A \cap B) / P(B)$

29 - Sejam ϵ um experimento e S um espaço amostral associado ao experimento contendo um conjunto finito de elementos. A definição de Variável Aleatória $X(s)$ é:

- (A) Uma função X que associa a cada elemento $s \in S$ um número real.
- (B) Uma função X que associa a cada elemento $s \in S$ um número inteiro.
- (C) Uma função X que associa a cada elemento $s \in S$ um número par.
- (D) Uma função X que associa a cada elemento $s \in S$ um número ímpar.
- (E) Uma função X que associa a cada elemento $s \in S$ um número no intervalo entre 0 e 1.

30 - Considere X uma variável aleatória contínua assumindo valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Considere Y uma variável aleatória contínua assumindo valores $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$. O Coeficiente de Correlação de Pearson (ρ) é uma estatística adimensional que mede o grau de correlação entre as variáveis X e Y . O resultado numérico do Coeficiente de Correlação é um valor que:

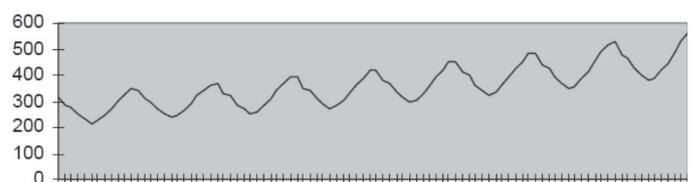
- (A) Sempre é maior do que zero, isto é $\rho > 0$
- (B) Sempre é maior do que um, isto é $\rho > 1$
- (C) Sempre está no intervalo entre 0 e 1, isto é $0 < \rho < 1$
- (D) Sempre está no intervalo entre -1 e 0, isto é $-1 < \rho < 0$
- (E) Sempre está no intervalo entre -1 e 1, isto é $-1 \leq \rho \leq 1$

MODELAGEM ESTATÍSTICA

31 - Uma seguradora deseja separar seus futuros clientes de seguro de automóveis em dois grupos pré-definidos: os propensos e os não-propensos a gerar sinistros de determinado tipo. Para isto, coletou dados sócio-econômicos e o histórico de uso do seguro para amostras dos dois grupos de clientes. A técnica estatística MAIS adequada para atingir o objetivo dessa seguradora é:

- (A) Análise de Componentes Principais.
- (B) Análise Discriminante.
- (C) Análise de Variância.
- (D) Análise de Crédito.
- (E) Análise de Regressão.

32 - O seguinte gráfico representa a demanda mensal de um produto, em toneladas.



Considere as seguintes proposições sobre a série temporal representada no gráfico:

- I - A série apresenta tendência.

- II - A série apresenta sazonalidade.
- III - A série apresenta estacionariedade na média.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas I e II são verdadeiras.
- (B) Apenas I e III são verdadeiras.
- (C) Apenas II e III são verdadeiras.
- (D) Apenas II é verdadeira.
- (E) Apenas III é verdadeira.

33 - No contexto de Modelos Lineares Generalizados, a função de ligação de um modelo de regressão linear é a função:

- (A) Inversa.
- (B) Logarítmica.
- (C) Identidade.
- (D) *Probit*.
- (E) *Logit*.

34 - Uma empresa de seguros deseja estudar o perfil de seus segurados por meio de uma entrevista detalhada. A empresa trabalha com três tipos de seguros e atua em vinte regiões comerciais do país. Acredita-se que clientes de regiões comerciais diferentes tenham perfis diferentes. No entanto, os perfis dos clientes dentro de uma mesma região comercial seriam muito parecidos. Sendo assim, a analista responsável pelo estudo opta pelo seguinte esquema de amostragem:

Dentro de cada um dos três tipos de seguro, ela seleciona aleatoriamente 10 regiões comerciais.

Dentro de cada região comercial selecionada, ela escolhe aleatoriamente 50 clientes para serem entrevistados.

O esquema adotado pela analista é:

- (A) Amostragem estratificada, seguida de amostragem por conglomerado em dois estágios.
- (B) Amostragem estratificada em três estágios.
- (C) Amostragem por conglomerado, seguida de amostragem estratificada em dois estágios.
- (D) Amostragem por conglomerado em três estágios.
- (E) Amostragem aleatória simples.

35 - Um analista gostaria de descrever a relação entre a ocorrência de roubo de *notebooks* durante o período segurado ($Y=1$, se houve o roubo, $Y=0$, se não houve o roubo) e a idade do proprietário (X , em anos). Para isso, formulou um modelo de regressão logística para descrever Y em função de X . No contexto de Modelos Lineares Generalizados, a função de ligação usada foi a *logit*. Seja $\pi(x)$ a probabilidade de um segurado de x anos de idade ter seu *notebook* roubado. Sobre a situação descrita, considere as afirmações abaixo:

- I - O modelo formulado assume que $Y | X = x$ tem distribuição Bernoulli com probabilidade de sucesso igual a $\pi(x)$.
- II - A probabilidade $\pi(x)$ é escrita como $\pi(x) = \frac{1}{1 + \exp[-(\beta_0 + \beta_1 x)]}$ onde β_0 e β_1 são parâmetros a serem estimados.

III - O valor $\exp(\beta_j)$ pode ser interpretado como a razão entre a chance do roubo do *notebook* de um segurado e a chance do roubo do *notebook* de outro segurado com um ano de idade a menos do que o primeiro.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas I e II são verdadeiras.
- (B) Apenas I e III são verdadeiras.
- (C) Apenas II e III são verdadeiras.
- (D) I, II e III são verdadeiras.
- (E) Apenas I é verdadeira.

36 - Consideremos que as pessoas chegam ao banco seguindo um processo de Poisson homogêneo com parâmetro 4. O banco tem somente um caixa e o tempo de atendimento do caixa tem distribuição exponencial de média 1/3. Suponha que o tempo de atendimento e o processo de chegadas ao banco sejam independentes e que o caixa esteja vazio. Uma pessoa acaba de chegar ao banco e começa seu atendimento. Calcular a probabilidade de esta pessoa terminar seu atendimento antes de chegar outro cliente ao banco precisando usar o caixa.

- (A) 0.142
- (B) 0.285
- (C) 0.428
- (D) 0.571
- (E) 0.714

37 - Seja $\{X_n; n \geq 0\}$ uma cadeia de Markov em tempo discreto com espaço de estados $\{0,1,2,\dots\}$ e com matriz de transição de probabilidades $p(x,y) = P(X_{n+1} = y | X_n = x)$; $x, y = 0,1,2,\dots$ tal que se cumpra $\sum_{y=0}^{\infty} yp(x, y) = 3x + 5$. Se $P(X_0 = 0) = 1$.

Calcular $E(X_3)$.

- (A) 60
- (B) 65
- (C) 63
- (D) 67
- (E) 64

38 - Seja $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n, \dots$ um ruído branco com média zero e variância σ^2 , isto é, $RB(0, \sigma^2)$. Dizemos que o processo X_1, \dots, X_n, \dots é um processo MA(1) se é definido por:

$$X_t - \mu = \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1} \text{ para todo } t \text{ inteiro e constantes } \mu \text{ e } \theta.$$

Dadas as seguintes afirmações:

Se definimos que $\rho(h) = \frac{\gamma(h)}{\gamma(0)}$ e $\gamma(h) = Cov(X_t, X_{t+h})$

- I - $\gamma(1) = -\theta \sigma^2$
- II - $\gamma(h) = 0$ se $|h| > 1$
- III - $\rho(1) = \frac{-\theta}{1 + \theta^2}$;
- IV - $\rho(h) \neq 0$ se $|h| > 1$

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas I e II são verdadeiras.
- (B) I, II, III e IV são verdadeiras.
- (C) I, II, III e IV são falsas.
- (D) Apenas IV é falsa.
- (E) Apenas III e IV são falsas.

39 - Os dados a seguir correspondem à variável renda familiar e gasto com alimentação (em unidades monetárias) para uma amostra de 25 famílias.

Renda Familiar (X)	Gasto com Alimentação (Y)
3	1,5
5	2,0
10	6,0
10	7,0
20	10,0
20	12,0
20	15,0
30	8,0
40	10,0
50	20,0
60	20,0
70	25,0
70	30,0
80	25,0
100	40,0
100	35,0
100	40,0
120	30,0
120	40,0
140	40,0
150	50,0
180	40,0
180	50,0
200	60,0
200	50,0

Sejam as variáveis: Y = Gasto com Alimentação e X = Renda familiar. Da tabela obtemos:

$$\bar{X} = 83,120 \quad \bar{Y} = 26,660 \quad \sum_{i=1}^{25} X_i^2 = 271934$$

$$\sum_{i=1}^{25} Y_i^2 = 24899,250$$

$$\sum_{i=1}^{25} Y_i X_i = 80774,500 \quad S_X = \sqrt{4133,777} = 64,294$$

$$S_Y = \sqrt{297,098} = 17,237$$

Se definimos o estimador coeficiente de correlação por

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{(n-1) S_X S_Y}$$

Calcule o coeficiente de correlação entre essas variáveis:

- (A) 0.954
- (B) 0.876
- (C) 0.786
- (D) 0.867
- (E) 0.594

40 - Usando a tabela de dados da questão 39, obtenha a equação de regressão do gasto com alimentação em função da renda familiar.

Assinale a alternativa correta:

- (A) $\hat{Y} = 5,080 + 0,562X$
- (B) $\hat{Y} = 5,160 + 0,265X$
- (C) $\hat{Y} = 5,870 + 0,456X$
- (D) $\hat{Y} = 5,218 + 0,656X$
- (E) $\hat{Y} = 5,380 + 0,256X$

3º MÓDULO
FINANÇAS/ECONOMIA/CONTABILIDADE

MATEMÁTICA FINANCEIRA

41 - Um capital de R\$ 200.000,00, aplicado à taxa de juros compostos de 5% ao mês com capitalização mensal, produzirá ao final de 2 anos o montante de:

- (A) R\$ 440.000,00
- (B) R\$ 240.000,00
- (C) R\$ 645.019,99
- (D) R\$ 445.020,00
- (E) R\$ 450.000,00

42 - Um empréstimo de R\$ 20.000,00 foi obtido hoje e será liquidado em 3 (três) parcelas: R\$ 4.000,00 no final do 2º mês; R\$ 8.000,00 no final do 6º mês e uma parcela adicional no final do 9º mês. Se a taxa de juros compostos contratada foi 2% ao mês com capitalização mensal, o valor da parcela adicional no final do 9º mês será:

- (A) R\$ 10.817,44
- (B) R\$ 10.752,64
- (C) R\$ 11.901,85
- (D) R\$ 9.560,74
- (E) R\$ 9.051,55

43 - Um investidor aplicou R\$ 100.000,00 em um título de renda fixa prefixado de 60 dias que paga uma taxa bruta anual de 19,5% (juros comerciais). Sabendo que o Imposto de Renda é de 20% e que a inflação do período foi de 1,2%, determine a taxa real de juros obtida pelo investidor:

- (A) 1,1965%
- (B) 2,4109%
- (C) 2,4002%
- (D) 1,2109%
- (E) 1,1095%

44 - Considere um financiamento pelo sistema francês de amortização (Tabela Price). Esse financiamento é composto por 10 prestações de R\$1.500,00 e taxa de juros de 3% ao mês com capitalização mensal. Se esse mesmo financiamento fosse substituído por uma perpetuidade com a mesma taxa de juros, o novo valor das prestações seria:

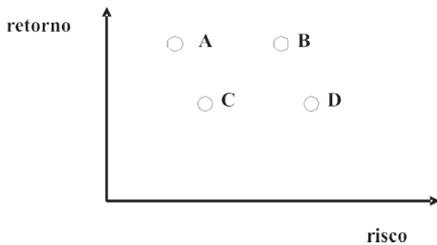
- (A) R\$ 253,75
- (B) R\$ 350,00
- (C) R\$ 400,00
- (D) R\$ 405,84
- (E) R\$ 383,86

45 - Um equipamento pode ser adquirido à vista por R\$2.030,00 ou em duas prestações iguais de R\$1.030,00, uma no ato da compra e outra após 30 dias. Considerando o ano comercial, a taxa de juros compostos mensal utilizada no financiamento é de:

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

GESTÃO DE RISCOS DE INVESTIMENTOS

46 - Considere as seguintes características dos ativos abaixo: A, B, C e D. Identifique a afirmação correta.



- (A) O ativo B é preferível ao Ativo A.
- (B) O ativo D é preferível ao Ativo C.
- (C) O ativo C é preferível ao Ativo A.
- (D) O ativo D é preferível ao Ativo B.
- (E) O ativo A é preferível ao Ativo B.

47 - Assinale a alternativa que relaciona corretamente alguns dos principais papéis privados negociados no mercado com as suas devidas características:

- A. *Depositary Receipts* – DRs.
- B. *Commercial Paper*.
- C. *Export Notes*.
- D. Debêntures.
- E. Letras de Câmbio.

1. Nota promissória de curto prazo emitida por sociedades anônimas abertas ou fechadas tomadoras de recursos para financiar, geralmente, seu capital de giro.
2. Títulos de crédito de médio ou longo prazo, emitidos por sociedades anônimas, sendo, às vezes, garantidos por ativos da emissora.

3. Captação de recursos no exterior mediante lastreio em ações ordinárias ou preferenciais de uma empresa brasileira, custodiadas em uma instituição financeira.
4. Constituem-se no principal *funding* das operações de financiamento de bens duráveis realizadas pelas sociedades financeiras.
5. Devido às suas características, permite a realização de *hedge* (proteção) cambial para as empresas brasileiras.

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

48 - Suponha que os ativos X, Y e Z tenham retornos com as seguintes médias e desvios padrão:

	X	Y	Z
Média	5%	7%	8%
Desvio Padrão	5%	10%	12%

A matriz de correlação linear entre os retornos de X, Y e Z é dada por:

P =

	X	Y	Z
X	1,00	0,00	0,25
Y	0,00	1,00	0,50
Z	0,25	0,50	1,00

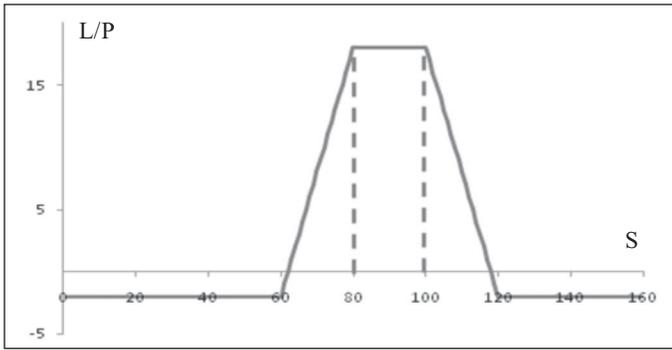
O desvio padrão de uma carteira com a seguinte composição: 75% de X; 50% de Y; -25% de Z é, aproximadamente, igual a:

- (A) 2,74%
- (B) 4,25%
- (C) 5,24%
- (D) 6,85%
- (E) 7,20%

49 - Um determinado ativo X possui retorno esperado de 10% e desvio padrão de 8%. Outro ativo, Y, possui retorno esperado de 15% e desvio padrão de 10%. Considerando que a correlação linear entre os retornos destes ativos é perfeitamente negativa, ou seja, igual a -1,00, o desvio padrão da carteira de mínima variância é igual a:

- (A) 10,00%
- (B) 9,00%
- (C) 8,00%
- (D) 2,00%
- (E) 0,00%

50 - Considerando que *Call* é opção europeia de compra, *Put* é opção europeia de venda, S é o preço do ativo no vencimento destas opções e K é o preço de exercício da opção, a carteira de opções, cujo custo é de \$2, que produz o seguinte gráfico de Lucro/Prejuízo é composta de:



- (A) compra de $Call(K=60)$, venda de $Call(K=100)$, compra de $Put(K=120)$.
- (B) compra de $Call(K=60)$, venda de $Call(K=80)$, venda de $Call(K=100)$, compra de $Call(K=120)$.
- (C) compra de $Call(K=70)$, venda de $Call(K=80)$, compra de $Call(K=120)$.
- (D) compra de $Call(K=60)$, venda de $Call(K=80)$, compra de $Put(K=120)$.
- (E) compra de $Call(K=60)$, compra de $Call(K=80)$, venda de $Call(K=100)$, venda de $Call(K=120)$.

CONTABILIDADE E ECONOMIA

51 - A Seguradora ABC possui uma carteira de seguro de vida em grupo, cujos segurados são os funcionários da Empresa 123. O contrato com a Empresa 123, estipulante da apólice, prevê as seguintes condições:

- I - A Empresa 123 deve informar até o dia 05 do mês seguinte o grupo segurado do mês anterior.
- II - O repasse do prêmio da Empresa 123 para a Seguradora DELTA deve ocorrer até o último dia útil do mês seguinte à cobertura da apólice.

Assinale a alternativa correta:

- (A) A Seguradora deve contabilizar os prêmios referentes ao mês de maio somente em junho, quando ela for informada do total de prêmio a receber.
- (B) Os prêmios dessa apólice só devem ser contabilizados no seu recebimento pela Seguradora.
- (C) A Seguradora deve realizar o lançamento do prêmio em maio com valores estimados. Em junho, é realizado ajuste, se necessário.
- (D) Não deve ser constituída PPNG para essa apólice.
- (E) A Seguradora deve realizar o lançamento do prêmio em maio com valores definitivos.

52- O objetivo maior da introdução do IFRS 4 no Brasil, através do CPC 11, foi para:

- (A) Trazer melhorias para a contabilização de contratos de seguros.
- (B) Revisar totalmente a contabilidade de seguros.
- (C) Trazer uma resposta aos escândalos contábeis que ocorreram nos últimos anos.
- (D) Amenizar a pressão das autoridades normativas.
- (E) Dar maior subjetividade à Contabilidade na apuração dos efeitos econômicos nas entidades securitárias e previdenciárias.

53 - A Seguradora ABC possui margem de solvência de R\$ 18.000.000,00. Considerando que ela opere em todo o território nacional e que seu capital adicional seja R\$ 13.000.000,00:

- (A) O Patrimônio Líquido Ajustado da seguradora deve ser no mínimo R\$ 18.000.000,00.
- (B) O capital mínimo requerido da seguradora é R\$ 13.000.000,00;
- (C) O Patrimônio Líquido Ajustado da seguradora deve ser superior a R\$ 28.000.000,00.
- (D) O Patrimônio Líquido Ajustado da seguradora deve estar entre R\$ 18.000.000,00 e R\$ 28.000.000,00.
- (E) O capital mínimo requerido é R\$ 31.000.000,00.

54 - Sobre o Limite Legal dos Ativos Garantidores das Entidades Fechadas de Previdência, é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) Pode haver até 100% de investimento em Renda Fixa.
- (B) Não é permitido investimento acima de 8% em Imóveis.
- (C) O investimento no exterior tem teto de 10%.
- (D) A renda variável, diferente de entidades abertas de previdência pode alocar até 70% dos recursos, devido ao risco sugerido.
- (E) Podem ser alocados em fundos de investimentos de participações o percentual de até 25%, enquanto nos fundos multimercados não-institucionais 15%.

55 - Entre as entidades de previdência complementar, há uma diferença bastante significativa no que diz respeito ao patrimônio líquido. As Entidades Abertas de Previdência Complementar, com finalidade lucrativa, possuem patrimônio líquido, como qualquer sociedade anônima. Já as Entidades Fechadas de Previdência Complementar, que não visam ao lucro, possuem reservas e fundos. As reservas demonstram o resultado técnico das operações do fundo de pensão – superávit e déficit acumulado, como é demonstrado na figura abaixo:

Equilíbrio Técnico
Resultados Realizados
Superávit Técnico Acumulado
Reserva para Revisão do Plano
(-) Déficit Técnico Acumulado
Resultados a Realizar.

Na Entidade Fechada de Previdência Complementar da empresa XYZ, sabe-se que as provisões matemáticas possuem o valor de R\$ 97.500,00. O valor máximo que pode haver na reserva de contingência, é:

- (A) R\$ 97.500,00
- (B) R\$ 9.750,00
- (C) R\$ 14.625,00
- (D) R\$ 24.375,00
- (E) R\$ 41.625,00

**4º MÓDULO
LEGISLAÇÃO E PROFISSIONALISMO**

56 - Quanto ao Plano de Amortização de Déficit Atuarial para os Regimes Próprios, assinale a alternativa VERDADEIRA:

- (A) Pode estabelecer a amortização de acordo com o Sistema Price na taxa efetiva de 6% ao ano, financiado em 50 anos.
- (B) Será considerado implementado a partir da aprovação da Avaliação Atuarial, definidora do Plano de Amortização, em sessão do Conselho Deliberativo.
- (C) Se criada, a contribuição suplementar terá sua alíquota limitada à soma das alíquotas de contribuição normal do servidor e do ente.
- (D) Poderá consistir no estabelecimento de contribuição suplementar, aportes periódicos ou, alternativamente, segregação de massas em dois planos, não se admitindo transferência de segurados, recursos ou obrigações entre os mesmos.
- (E) À semelhança da constituição da Reserva de Contingência e da Reserva Especial das Entidades Fechadas de Previdência Complementar, o Plano Financeiro superavitário por 3 (três) anos consecutivos e Índice de Cobertura superior a 1,25 deverá ter seu plano de custeio revisto.

57 - Após a abertura do mercado de resseguros, o Sistema Nacional de Seguros Privados ficou constituído, EXCETO:

- (A) Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP), como órgão normatizador.
- (B) Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), como órgão fiscalizador.
- (C) Corretores habilitados.
- (D) Sociedades autorizadas a operar em seguros privados.
- (E) Instituto de Resseguros do Brasil (IRB), como órgão regulador.

58 - Sobre os componentes do contexto de trabalho do atuário, descritos na apostila de Profissionalismo, pode-se afirmar, EXCETO:

- (A) Os códigos de conduta fazem parte do contexto profissional.
- (B) O ambiente regulador estrutura toda a legislação, incluindo aquela que envolve os tributos.
- (C) A categoria ambiente físico não contempla os riscos naturais catastróficos, como terremotos e tempestades.
- (D) A estrutura e tendência demográfica são componentes da categoria ambiente econômico e social.
- (E) A gama de produtos e serviços oferecidos está contida na categoria ambiente industrial.

59 - Sobre os critérios de recursos próprios mínimos e provisões técnicas das Operadoras de Planos Privados de Assistência à Saúde, pode-se afirmar que, regra geral, são obrigatórios com EXCEÇÃO:

- (A) Provisão de Risco.
- (B) Margem de Solvência.
- (C) Patrimônio Mínimo Ajustado.
- (D) Provisão para Remissão.
- (E) Provisão para Eventos Ocorridos e Não-Avisados.

60 - São Valores Garantidos, de acordo com a Resolução CNSP 117/2004, EXCETO:

- (A) Resgate.
- (B) Saldamento.
- (C) Benefício Proporcional Diferido com Prazo Mínimo Garantido.
- (D) Seguro Prolongado.
- (E) Portabilidade.