

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### » MATEMÁTICA E PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA «

21. Considere as funções  $f(x) = 4^{x^2+7}$  e  $g(x) = \left(\frac{1}{16}\right)^{4x}$ ,  $x \in \mathbb{R}$ . O produto das abscissas dos pontos de interseção entre os gráficos de  $f(x)$  e  $g(x)$  é igual a

- a) 8.                      b) 7.                      c) 6.                      d) 4.                      e) 0.

22. O valor da expressão  $y = 4\text{arctg}\left(\text{tg}\left(\frac{3\pi}{4}\right)\right) - 8\text{arcsen}\left(\text{sen}\left(-\frac{3\pi}{4}\right)\right) + 6\text{arccos}\left(\text{cos}\left(\frac{5\pi}{3}\right)\right)$  é igual a

- a)  $19\pi$ .                      b)  $10\pi$ .                      c)  $3\pi$ .                      d)  $5\pi$ .                      e)  $11\pi$ .

23. Admita a função  $f: ]-\infty, 0] \rightarrow [5, +\infty[$ , definida por  $f(x) = 3x^2 + 5$ . A função inversa dessa função

a) não existe.

b) é  $g: [5, +\infty[ \rightarrow ]-\infty, 0]$ , definida por  $g(x) = \sqrt{\frac{x-5}{3}}$ .

c) é  $g: ]-\infty, 0] \rightarrow [5, +\infty[$  definida por  $g(x) = -\sqrt{\frac{x-5}{3}}$ .

d) é  $g: ]-\infty, 0] \rightarrow [5, +\infty[$  definida por  $g(x) = \sqrt{\frac{x-5}{3}}$ .

e) é  $g: [5, +\infty[ \rightarrow ]-\infty, 0]$ , definida por  $g(x) = -\sqrt{\frac{x-5}{3}}$ .

---

### CÁLCULOS

24. Imagine que doze alunos do IFPB sejam distribuídos em três equipes com quatro alunos, para participar de um projeto multidisciplinar. Sabe-se que, desses alunos, apenas três têm um bom conhecimento em informática. Dessa forma, sorteando-se ao acaso as equipes, a probabilidade de que se tenha exatamente um desses alunos com bom conhecimento em informática, em cada equipe, é, aproximadamente
- a) 60%.                      b) 52%.                      c) 48%.                      d) 65%.                      e) 39%.
25. Em um sistema cartesiano  $xOy$ , considere a reta  $r$ , de equação  $y = x + 3$ , e o produto cartesiano  $A \times B$ , em que  $A = \{x \in \mathbb{N}; 1 \leq x \leq 3\}$  e  $B = \{x \in \mathbb{N}; 3 < x \leq 7\}$ . O número de triângulos que podemos formar, com vértices nos pontos correspondentes aos elementos de  $A \times B$ , de modo que 2 vértices estejam acima e 1 abaixo da reta  $r$  dada é
- a) 35.                      b) 55.                      c) 45.                      d) 25.                      e) 15.
26. Um trapézio isósceles tem sua base maior sobre o eixo  $x$  de um sistema cartesiano  $xOy$ . Sabendo-se que os pontos  $A(3/2, 5/2)$  e  $B(9/2, 5/2)$  são os vértices correspondentes à base menor desse trapézio, e que um dos vértices correspondente à base maior é a origem, o produto das coordenadas do ponto de interseção entre as diagonais desse quadrilátero é igual a
- a) 2.                      b) 3.                      c) 4.                      d) 5.                      e) 1.

---

## CÁLCULOS

27. Na figura abaixo, tem-se uma janela formada por um trapézio isósceles, com vértices A, B, D e E e altura medindo  $2\sqrt{3}$  m, e por dois setores circulares laterais BCDB e AEFA, cujos raios têm medidas iguais a do lado oblíquo do trapézio. Nestas condições, a área e o perímetro dessa janela, em  $m^2$  e m, respectivamente, medem

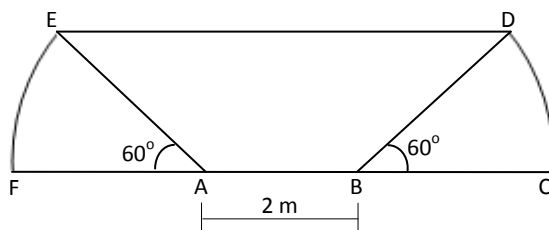
a)  $\frac{8(3\sqrt{3}+2\pi)}{3}$  e  $\frac{8(\pi+6)}{3}$ .

b)  $\frac{8(3\sqrt{3}-2\pi)}{3}$  e  $\frac{8(\pi-6)}{3}$ .

c)  $\frac{8(3\sqrt{3}-\pi)}{3}$  e  $\frac{8(2\pi-6)}{3}$ .

d)  $\frac{4(3\sqrt{3}+2\pi)}{3}$  e  $\frac{4(\pi+6)}{3}$ .

e)  $\frac{4(3\sqrt{3}-\pi)}{3}$  e  $\frac{4(2\pi-6)}{3}$ .

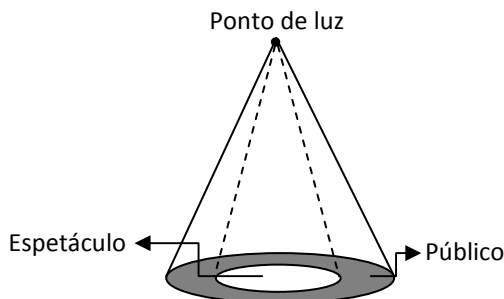



---

**CÁLCULOS**

28. Imagine que um picadeiro tenha a forma de um cone reto com volume  $25.000\pi \text{ m}^3$  e raio da base 50 m. Suponha que um ponto de luz, no vértice do picadeiro, forneça um fecho de luz em forma de cone reto que ilumina a região onde o espetáculo acontece, deixando a parte periférica, destinada ao público, escura. Sabendo-se que o cone de luz ocupa 49% do volume do picadeiro, a área da região não iluminada, destacada na figura, em  $\text{m}^2$ , é igual a

- a)  $1225\pi$
- b)  $1255\pi$
- c)  $2500\pi$
- d)  $1275\pi$
- e)  $1375\pi$



29. Considere uma pirâmide regular, de base quadrada, com aresta da base medindo 24 cm e altura 9 cm. Se o volume dessa pirâmide é igual ao volume de um prisma regular com altura  $3\sqrt{3}$  cm, de base triangular, então a razão entre a área lateral da pirâmide e a do prisma, numa mesma unidade, é igual a

- a)  $11/3$ .
- b)  $7/3$ .
- c)  $14/3$ .
- d)  $10/3$ .
- e)  $5/3$ .

30. A soma dos algarismos do valor inteiro de  $x$  que satisfaz a equação,  $\log_2(x) + \frac{1}{\log_2(x)} = \frac{26}{5}$ , na variável  $x$ , é igual a

- a) 7.
- b) 5.
- c) 4.
- d) 6.
- e) 3.

---

**CÁLCULOS**

31. Sabe-se que as funções  $f(x) = \begin{cases} (Ax)^2 - 2 & \text{se } x \leq 1 \\ 2Ax + 1 & \text{se } 1 < x < 3 \\ 6x + 1 & \text{se } x \geq 3 \end{cases}$  e  $g(x) = \begin{cases} Ax + B & \text{se } x \leq 5 \\ Ax^2 + Bx & \text{se } x > 5 \end{cases}$ , na variável

real  $x$ , são contínuas em todo número real. Dessa forma, dividindo-se a constante  $B$  pela constante  $A$ , obtém-se

- a) -5.                      b) -8.                      c) -2.                      d) -4.                      e) -3.

32. Se,  $f(x) = \frac{\sin(2x) + x^3}{e^{3x} + 1}$ , então a derivada de  $f(x)$ , para  $x = 0$ , é igual a:

- a) -3.                      b) 2.                      c) 3.                      d) -4.                      e) 1.

33. Considerando a função  $f(x) = \ln(x^2 + 1)$ ,  $x \in \mathbb{R}$ . Se  $A$  é a abscissa do ponto de interseção da reta normal ao gráfico de  $f(x)$ , no ponto em que  $x = 1$ , com o eixo  $x$ , então  $e^A$  é igual a

- a) 1.                      b)  $2e$ .                      c) 0.                      d)  $e$ .                      e) -1.

---

## CÁLCULOS

34. Calculando-se  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{e^{3x} + 1}{x^2 + 2e^{3x}} \right)$ , obtém-se

- a) 1.                      b) 1/3.                      c) 1/2.                      d) 2.                      e) 3.

35. Levando-se em conta a função  $f(x) = x\sqrt{x-1}$ ,  $x \geq 1$ , na variável real  $x$ , é CORRETO afirmar que:

- a)  $f(x)$  não tem extremo global.  
b) Para quaisquer  $a$  e  $b$ , no domínio de  $f$ , com  $a < b$ ,  $f(a) > f(b)$ .  
c) O gráfico de  $f(x)$  tem concavidade voltada sempre para cima.  
d) O gráfico de  $f(x)$  tem exatamente um ponto de inflexão.  
e) O gráfico de  $f(x)$  tem concavidade voltada sempre para baixo.

36. Considere a região do plano cartesiano  $xOy$  delimitada pelos gráficos das equações  $y = 0$ ,  $x = \pi/4$ ,  $y = \operatorname{tg}(x)$ . A área dessa região e o volume do sólido obtido por sua revolução em torno do eixo  $x$ , são, nessa ordem, numericamente iguais a

- a)  $\sqrt{2}$  e  $\pi/4$ .  
b)  $\ln(\sqrt{2})$  e  $\pi/4$ .  
c)  $\ln(\sqrt{2})$  e  $\pi(4-\pi)/4$ .  
d)  $\sqrt{2}$  e  $\pi(4-\pi)/4$ .  
e)  $\ln(2)$  e  $\pi(3-\pi)/4$ .

---

## CÁLCULOS

37. Calculando-se a integral  $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx$ , obtém-se

- a)  $\frac{\pi}{4}$ .      b)  $\frac{3-\pi}{3}$ .      c)  $\frac{4-\pi}{4}$ .      d)  $\frac{\pi}{3}$ .      e)  $\frac{\pi}{5}$ .

38. O valor da integral  $\int_0^{1/3} (3x+5)e^{3x} dx$  é

- a)  $e/3$ .  
b)  $(2e-3)/3$ .  
c)  $(e-8)/3$ .  
d)  $(2e+1)/3$ .  
e)  $(5e-4)/3$ .

---

## CÁLCULOS

**Texto para a resolução das questões 39 e 40:**

Um professor passou uma lista de exercícios para os seus alunos fazerem em casa. Depois que as listas foram entregues ao professor, ele decidiu sortear alguns alunos para resolverem a questão no quadro. Para isso ele pegou a lista de 25 alunos da turma e numerou por ordem alfabética de 01 a 25, conforme pode ser vista a seguir:

01 Adriana	02 Alana	03 Amanda	04 Denis	05 Diogo
06 Eduardo	07 Fernando	08 Jéssica	09 Jussara	10 Kátia
11 Larissa	12 Lourdes	13 Manoela	14 Marina	15 Marta
16 Osvaldo	17 Patrícia	18 Poliana	19 Rodrigo	20 Saulo
21 Tadeu	22 Tiago	23 Vanessa	24 Verônica	25 Walter

**39.** O professor resolve sortear uma amostra estratificada proporcional de cinco alunos, sem reposição, usando o sexo como variável estratificadora. Com isso, podemos dizer que o número de homens e de mulheres que irão compor essa amostra é, respectivamente:

- a) 1 e 4                      b) 4 e 1                      c) 2 e 3                      d) 3 e 2                      e) 0 e 5

**40.** Suponha que ao invés da amostragem estratificada, o professor resolva sortear uma amostra sistemática. Com isso, no único sorteio necessário, o professor sorteou 1 dos 5 primeiros alunos da lista. Suponha que o aluno sorteado tenha sido o número 01 (Adriana). Portanto, podemos dizer que na amostra de 5 alunos sorteados, a quantidade de homens e mulheres é, respectivamente:

- a) 1 e 4                      b) 2 e 3                      c) 3 e 2                      d) 4 e 1                      e) 5 e 0

---

**CÁLCULOS**



41. Deseja-se comparar a durabilidade de amortecedores fabricados pelas empresas A e B. A medida observada é o índice de resistência de cada peça, testada em laboratório, que é assumido ter uma distribuição de probabilidade aproximadamente normal de mesma variância nas duas empresas. Uma amostra de 10 amortecedores fabricados por cada empresa é retirada, obtendo-se os seguintes resultados:

Empresa	Tamanho da amostra	Média amostral	Variância amostral
A	10	122,5	45
B	10	125,5	36

Baseado nos dados amostrais, foi realizado um teste de hipóteses bilateral com um nível de 5 % de significância. Podemos afirmar que o número de graus de liberdade envolvidos na estatística de teste e o módulo do valor calculado para essa estatística, são, respectivamente:

- a) 18 e  $\frac{\sqrt{10}}{3}$
- b) 9 e  $\frac{\sqrt{10}}{3}$
- c) 18 e  $\frac{2\sqrt{10}}{3}$
- d) 9 e  $\frac{2\sqrt{10}}{3}$
- e) 17 e  $\frac{2\sqrt{10}}{3}$

---

## CÁLCULOS

42. Um experimento com crianças consistia em comparar o desempenho de uma tarefa para dois métodos de aprendizagem. Para isso, uma amostra de 9 crianças foi retirada e cada uma delas teve seu desempenho medido, atribuindo-se uma nota de 0 a 10. Essa medição ocorreu imediatamente após cada aprendizagem. Os idealizadores do método 2 alegam que o seu método é mais eficiente e, portanto, deve produzir maior nota. De estudos anteriores, sabe-se que, após uma semana, o aprendizado de um método é esquecido e, portanto, fixou-se esse intervalo de tempo entre a aplicação dos métodos. Além disso, foi estabelecido que a distribuição normal é adequada para as variáveis envolvidas. As notas obtidas foram as seguintes:

	Criança								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Método 1	8	3	7	4	6	2	7	3	9
Método 2	8	4	8	3	7	3	8	3	8

Para comparar as duas metodologias aplicadas, foi realizado um teste de hipóteses unilateral com um nível de 5 % de significância. Podemos afirmar que o número de graus de liberdade envolvidos na estatística de teste e o módulo do valor calculado para essa estatística, baseado nos dados amostrais são, respectivamente:

- a) 17 e  $1/3$
- b) 16 e  $1/3$
- c) 8 e  $1/3$
- d) 16 e 1
- e) 8 e 1

---

## CÁLCULOS

**Tabela para a resolução das questões 43 e 44:**

Pares de valores observados a partir de uma amostra coletada de tamanho 3 das variáveis X e Y

X	6	8	10
Y	12	8	4

- 43.** Suponha que deseja-se estudar se as variáveis X e Y descritas acima são correlacionadas. Podemos dizer que o coeficiente de correlação linear de Pearson para essas variáveis, baseado na amostra descrita na tabela acima é:
- a)  $-1$                       b)  $-0,75$                       c)  $0$                       d)  $0,75$                       e)  $1$
- 44.** Suponha que se deseja obter a reta de regressão linear simples que busca estimar os valores da variável Y em função da variável X. Então, usando os dados da amostra, podemos afirmar que os valores obtidos para o coeficiente linear e angular da reta de regressão ajustada são, respectivamente:
- a)  $-16 e -1$                       b)  $-8 e -2$                       c)  $-8 e 2$                       d)  $0 e -1$                       e)  $24 e -2$

---

**CÁLCULOS**

**45.** Faça a associação correta entre o tipo de planejamento de experimentos com a sua respectiva aplicação.

- |   |   |
|---|---|
| I. Experimento inteiramente aleatorizado com um único fator | ( ) apropriado quando somente um fator experimental está sendo estudado.  |
| II. Experimento fatorial                                    | ( ) apropriado quando o efeito de um fator está sendo estudado e é necessário controlar a variabilidade provocada por fatores perturbadores conhecidos. Esses fatores perturbadores são divididos em grupos homogêneos. |
| III. Experimento em blocos aleatorizados                    | ( ) apropriado quando um fator de interesse está sendo estudado e os resultados podem ser afetados por 2 outras variáveis experimentais ou por 2 fontes de heterogeneidade. É suposta a ausência de interações.         |
| IV. Experimento em quadrados latinos                        | ( ) apropriado quando vários fatores devem ser estudados em 2 ou mais níveis e as interações entre os fatores podem ser importantes.  |

Podemos dizer que a sequência correta é:

- a) I, II, III e IV
- b) I, III, II e IV
- c) IV, III, I e II
- d) I, III, IV e II
- e) I, II, IV e III

**46.** Sejam as seguintes afirmações em relação aos experimentos em quadrados latinos:

- I. Apresentam uma estrutura onde os tratamentos são distribuídos em correspondência às colunas e linhas de um quadrado.
- II. Em sua estrutura, cada tratamento aparece uma vez em cada linha e uma vez em cada coluna.
- III. Sua estrutura é composta de blocos formados em relação à duas variáveis perturbadoras, as quais correspondem às colunas e linhas do quadrado.
- IV. Não fornecem estimativa da variância.

As afirmações corretas são:

- a) apenas a I
- b) apenas a I e a II
- c) apenas a I e a III
- d) apenas a I, II e III
- e) I, II, III e IV

**47.** Com relação aos experimentos em blocos aleatorizados assinale (V) para Verdadeiro ou (F) para Falso:

- ( ) A soma de quadrados residuais da tabela de análise de variância tem número de graus de liberdade igual a  $(a-1)(b-1)$ , onde  $a$  é a quantidade de fatores e  $b$  é a quantidade de blocos.
- ( ) A estatística de teste da tabela de análise de variância associada a experimentos em blocos aleatorizados é dada por  $F = \frac{QM_{\text{blocos}}}{QMR}$ , onde  $QM_{\text{blocos}}$  é o quadrado médio devido aos blocos e QMR é o quadrado médio residual.
- ( ) Existe interação entre o fator e os blocos.
- ( ) Tanto os fatores quanto os blocos podem ser fixos ou aleatórios.

A seqüência correta para as afirmações acima é

- a) (V), (V), (F), (F)
- b) (V), (F), (F), (V)
- c) (V), (F), (V), (F)
- d) (V), (V), (F), (V)
- e) (V), (V), (V), (V)

**48.** Sejam as seguintes afirmações feitas em relação ao modelo de análise de variância com efeitos fixos:

- I. Os erros desse modelo são variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas com distribuição normal de média 0 e variância  $\sigma^2$  constante.
- II. Os efeitos dos tratamentos desse modelo são variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas com distribuição normal de média 0 e variância  $\sigma_t^2$  constante.
- III. Nesse modelo são testadas hipóteses sobre a variabilidade dos efeitos dos tratamentos e as conclusões obtidas são aplicadas a todos os níveis do fator.
- IV. O estimador da variância dos erros desse modelo para o caso balanceado é dado por

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{(QME - QMR)}{n},$$

onde QME é o quadrado médio entre tratamentos, QMR é o quadrado médio residual e  $n$  é a quantidade de observações em cada tratamento.

As afirmações corretas são:

- a) apenas a I
- b) apenas a I e a II
- c) apenas a I e a III
- d) apenas a I, II e III
- e) I, II, III e IV

49. Quatro diferentes espécies de milho foram produzidas em laboratório. Deseja-se testar se existe diferença estatisticamente significativa entre as produtividades das diferentes espécies. Para tanto, foram montados 12 canteiros, 3 para cada espécie de milho, plantando-se neles o mesmo número de sementes e garantindo-se a todos as mesmas condições de fertilidade, irrigação e exposição à luz solar. Após um período de tempo pré-especificado, a produção de cada canteiro, em kg, foi obtida e é apresentada abaixo, juntamente com o total produzido e a soma de quadrados por espécie:

	Produtividade (kg)			Total por espécie	Soma de quadrados por espécie
Espécie A	95	94	90	279	25961
Espécie B	85	86	93	264	23270
Espécie C	86	89	89	264	23238
Espécie D	92	89	92	273	24849
	Total			1080	97318

Usando um modelo de análise de variância com um fator, assinale (V) para Verdadeiro ou (F) para Falso:

- ( ) A soma de quadrados residual é maior que 70
- ( ) A soma de quadrados total é abaixo de 120
- ( ) A soma de quadrados entre tratamentos é abaixo de 60
- ( ) O valor calculado para a estatística de teste é acima de 2,5

A seqüência correta para as afirmações acima é

- a) (F), (V), (F), (F)
- b) (F), (V), (F), (V)
- c) (V), (F), (V), (F)
- d) (F), (V), (V), (F)
- e) (V), (F), (V), (V)

---

## CÁLCULOS

50. Quatro testes de conhecimento em matemática, diferentes mas supostamente equivalentes, foram dados a cada um de 3 estudantes. As notas obtidas por cada um deles em cada um dos testes a que se submeteram, juntamente com o total das notas (por estudante e por teste) e a soma de quadrado das notas (por estudante e por teste) são mostrados na tabela abaixo:

	Estudantes			Total	Soma de Quadrados
	A	B	C		
Teste 1	77	62	53	192	12582
Teste 2	85	63	50	198	13694
Teste 3	81	65	46	192	12902
Teste 4	88	72	53	213	15737
Total	331	262	202	795	54915
Soma de Quadrados	27459	17222	10234		

Considerando os estudantes como blocos de um experimento planejado em blocos aleatorizados e, assumindo um nível de significância de 5% para verificar se existe efeito do tipo de teste nas notas dos alunos, assinie verdadeiro (V) ou falso (F) para as afirmações abaixo:

- ( ) A soma de quadrados entre tratamentos é abaixo de 100  
 ( ) A soma de quadrados entre blocos é acima de 2000  
 ( ) A soma de quadrados residual é abaixo de 70  
 ( ) O valor calculado para a estatística de teste é abaixo de 2,8

A sequência correta é

- a) (V), (V), (V), (F)  
 b) (V), (F), (V), (F)  
 c) (V), (V), (F), (F)  
 d) (F), (F), (V), (V)  
 e) (F), (F), (V), (F)

---

## CÁLCULOS