

CIDADE DE BAGÉ
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.

a c d
- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

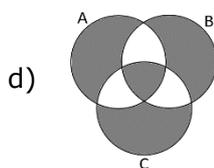
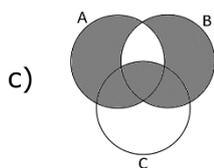
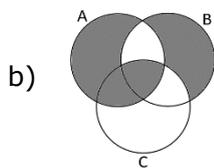
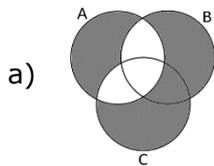
1. Uma criança está brincando com blocos retangulares e pretende construir um prédio em forma de paralelepípedo retangular. Todas as peças que a criança possui são iguais, têm o formato de paralelepípedo retângulo de dimensões 2 cm x 4 cm x 1 cm, e podem ser unidas a partir de qualquer uma de suas faces. A criança dispõe de 120 peças para a sua construção e quer utilizar todas elas, empilhando-as em camadas com as mesmas quantidades de peças. A base do prédio será composta de 20 peças dispostas lado a lado, sem espaço entre elas. Sendo A a diferença entre a maior e a menor área das bases dos prédios que a criança poderá construir, em cm^2 , e H o valor, em módulo, da diferença entre as alturas desses mesmos dois prédios, em cm.

Qual o valor, em cm, para a razão $\frac{A}{H}$?

- a) $\frac{20}{3}$
- b) $\frac{80}{3}$
- c) $\frac{4}{3}$
- d) $\frac{5}{3}$

2. A diferença simétrica entre dois conjuntos A e B , denotada por $A \Delta B$, é o conjunto definido por $A \Delta B = (A - B) \cup (B - A)$.

O diagrama cuja região pintada de cinza representa o conjunto $(A \Delta B) \Delta (C \cap B)$ é:



- 3.** Um investidor aplicou uma quantia a uma taxa de juros de 20% ao ano. Pretende deixar esse valor rendendo, sem realizar novos depósitos ou retiradas, até que o montante obtido por meio da aplicação seja igual ao triplo do valor investido. Considere $\log 2 = 0,3$ e $\log 3 = 0,48$.

Para alcançar seu objetivo, deverá deixar o valor aplicado por um tempo mínimo de

- a) 15 anos.
 - b) 10 anos.
 - c) 6 anos.
 - d) 3 anos.
- 4.** Uma circunferência possui um diâmetro com extremidades nos pontos $P(3,1)$ e $Q(-1,-1)$. Essa circunferência é seccionada pela bissetriz dos quadrantes ímpares em dois pontos.

A soma das abscissas dos pontos de intersecção da circunferência com a bissetriz dos quadrantes ímpares é igual a

- a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
- 5.** Durante as Olimpíadas de 2024 em Paris, os engenheiros responsáveis pelo design dos estádios analisaram a trajetória de uma bola de futebol durante uma finalização e concluíram que ela pode ser descrita por uma função quadrática. Suponha que a trajetória dessa bola seja representada pela função $h(t) = -15t^2 + 30t$, onde $h(t)$ representa a altura da bola, em metros, em função do tempo t , em segundos.

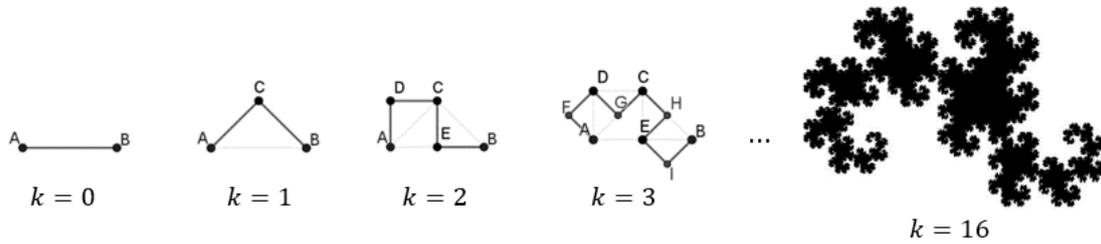
Analisando outras duas situações, nas quais as finalizações foram efetuadas da mesma posição da primeira, os engenheiros observaram que:

- I. Na segunda finalização analisada, a bola atingiu uma altura máxima correspondente a 90% da altura da primeira.
- II. O terceiro chute foi o único, entre os três analisados, que atingiu a meta e chegou a uma altura correspondente a 90% da altura da segunda finalização.

Entre os valores abaixo, qual representa a altura máxima atingida pela bola durante a finalização que resultou no gol?

- a) 15 metros.
- b) 12,15 metros.
- c) 13,5 metros.
- d) 20 metros.

6. A Curva do Dragão é uma figura geométrica obtida por meio de um processo iterativo. A cada iteração, os segmentos anteriormente definidos geram dois segmentos de mesmo comprimento e perpendiculares entre si, de acordo com a sequência de figuras abaixo.



Com base na figura e considerando a medida do comprimento do segmento AB igual a 2 cm, a soma das medidas dos comprimentos dos segmentos obtidos numa iteração k é igual a:

- a) $2(\sqrt{2})^k$
 - b) $(\sqrt{2})^k$
 - c) $\frac{(\sqrt{2})^k}{2^{k-1}}$
 - d) $k(\sqrt{2})^k$
7. A soma dos 10 primeiros termos de uma Progressão Aritmética é 205 e a soma dos seus 15 primeiros termos é 420.

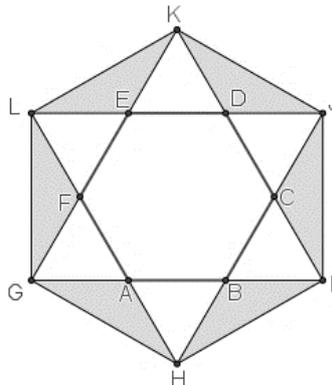
Com base nessas informações, qual a soma dos 20 primeiros termos dessa Progressão Aritmética?

- a) 646
- b) 710
- c) 777
- d) 847

8. Em uma aula de matemática, a professora resolveu propor uma atividade prática aos seus alunos com o uso de teodolito. Os alunos foram divididos em grupos e deveriam calcular a altura de algum dos prédios da escola. Um dos grupos decidiu identificar a altura do prédio 2. Para isso, Pedro se posicionou com o teodolito a 12 m de distância do prédio e, estando sua linha de visão a 1,82 m de altura em relação ao solo, verificou que avistava o topo do prédio sob o ângulo de 47° com relação ao plano horizontal. Considere: $\text{sen } 47^\circ = 0,73$, $\text{cos } 47^\circ = 0,68$ e $\text{tg } 47^\circ = 1,07$.

De acordo com as medidas determinadas pelo grupo de alunos, qual a altura, em metro, do prédio 2?

- a) 10,58
 b) 11,21
 c) 12,84
 d) 14,66
9. O escudo de um time de voleibol possui uma estrela inscrita em um hexágono. Ele foi elaborado a partir de um hexágono regular ABCDEF com medida do lado igual a 4 cm. Prolongando-se os lados desse hexágono, foi obtido outro hexágono regular, com vértices nos pontos G, H, I, J, K e L, conforme a figura.



A razão entre as medidas das áreas do hexágono maior e do menor é

- a) $\sqrt{3}$
 b) 2
 c) $2\sqrt{3}$
 d) 3

10. Um treinador de futebol precisa reestruturar sua equipe para um jogo decisivo, pois teve baixas em razão de lesões e suspensões em jogos anteriores. Ele tem a sua disposição no banco de reservas 5 atacantes, 4 meio-campistas e 3 defensores e, entre eles, deverá escolher 2 atacantes, 2 meio-campistas e 1 defensor para o jogo.

De quantas maneiras diferentes o treinador pode escolher os jogadores?

- a) 19
- b) 78
- c) 180
- d) 432

11. Considere A , B e C três matrizes quadradas quaisquer de ordem n , com $n \in \mathbb{N}$ e $n > 1$, e analise as afirmativas abaixo:

- I. $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$, para quaisquer matrizes A e B .
- II. $A \cdot B = 0$ somente se $A = 0$ ou $B = 0$.
- III. $A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$, para quaisquer matrizes A , B e C .
- IV. $\det(A \cdot B) = (\det A) \cdot (\det B)$, para quaisquer matrizes A e B .
- V. Se $\det A = 2$, então $\det(2 \cdot A^{-1}) = 2^{n-1}$

Estão corretas apenas as afirmativas

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

12. No mês de setembro de 2023, o Rio Grande do Sul foi afetado por chuvas intensas que causaram danos em várias regiões. Muitas cidades ribeirinhas sofreram com as consequências dos alagamentos. Em uma delas, um engenheiro estava monitorando a elevação do nível da água e sua possível trajetória de alagamento em um terreno plano. Em um determinado momento, ele mapeou a área alagada em um sistema de coordenadas cartesianas e verificou que a linha reta que limitava a região alagada podia ser descrita pela equação $y=2x+5$.

Com base nas previsões meteorológicas, estipulou que a reta que limitaria a região alagada após as chuvas passaria a ser representada pela equação $y=2x+7$.

De acordo com os estudos realizados pelo engenheiro, qual é a distância entre as duas retas que representaram os limites da região alagada nos dois momentos avaliados?

- a) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$
- b) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
- c) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- d) $\frac{\sqrt{3}}{5}$

13. O cálculo da área sob a curva que descreve uma função tem diversas aplicações em problemas das mais diferentes áreas. É possível, por exemplo, calcular o trabalho realizado por uma força variável na área da engenharia, o crescimento populacional de uma espécie em um intervalo de tempo na biologia, entre outras. Considere $f(x)$ a função definida por

$$f(x) = \begin{cases} x, & \text{se } x > 2 \\ 1, & \text{se } x \leq 2 \end{cases}$$

Qual o valor que melhor define a medida da área, em *u.a.*, da região compreendida entre a função f e o eixo x no intervalo $[-1,5]$?

- a) 11
- b) 11,5
- c) 13
- d) 13,5

14. O afixo do número complexo $\sqrt{3} + i$ determina um dos vértices de um quadrado inscrito em uma circunferência com centro na origem do plano de Argand-Gauss. Esse quadrado possui um vértice em cada quadrante.

O vértice que está localizado no quarto quadrante é a imagem do número complexo:

- a) $1 - i\sqrt{3}$
- b) $\sqrt{3} - i\sqrt{3}$
- c) $-\sqrt{3} + i$
- d) $\sqrt{3} - i$

15. Em uma determinada cidade brasileira, três candidatos estão concorrendo à vaga de prefeito no ano de 2024: Candidato A, Candidato B e Candidato C. Uma pesquisa realizada com 1.000 eleitores apontou que:

- 50% dos eleitores simpatizam com o Candidato A.
- 40% dos eleitores simpatizam com o Candidato B.
- 30% dos eleitores simpatizam com o Candidato C.
- 20% dos eleitores simpatizam tanto com o Candidato A quanto com o Candidato B.
- 10% dos eleitores simpatizam tanto com o Candidato A quanto com o Candidato C.
- 15% dos eleitores simpatizam tanto com o Candidato B quanto com o Candidato C.
- 5% dos eleitores simpatizam com os três candidatos.

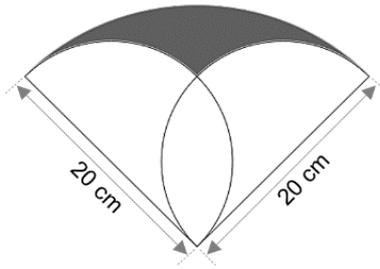
Considerando que um eleitor é escolhido aleatoriamente dessa população e com base nas informações da pesquisa, analise as afirmações a seguir:

- I. A probabilidade de que o eleitor escolhido simpatize tanto com o Candidato A quanto com o Candidato B, mas não simpatize com o Candidato C é de 15%.
- II. A probabilidade de que o eleitor escolhido simpatize com pelo menos um dos três candidatos é de 95%.
- III. A probabilidade de que o eleitor escolhido simpatize somente com um dos três candidatos é de 35%.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e III.

- 16.** A figura a seguir é formada por duas semicircunferências de raio igual a 10 cm e um quarto de uma circunferência com medida do raio igual a 20 cm. Foi destacada em cor escura a região limitada por essas figuras.



A medida da área, em cm^2 , da região na cor escura é

- a) 25π
 b) 50π
 c) $100\pi - 50$
 d) $50\pi - 100$
- 17.** Considere os três polinômios $p(x) = 2x^3 - 3x^2 - 3x + 2$, $q(x) = x^2 + a$, com $a \in \mathbb{R}$ e $r(x) = x^n - 1$, com $n \in \mathbb{N}^*$ e analise as afirmativas abaixo:

- I. O polinômio $p(x)$ é divisível por $x - 2$.
 II. O resto da divisão de $p(x)$ por $(x + 2)$ é igual a -20 .
 III. Se $a = 1$, então $q(x)$ é divisível por $(x + a)$.
 IV. O resto da divisão de $r(x)$ por $(x + 1)$ é igual a 0 se n é ímpar.

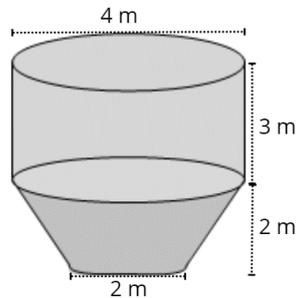
Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
 b) II e III.
 c) I e IV.
 d) III e IV.
- 18.** A expansão binomial é uma ferramenta importante no estudo da álgebra, pode ser utilizada para simplificar cálculos ou para compreender relações entre variáveis de uma função. Ao expandir um binômio elevado a uma potência inteira e positiva identifica-se um polinômio que pode ser analisado para determinar o valor de coeficientes específicos. O desenvolvimento da potência $(x^2 - 2)^{10}$, por exemplo, resulta em polinômio na variável x .

O coeficiente de x^2 no polinômio obtido por meio do desenvolvimento indicado é igual a

- a) 256.
 b) 512.
 c) -5120 .
 d) -11520 .

19. O síndico de um prédio de quatro andares resolveu avaliar por quantos dias as famílias que ali residem teriam água caso o abastecimento externo fosse interrompido. Para realizar esse cálculo, ele considerou que, em cada um dos apartamentos, a média diária de água consumida é de 600 litros. A figura abaixo apresenta as dimensões do reservatório do prédio, que tem parte definida por um cilindro circular reto e outra parte correspondente a um tronco de cone.



Sabendo que o prédio tem dois apartamentos por andar, todos ocupados, e desconsiderando qualquer outro tipo de consumo de água ou desperdício, o síndico concluiu que o reservatório de água do prédio com o volume máximo forneceria água por, no máximo, _____ dias inteiros sem abastecimento externo.

(Considere a aproximação para $\pi=3$)

Qual dos valores abaixo preenche corretamente a lacuna?

- a) 7
- b) 8
- c) 9
- d) 10

Para responder as questões 20 e 21, considere as informações a seguir:

Cinco alunos de um Curso Técnico Integrado estão disputando duas vagas de estágio em uma empresa. Para avaliar quais dos candidatos possuem perfil mais adequado às duas vagas, a empresa resolveu fazer um teste de conhecimento em três áreas: matemática, língua portuguesa e informática básica. Segundo os critérios estabelecidos pela empresa, os candidatos selecionados serão aqueles que conseguirem atingir a maior média nas três áreas, entretanto, caso haja empate, o segundo critério utilizado será o desvio padrão, ou seja, em caso de empate nas médias obtidas nos testes, o candidato que tiver menor desvio padrão será selecionado. As notas obtidas pelos candidatos foram divulgadas por meio da tabela:

Candidato(a)	Matemática	Língua Portuguesa	Informática Básica
Pedro	6,0	8,0	8,0
Paulo	9,0	6,0	9,0
Raquel	8,0	9,0	7,0
Susi	9,0	9,0	7,0
Valter	7,0	7,0	8,0

20. Com base nas informações detalhadas acima, é correto afirmar que

- a) tendo em vista o critério da média obtida pelos candidatos, certamente uma das vagas será de Paulo.
- b) se Valter tivesse tirado 1,0 a mais em alguma das três áreas, pelo critério das médias, certamente ficaria com uma das vagas.
- c) a diferença entre as duas maiores médias obtidas pelos candidatos foi igual a 4% da maior delas.
- d) a diferença entre as duas menores médias obtidas pelos candidatos foi superior a 2% da menor delas.

21. De acordo com os critérios estabelecidos pela empresa, qual valor melhor representa o desvio padrão das notas do(a) candidato(a) que ficará com a segunda vaga de estágio?

- a) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- b) $\sqrt{2}$
- c) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
- d) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

22. A Expointer é uma feira agropecuária de destaque nacional e internacional realizada no Parque de Exposições Assis Brasil, na cidade de Esteio, no Rio Grande do Sul. A sua 46ª edição foi realizada em 2023 e, ao longo de todo o evento, foram recebidos 820 mil visitantes pagantes, um aumento de 5% em relação a 2022. Em 2024, a 47ª Expointer foi realizada de 24 de agosto a 1º de setembro e os ingressos para entrada na feira poderiam ser adquiridos online ou na bilheteria. O valor cobrado pelo ingresso era de R\$ 18 por pessoa, com meia-entrada para idosos, estudantes e pessoas com deficiência. Crianças de até seis anos não pagavam.

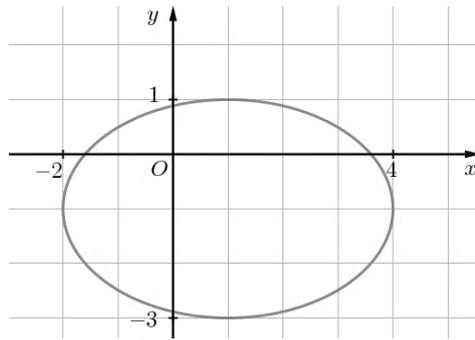
Fonte: <<https://www.canalrural.com.br>>. Acesso em: 10/09/2024 (Adaptado)

Considere que, para a Expointer de 2024, os organizadores da feira estimavam um aumento no número de visitantes pagantes igual ao aumento do ano anterior em porcentagem e que, confirmada essa expectativa, o total arrecadado na bilheteria com a venda de ingressos fosse de R\$ 12.159.000,00.

Qual é, aproximadamente, a porcentagem que representa o número de visitantes pagantes da meia entrada na Expointer de 2024?

- a) 43,09%
- b) 45,73%
- c) 54,27%
- d) 56,91%

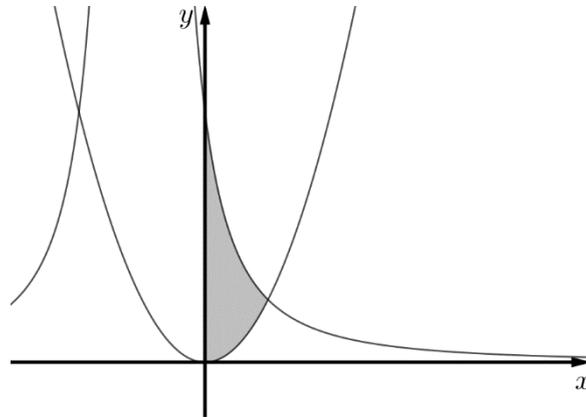
- 23.** A elipse representada no gráfico abaixo apresenta eixo maior paralelo ao eixo das abscissas e eixo menor paralelo ao eixo das ordenadas.



A equação que representa essa elipse é

- a) $3x^2 + 2y^2 - 6x + 4y = 1$
 b) $9x^2 + 4y^2 - 8x + 18y = -13$
 c) $9x^2 + 4y^2 - 18x + 8y = 23$
 d) $4x^2 + 9y^2 - 8x + 18y = 23$
- 24.** Considerando as proposições p e q e a condicional $p \rightarrow q$, analise as afirmativas abaixo a respeito da equivalência lógica.
- I. $p \rightarrow q$ e sua recíproca são equivalentes.
 II. a proposição contrária de $p \rightarrow q$ e $q \rightarrow p$ são equivalentes.
 III. a proposição contrapositiva de $p \rightarrow q$ é equivalente à $\sim p \rightarrow \sim q$.
- Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):
- a) I.
 b) II.
 c) III.
 d) I e II.
- 25.** Em um campus do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, verificou-se que todo estudante, se não gosta de cálculo, gosta da área das linguagens e de história. Não há aluno que goste de cálculo ou da área das linguagens que não seja dedicado. Logo, sobre os alunos desse campus, conclui-se que
- a) todo aluno dedicado gosta de cálculo.
 b) todo aluno que gosta de história é dedicado.
 c) algum aluno que gosta de cálculo gosta de história.
 d) todo aluno dedicado gosta da área das linguagens e de história.

26. Após o transbordamento de uma barragem, uma certa quantidade de água ficou represada em uma região de difícil acesso. Para determinar a quantidade de água represada, os técnicos sobrevoaram a região e representaram a área em um plano cartesiano, conforme a figura abaixo:



A região pintada corresponde à área alagada. As equações que representam as curvas que delimitam a região alagada foram definidas por $y_1 = x^2$ e $y_2 = \frac{4}{(x+1)^2}$, com y e x em km.

Considerando essas informações, qual o valor, em quilômetro quadrado, que corresponde à medida da área alagada?

- a) $\frac{3}{2}$
- b) $\frac{5}{3}$
- c) $\frac{16}{5}$
- d) $\frac{11}{3}$

27. Durante a realização de um estudo para definir a localização de sensores em um parque de energia solar, o engenheiro responsável analisa a distribuição de pontos de medição em um sistema tridimensional. Os pontos de medição analisados são:

- $P(1,1,2)$ – posição de um sensor principal de monitoramento.
- $Q(1,2,3)$ – ponto de medição de temperatura.
- $R(2,3,4)$ – ponto de medição de radiação solar.
- $S(3,4,6)$ – ponto de medição de umidade.

Com base nas coordenadas desses pontos, o engenheiro verifica se as seguintes condições são atendidas:

- I. Se os pontos Q , R e S estão alinhados (são colineares).
- II. Se os pontos Q , R e S definem um plano.
- III. Se os pontos P , Q , R e S não são coplanares.

Logo, o engenheiro conclui que, para esses pontos, apenas é(são) atendida(s) a(s) condição(ões):

- a) II.
- b) I e III.
- c) I e II.
- d) II e III.

28. Uma construtora está monitorando a oscilação de uma ponte suspensa. Para verificar se as condições da ponte estão de acordo com o esperado, realiza medições e compara com um modelo matemático que representa a vibração da ponte ao longo de um determinado intervalo de tempo, definido pela função $y(t) = 5 + 3\text{sen}^2\left(\frac{\pi t}{10}\right)$, onde $y(t)$ representa a altura em milímetros de um ponto específico da ponte em relação ao seu ponto de equilíbrio, e t é o tempo, em segundo, após o início da medição.

Em relação a existência de extremos da função que representa o modelo de vibração da ponte, é correto afirmar que a função tem um ponto de

- a) mínimo local em $t = 15$.
- b) máximo local em $t = 0$.
- c) mínimo local em $t = 10$.
- d) mínimo local em $t = \frac{\pi}{2}$.

29. Os extremos absolutos de uma função em um dado intervalo, quando existem, correspondem ao valor máximo absoluto ou mínimo absoluto da função neste intervalo. Seja, por exemplo, a função f definida por $f(x) = \frac{1}{x-3}$.

No intervalo $[2, 4]$, essa função

- a) possui valor máximo absoluto de 1 e valor mínimo absoluto de -1 no intervalo considerado.
- b) possui valor máximo absoluto de 4 e valor mínimo absoluto de 2 no intervalo considerado.
- c) possui somente valor máximo de 4 no intervalo considerado.
- d) não possui valor máximo nem valor mínimo absolutos no intervalo considerado.

30. A curva descrita pela equação $(x^2 + y^2)^2 = 10xy$ corresponde a uma lemniscata, que é uma figura semelhante a um laço.

Qual a representação da equação dessa curva em coordenadas polares?

- a) $r^2 = 5 \operatorname{sen} \theta$
- b) $r^2 = 10 \operatorname{sen} \theta$
- c) $r^2 = 5 \operatorname{sen}(2\theta)$
- d) $r^2 = 2,5 \operatorname{sen} \theta$

31. As hipérbolas e elipses fazem parte do grupo das cônicas, que são formas geométricas formadas a partir de cortes em um cone. São aplicadas em muitas áreas como astronomia, física, engenharia e arquitetura. Analise as afirmativas a seguir a respeito desse tipo de figuras e classifique com V, para as sentenças verdadeiras, e F, para as falsas.

- () $3x^2 - y^2 + 18x + 8y + 38 = 0$ representa uma hipérbole com centro $O(-3, 4)$
- () $4x^2 - 9y^2 + 8x + 18y - 5 = 0$ representa uma elipse com centro $O(-3, 10)$
- () $3x^2 - 4y^2 - 36 = 0$ representa uma hipérbole de excentricidade $\frac{\sqrt{17}}{5}$

A sequência correta, de cima para baixo, é

- a) F – V – V.
- b) V – V – F.
- c) V – F – F.
- d) F – F – V.

32. Os espaços vetoriais têm aplicações em muitas áreas que envolvem dados, sistemas dinâmicos, otimização e modelagem. Para que um conjunto de vetores seja um espaço vetorial deve satisfazer algumas condições. Observe, por exemplo os conjuntos de vetores $A = \{(a, 2a, 4a) : a \in \mathbb{R}\}$; $B = \{(1, y, z) : y, z \in \mathbb{R}\}$; $C = \{(x, x + 4) : x \in \mathbb{R}\}$ e $D = \left\{ \begin{bmatrix} a & a+b \\ a & b \end{bmatrix} : a, b \in \mathbb{R} \right\}$.

Quais desses conjuntos são espaços vetoriais reais?

- a) A e D.
- b) B e C.
- c) A e C.
- d) B e D.

33. A dependência e a independência linear referem-se à forma como os vetores de um conjunto estão relacionados, indicando se um vetor pode ou não ser representado como uma combinação linear dos outros vetores presentes no conjunto. Considere que três vetores em \mathbb{R}^3 , $\vec{u} = (1, 1, 2)$, $\vec{v} = (1, 4, 1)$ e $\vec{w} = (a, 0, b)$, com $a, b \in \mathbb{R}$, sejam linearmente independentes.

Logo, a e b são valores reais, tais que

- a) $a = -b$
- b) $a \neq 3b$
- c) $a \neq \frac{3b}{7}$
- d) $a = \frac{3b}{7}$

34. Uma transformação linear pode levar vetores de um espaço para outro preservando a estrutura linear, respeitando as operações de adição e multiplicação por escalar. Considere a transformação linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$, tal que $T(1, 1) = (1, 2, 3)$ e $T(1, 2) = (4, 1, 0)$.

A imagem de $(1, 0)$ pela transformação T é

- a) $(3, 1, 0)$
- b) $(2, -1, 3)$
- c) $(-2, 3, 6)$
- d) $(1, 2, 0)$

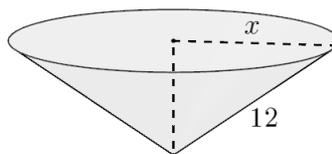
35. Imagens digitais podem ser representadas como matrizes, onde cada elemento (ou pixel) da imagem tem um valor numérico que representa a intensidade ou cor do pixel. Essas matrizes podem ser muito grandes, especialmente quando lidamos com imagens de alta resolução. Nesse contexto, o uso de autovetores e autovalores contribui para reduzir a quantidade de dados, mantendo as informações essenciais das matrizes. Considere a matriz quadrada A , de ordem 3, definida por:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

Um autovetor associado ao autovalor $\lambda = 1$ é

- a) $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$
- b) $\begin{pmatrix} 9 \\ 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$
- c) $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \\ -\frac{1}{3} \end{pmatrix}$
- d) $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$

36. Um reservatório tem formato de um cone circular reto, conforme a figura. A geratriz tem 12 metros de comprimento e a medida do raio da base do cone, denotada por x , é um valor que garante que o reservatório cônico tenha a maior capacidade possível.



Usando 3 como aproximação para π , a medida x , em metro, é igual a

- a) $4\sqrt{6}$
- b) $3\sqrt{6}$
- c) $3\sqrt{5}$
- d) $2\sqrt{10}$

37. A derivada direcional representa a taxa de variação de uma função em uma direção específica. Observe a função $f(x, y, z) = x^2 + 3y^2 - z^2$, diferenciável no ponto $P = (1, 1, 1)$, e considere um vetor $\mathbf{u} = 2\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k}$.

Qual é o valor da derivada direcional de f no ponto P e na direção e sentido do vetor \mathbf{u} ?

- a) 1
- b) $\sqrt{6}$
- c) $2\sqrt{6}$
- d) 6

38. As séries convergentes possuem diversas aplicações na matemática e em outras áreas do conhecimento. Podem ser usadas para aproximar funções, modelar fenômenos físicos e calcular integrais complexas. Considere a série convergente dada por

$$\sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3^k} - \frac{3}{2^{k-1}} \right)$$

A soma da série resulta em

- a) -6
- b) -5
- c) 1
- d) 3

39. A taxa de variação de uma população ao longo do tempo t é proporcional ao valor atual de P , e pode ser determinada pela equação diferencial $\frac{dP}{dt} = r \cdot P$, com r sendo uma constante real. Sabe-se que $r > 0$, que $P(0) = 1\,000$, e que a população aumenta ao longo do tempo.

A função $P(t)$ que descreve a população ao longo do tempo é definida por

- a) $P(t) = 1000(1 + rt)$
- b) $P(t) = 1000 \cdot e^{rt}$
- c) $P(t) = 1000 + \ln(e^{rt})$
- d) $P(t) = 1000 \cdot e^{-rt}$

40. A função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é definida por $f(x) = x^5 - 13x^4 + 59x^3 - 107x^2 + 60x$. As raízes da equação $f(x) = 0$ são: $x_1 = 0$, $x_2 = 1$, $x_3 = 3$, $x_4 = 4$ e $x_5 = 5$. Suponha que a identificação das raízes fosse realizada através do método da bissecção com intervalo inicial $[-2, 6]$.

Nessas condições, para qual raiz as iterações iriam convergir?

- a) 1
- b) 3
- c) 4
- d) 5

FOLHA DE RASCUNHO

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20