



Ministério da Educação
Instituto Federal do Espírito Santo
Reitoria

CONCURSO PÚBLICO

Edital nº 01/2022
Docentes

Caderno de Provas

Matemática

Instruções:

1. Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
2. Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
3. A prova terá duração máxima de 3 (três) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
4. A prova é composta de **40 questões objetivas**.
5. As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
6. A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul escuro ou preta).
7. A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
8. Não é permitido o uso de aparelhos eletrônicos.
9. O candidato deverá devolver ao Fiscal o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

LÍNGUA PORTUGUESA

Teste de saliva de Covid-19 é mais rápido e seguro do que cotonetes nasais

O teste genético feito com amostra de saliva consegue identificar o vírus SARS-CoV-2 mais rapidamente do que os testes realizados com cotonetes nasais. É o que diz uma pesquisa, revisada por pares, publicada nesta segunda-feira, 21, no *Microbiology Spectrum*, jornal da Sociedade Americana de Microbiologia. “É uma descoberta muito importante porque pode evitar que as pessoas espalhem o vírus da Covid-19 antes de saberem que o tem”, disse Donald K. Milton, coautor do estudo e professor de saúde ocupacional e ambiental do Instituto de Saúde Ambiental da Universidade Maryland, nos Estados Unidos. “A detecção precoce pode reduzir a propagação da doença”, afirma. A pesquisa foi motivada justamente pela necessidade de aumentar os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez de swabs nasais, até então o método padrão de coleta de amostras para testes.

Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/teste-de-saliva-de-covid-19-e-mais-rapido-e-seguro-do-que-cotonetes-nasais/>. Acesso em: 24 mar. 2022

01. A função da linguagem predominante no texto é

- a) emotiva.
- b) apelativa.
- c) referencial.
- d) fática.
- e) metalinguística.

02. Assinale a alternativa em que a mudança da pontuação do trecho não desrespeita as regras da norma culta nem muda o sentido original.

- a) A pesquisa foi motivada, justamente, pela necessidade de aumentar os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez de swabs nasais, até então, o método padrão de coleta de amostras para testes.
- b) A pesquisa, foi motivada justamente, pela necessidade de aumentar os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez de swabs nasais até, então, o método padrão de coleta de amostras para testes.
- c) A pesquisa foi motivada justamente pela necessidade de aumentar os testes, no início da pandemia, acompanhada pela escassez, de swabs nasais, até então o método padrão de coleta de amostras para testes.
- d) A pesquisa foi motivada, justamente, pela necessidade de aumentar, os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez de swabs nasais, até então o método padrão de coleta de amostras para testes.
- e) A pesquisa foi motivada justamente pela necessidade de aumentar, os testes no início da pandemia, acompanhada pela escassez, de swabs nasais, até então o método padrão de coleta de amostras para testes.

03. Os períodos “É uma descoberta muito importante porque pode evitar que as pessoas espalhem o vírus da Covid-19 antes de saberem que o tem” (linhas 4 e 5) e “A detecção precoce pode reduzir a propagação da doença” (linhas 7 e 8), dentro do contexto em questão, podem ser conectadas, por

- a) pois.
- b) já que.
- c) portanto.
- d) não obstante.
- e) e.

O bem e o mal do estrangeirismo

O terror dos puristas da língua em Portugal é um youtuber nascido e criado no Engenho Novo, bairro da Zona Norte do Rio de Janeiro: Luccas Neto. Dono do canal infantil Luccas Toon, com 36,9 milhões de seguidores no YouTube, o carioca também é um hit entre ___ crianças portuguesas. ___ tal ponto que, em novembro do ano passado, o jornal lisboeta Diário de Notícias publicou uma matéria em tom xenofóbico, reclamando que os miúdos de lá estão cada vez mais ___ falar “brasileiro” de tanto assistir Luccas e outros influenciadores daqui.

“Dizem ‘grama’ em vez de relva, autocarro é ‘ônibus’, reбуçado é ‘bala’, riscas são ‘listras’ e leite está na ‘geladeira’ em vez de no frigorífico”, alertou o jornal. “Os educadores notam-no sobretudo depois do confinamento - ___ conta de muitas horas de exposição ___ conteúdos feitos por youtubers brasileiros.” Pais e educadores portugueses estão preocupados. Mas talvez não devessem levar o caso tão ___ sério. Afinal, mais do que o jeitinho de falar de sua antiga colônia, os lusos usam e abusam de palavras do francês e do inglês - e aí sem ___ mesma vergonha.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br/sociedade/o-bem-e-o-mal-do-estrangeirismo/>>. Acesso em 04 abr. 2022.

04. A sequência que completa **CORRETAMENTE** os espaços do texto é:

- a) as – A – a – à – a – a – a
- b) as – À – a – a – a – à – a
- c) às – À – à – à – a – à – a
- d) as – A – a – a – a – a – a
- e) às – A – a – à – a – a – à

05. Assinale a alternativa **INCORRETA** acerca dos processos de referenciação presentes no texto.

- a) “o carioca” (linha 3) retoma “Luccas Neto” (linha 2).
- b) “miúdos de lá” (linha 5) retoma “crianças portuguesas” (linha 3).
- c) “o jornal” (linha 8) retoma “Diário de Notícias” (linha 4).
- d) “-no” (linha 8) retoma “um youtuber nascido e criado no Engenho Novo” (linha 1).
- e) “sua antiga colônia” (linha 11) faz referência a um elemento ausente no texto, mas que pode ser retomado a partir do conhecimento enciclopédico de quem lê.

LEGISLAÇÃO

06. De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei, de decreto ou de portaria.
- b) É livre a manifestação do pensamento, de forma que fica garantido o anonimato daquele que expressar suas ideias.
- c) A publicidade dos atos, programas, obras, serviços e campanhas dos órgãos públicos deverá ter caráter educativo, informativo ou de orientação social, dela não podendo constar nomes, símbolos ou imagens que caracterizem promoção pessoal de autoridades ou servidores públicos.
- d) A educação, direito de todos e dever exclusivo do Estado, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.
- e) As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecem ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, não se aplicando essas disposições às instituições de pesquisa científica e tecnológica, como é o caso dos Institutos Federais.

07. Considerando a Lei 8.112/1990, que dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) O servidor em débito com o erário, que for demitido, exonerado ou que tiver sua aposentadoria ou disponibilidade cassada, terá o prazo de sessenta dias para quitar o débito, sendo que a sua não quitação, no prazo previsto, implicará sua inscrição em dívida ativa.
- b) Poderá ser concedida licença ao servidor para acompanhar cônjuge ou companheiro que foi deslocado para outro ponto do território nacional, para o exterior ou para o exercício de mandato eletivo dos Poderes Executivo e Legislativo.
- c) O vencimento, a remuneração e o provento não serão objeto de arresto, sequestro ou penhora, exceto nos casos de prestação de alimentos resultante de decisão judicial.
- d) Ao servidor é permitido atribuir, com parcimônia, a pessoa estranha à repartição, o desempenho de atribuição que seja de sua responsabilidade ou de seu subordinado.
- e) Após cada quinquênio de efetivo exercício, o servidor poderá, no interesse da Administração, afastar-se do exercício do cargo efetivo, com a respectiva remuneração, por até três meses, para participar de curso de capacitação profissional.

08. A Lei nº 9.394/1996 estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. De acordo com essa lei, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Ademais, poderá se organizar em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não-seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar.
- b) A educação profissional técnica de nível médio, a critério de cada instituição de ensino, poderá observar os objetivos e definições contidos nas diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação.
- c) Os diplomas de cursos de educação profissional técnica de nível médio, quando registrados, terão validade nacional e habilitarão ao prosseguimento de estudos na educação superior.
- d) A educação profissional técnica de nível médio será desenvolvida de forma articulada com o ensino médio ou de forma subsequente, esta em cursos destinados a quem já tenha concluído o ensino médio.
- e) A educação superior será ministrada em instituições de ensino superior, públicas ou privadas, com variados graus de abrangência ou especialização.

09. De acordo com o Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal (Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, e suas atualizações), assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) Pode o servidor, por liberdade de consciência, deixar de utilizar os avanços técnicos e científicos ao seu alcance ou do seu conhecimento para atendimento do seu mister.
- b) É vedado ao servidor público, em função de seu espírito de solidariedade, ser conivente com erro ou infração ao Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal ou ao Código de Ética de sua profissão.
- c) A moralidade da Administração Pública não se limita à distinção entre o bem e o mal, devendo ser acrescida da ideia de que o fim é sempre o bem comum. O equilíbrio entre a legalidade e a finalidade, na conduta do servidor público, é que poderá consolidar a moralidade do ato administrativo.
- d) É vedado ao servidor público retirar da repartição pública, sem estar legalmente autorizado, qualquer documento, livro ou bem pertencente ao patrimônio público.
- e) É vedado ao servidor público permitir que perseguições, simpatias, antipatias, caprichos, paixões ou interesses de ordem pessoal interfiram no trato com o público, com os jurisdicionados administrativos ou com colegas hierarquicamente superiores ou inferiores.

10. Tendo como referência a Lei nº 11.892/2008, que cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) Cada Instituto Federal é organizado em estrutura multicampi, com proposta orçamentária anual identificada para cada campus e a reitoria, exceto no que diz respeito a pessoal, encargos sociais e benefícios aos servidores.
- b) O Conselho Superior, de caráter consultivo e deliberativo, será composto por representantes dos docentes, dos estudantes, dos servidores técnico-administrativos, dos egressos da instituição, da sociedade civil, do Ministério da Educação e do Colégio de Dirigentes do Instituto Federal, assegurando-se a representação paritária dos segmentos que compõem a comunidade acadêmica.
- c) A administração dos Institutos Federais tem como órgãos superiores o Colégio de Dirigentes, o Conselho Superior e o Diretório Central dos Estudantes.
- d) A todos os cidadãos, no âmbito judicial e administrativo, são assegurados a razoável duração do processo e os meios que garantam a celeridade de sua tramitação.
- e) Um dos objetivos dos Institutos Federais é desenvolver atividades de extensão, de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. Considere cada um dos itens a seguir:

- I. Sejam f e g funções reais, $a, b, c \in \mathbb{R}$, com $a \neq 0 \neq c$. Se $\beta \neq 0$ é um zero da função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, então o seu inverso, $\frac{1}{\beta}$, é um zero da função quadrática $g(x) = cx^2 + bx + a$.
- II. Considere x um número real. Se $\frac{2}{x+1} < 1$, então $|x| > 1$.
- III. Seja $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ uma função qualquer e $g(x) = f(x) + f(-x)$, o gráfico de g é simétrico em relação ao eixo das ordenadas.
- IV. A equação $||x^2 - 2| - 4| = 2$ possui 4 raízes reais.
- V. Sejam a e b , respectivamente, as abscissas dos pontos A e B pertencentes ao gráfico da função real $f(x) = x^2$. Se P é o ponto de interseção da reta que contém os pontos A e B com o eixo das ordenadas, então a ordenada de P é ab .

Analisando os itens acima, podemos afirmar que:

- a) apenas um item é verdadeiro.
- b) apenas dois itens são verdadeiros.
- c) apenas três itens são verdadeiros.
- d) apenas quatro itens são verdadeiros.
- e) todos os itens são verdadeiros.

12. Para todos os inteiros x , a função f satisfaz $f(x + 1) = \frac{1+f(x)}{1-f(x)}$. Se $f(1) = 4$, então o valor de $f(2022)$ é:

- a) 4
- b) $\frac{-5}{3}$
- c) $\frac{-1}{4}$
- d) $\frac{3}{5}$
- e) $\frac{-2023}{2021}$

13. O quadro a seguir apresenta a sequência de números ímpares positivos $\{1,3,5,7,9,\dots\}$.

1				
3	5			
7	9	11		
13	15	17	19	
21	23	25	27	29

Sabe-se que o quadro possui n linhas, com $n \in \mathbb{N}$, sendo que a linha k possui k números ímpares, com $1 \leq k \leq n$. Além disso, digamos que o último elemento da linha k seja o número ímpar b , dessa forma, o primeiro elemento da linha $k + 1$ será o número ímpar $b + 2$. Considerando que $n \geq 50$, podemos afirmar que a soma de todos os elementos da 51ª linha é igual a:

- a) 132.702
- b) 132.651
- c) 132.950
- d) 132.740
- e) 132.824

14. Considere um conjunto $A \subset \mathbb{R}^3$, com 18 pontos distintos entre si, que tem um subconjunto B , formado por 8 pontos coplanares. Além disso, sabe-se que toda vez que 4 pontos de A são coplanares, eles pertencem ao conjunto B . Determine o número de planos distintos que contêm, pelo menos, três pontos de A .

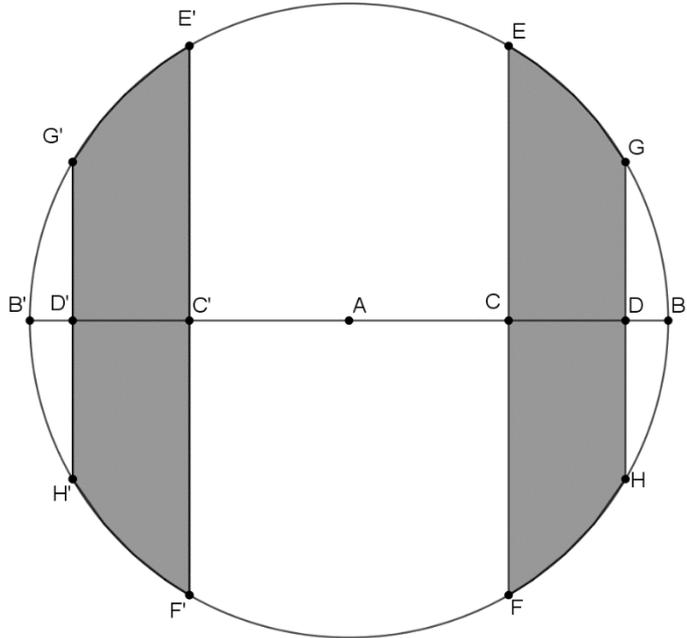
- a) 816
- b) 56
- c) 761
- d) 3060
- e) 629

15. Dados os conjuntos $A = \{1,2,3,\dots,p\}$ e $B = \{1,2,\dots,q\}$, tais que: $|A| = p$, $|B| = q$, sendo p e q números inteiros positivos, pode-se construir funções g não decrescentes, ou seja, $g(i) \leq g(j)$ para todo $1 \leq i < j \leq p$, tendo como domínio e contradomínio, respectivamente, os conjuntos A e B . Como exemplo de funções desse tipo, podemos construir a função $g: A \rightarrow B$, tal que $g(x) = 3$, para todo $x \in A$. Assim, pode-se concluir que o número de funções distintas $g: A \rightarrow B$, não decrescentes é igual a:

- a) $\frac{(p+1+q)!}{q!(q-1)!}$
- b) $\frac{(p+q-1)!}{p!(q-1)!}$
- c) $\frac{(p+q-1)!}{q!(p-1)!}$
- d) $\frac{(p+q-1)!}{q!(q-1)!}$
- e) $\frac{(p+q+1)!}{p!(p-1)!}$

16. A figura a seguir apresenta uma circunferência de centro A , raio \overline{AB} e contém os pontos $B, E, G, H, F, B', E', G', H'$ e F' . Sabe-se que as cordas $GH, EF, G'H'$ e $E'F'$ são perpendiculares a reta que contém os pontos B', D', C', A, C, D, B e as cordas $GH, EF, G'H', E'F'$ contêm, respectivamente, os pontos D, C, D', C' . Além disso, C é ponto médio de AB , $\overline{AD} = 10\sqrt{3}m$, $\overline{AB} = 20m$ e os pontos C' e D' são os simétricos dos pontos C e D , respectivamente, em relação ao ponto A . De posse dessas informações, é possível afirmar que a área sombreada (área das regiões do círculo, compreendidas entre as cordas GH e EF e entre as cordas $G'H'$ e $E'F'$) é, em m^2 :

- a) $\frac{200\pi - 20\sqrt{3}}{3}$
- b) $\frac{100\pi - 50\sqrt{3}}{3}$
- c) $\frac{200\pi}{3}$
- d) $\frac{50\pi}{3}$
- e) $\frac{400\pi}{3}$



17. As diagonais AC e BD do trapézio $ABCD$ intersectam o segmento EF , base média de $ABCD$, nos pontos G e H , respectivamente. Sejam p_1 e p_2 os perímetros dos trapézios $EFCD$ e $ABFE$, respectivamente. Sabendo que $\overline{AB} = 30 < \overline{CD}$ e $\overline{GH} = \frac{3}{5}\overline{AB}$, podemos afirmar que o valor de $p_1 - p_2$ é igual a:

- a) 66
- b) 56
- c) 26
- d) 36
- e) 46

18. Seja ABC um triângulo acutângulo de circuncentro O , com x, y, z denotando as distâncias de O em relação aos lados BC, AC e AB , respectivamente. Sabendo que r e R denotam, respectivamente, os raios dos círculos inscrito e circunscrito a ABC , pode-se afirmar que o valor da expressão $x + y + z$ é igual a:

- a) $R + r$
- b) $R - r$
- c) $R \cdot r$
- d) $\sqrt{R \cdot r}$
- e) $\frac{R-r}{2}$

19. Considere T uma região triangular com vértices $(0,0)$, $(1,0)$ e $(1,3)$. Sabendo que V é o volume do sólido obtido quando T é girado em torno da reta $x = a$, sendo $a > 1$ um número real, assinale a alternativa que expressa a variável a em função da variável V .

- a) $a = \frac{V}{3\pi} + \frac{2\pi}{3}$
- b) $a = \frac{V}{3\pi} + \frac{2}{3\pi}$
- c) $a = \frac{V}{3\pi} + \frac{2}{3}$
- d) $a = \frac{V\pi}{3} + \frac{2}{3}$
- e) $a = \frac{V}{3} + \frac{2\pi}{3}$

20. O sólido S é um tronco de pirâmide quadrangular regular com bases cujos lados medem 24 e 8. Um plano π , paralelo às bases de S , corta esse sólido, passando no ponto de interseção de suas diagonais, formando dois novos sólidos, S_1 e S_2 , com volumes V_1 e V_2 , respectivamente. Sabendo que S_1 é o sólido com a base cujo lado mede 24, e que a altura de S é 36, podemos afirmar que a razão $\frac{V_2}{V_1}$ vale:

- a) $\frac{3}{17}$
- b) $\frac{19}{189}$
- c) $\frac{13}{167}$
- d) $\frac{11}{113}$
- e) $\frac{7}{92}$

21. Considere um polígono regular de n lados, inscrito em um círculo de raio r , sejam A_1, A_2, \dots, A_n seus vértices. Determine o valor do produto

$$\overline{A_1A_2} \cdot \overline{A_1A_3} \cdot \overline{A_1A_4} \cdot \dots \cdot \overline{A_1A_{n-1}} \cdot \overline{A_1A_n}$$

- a) r^n
- b) nr^n
- c) $(n-1)r^n$
- d) nr^{n-1}
- e) $(n-1)r^{n-1}$

22. No triângulo ABC , $A = (1,3)$, $B = (9,5)$ e $C = (11, -4)$. Os pontos D e E estão sobre os lados AB e BC , respectivamente, tais que $\frac{BD}{DA} = \frac{1}{3} = \frac{CE}{EB}$. Se $Q = (x, y)$ é o ponto de interseção dos segmentos AE e CD , calcule $\frac{x}{y}$.

- a) $\frac{-122}{20}$
- b) $\frac{-123}{16}$
- c) $\frac{-124}{17}$
- d) $\frac{-126}{19}$
- e) $\frac{-127}{18}$

23. Um jogo de baralho inventado na Romênia, no século XVIII, consiste em 10 cartas numeradas de 1 a 10, dispostas aleatoriamente, com o número virado para baixo, ao longo de uma fila. Em cada jogada, uma única carta é virada para cima, podendo-se visualizar o número dessa carta. Sabe-se que a probabilidade de que a carta de número x seja virada é igual à probabilidade de que a carta de número y seja virada, para quaisquer números ímpares x e y . Uma regra análoga a anterior vale também para quaisquer dois números pares. Por outro lado, se x é par e y é ímpar, então a probabilidade da carta de número x ser virada é o triplo da probabilidade da carta de número y ser virada. Assim, podemos afirmar que a probabilidade da primeira carta virada ser de um número primo é:

- a) $\frac{2}{5}$
- b) $\frac{3}{10}$
- c) $\frac{1}{2}$
- d) $\frac{7}{10}$
- e) $\frac{3}{5}$

24. Dois amigos, A e B , iniciarão um jogo no qual um juiz lançará uma moeda, de maneira aleatória, até que saiam três resultados iguais consecutivamente, ou seja, a moeda será lançada indefinidamente até que se obtenha três caras ou três coroas consecutivas. Antes de iniciar o jogo, os dois amigos entram num acordo especificando que o jogador A ganhará se o resultado que se repetir três vezes consecutivas for cara e, caso saiam 3 coroas consecutivas, o jogador B ganhará. Supondo que a moeda lançada seja honesta, isto é, a probabilidade de sair cara é igual à probabilidade de sair coroa, pode-se afirmar que a probabilidade do jogador A perder, se o primeiro lançamento deu resultado cara, é:

- a) $\frac{1}{8}$
- b) $\frac{3}{7}$
- c) $\frac{4}{7}$
- d) $\frac{7}{10}$
- e) $\frac{3}{5}$

25. Para maior segurança, um professor de estatística sempre aplica suas provas fornecendo a tabela que relaciona a variável Z com a área que fica à direita do valor particular dessa variável e abaixo do gráfico da distribuição normal, que tem média zero e desvio 1. Porém, por falta de atenção, numa dessas aplicações, pensando que estava fornecendo a tabela descrita acima, ele acabou fornecendo uma tabela errada aos seus alunos. Nessa tabela, o valor da área para um valor particular da variável Z é sempre igual ao módulo da diferença entre 2,5 e o valor particular da variável Z . Um dos problemas que constavam nesta avaliação é transcrito a seguir: *uma variável aleatória X possui distribuição normal, com média 76 e variância 16. Tomando uma amostra de 25 elementos dessa população, calcule a probabilidade de a média dessa amostra ser maior ou igual a 78,20.* Esse problema, ao ser resolvido com a tabela errada, fornecida pelo professor, apresenta a resposta:

- a) 8%
- b) 11%
- c) 13,5%
- d) 17,2%
- e) 25%

26. Considere as seguintes afirmações.

- I. O polinômio $x^4 - a$ é redutível em $\mathbb{R}[x]$, para todo $a \in \mathbb{R}_+^*$.
- II. Todo polinômio irredutível em $\mathbb{Q}[x]$ é redutível em $\mathbb{R}[x]$, da mesma forma que todo polinômio irredutível em $\mathbb{R}[x]$ é redutível em $\mathbb{C}[x]$.
- III. Dados os polinômios não nulos e não constantes $p, f, g \in \mathbb{R}[x]$, podemos afirmar que $p|f$ ou $p|g \Leftrightarrow p|fg$.
- IV. Considerando $Z_6 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}\}$ e a função polinomial $f: Z_6 \rightarrow Z_6$, dada por $f(x) = \bar{3}x^4 + \bar{3}x$, podemos afirmar que a função f é não nula.
- V. Definindo $I[p(x)] = \{p(x)q(x) : q(x) \in \mathbb{R}[x]\}$, podemos afirmar que $I[x^2 - 5x + 6] \cap I[x^2 - 10x + 21] = I[x^3 - 12x^2 + 41x - 42]$.

Analisando os itens acima, podemos afirmar que:

- a) apenas um item é verdadeiro.
- b) apenas dois itens são verdadeiros.
- c) apenas três itens são verdadeiros.
- d) apenas quatro itens são verdadeiros.
- e) todos os itens são verdadeiros.

27. Considere as afirmações a seguir.

- I. Todo espaço vetorial é um anel, mas nem todo anel é um espaço vetorial.
- II. Seja F o espaço vetorial de todas as funções reais, com domínio real, contínuas sobre o corpo \mathbb{R} . Seja $A \subset F$, o subespaço gerado pelas funções f, g, r , dadas por $f(x) = e^x$, $g(x) = e^{-x}$, $r(x) = \sinh(x)$, isto é, $A = \langle e^x, e^{-x}, \sinh(x) \rangle$. Como a dimensão de A é finita, podemos estabelecer um isomorfismo entre A e \mathbb{R}^3 .
- III. Seja $T: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^3$ uma transformação linear, tal que $N(T) = \langle (0,0,0,1) \rangle$, isto é, o núcleo de T é o espaço vetorial gerado pelo vetor $(0,0,0,1)$. Defina em \mathbb{R}^4 a relação \sim , dada por:
 $u \sim v \Leftrightarrow u - v \in N(T)$. Assim, podemos dizer que $\frac{\mathbb{R}^4}{\sim} = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}\}$.
- IV. Dada uma coleção infinita de subespaços de um espaço V , é sempre possível achar um subespaço na interseção dos subespaços dessa coleção.
- V. Dados A, B , subespaços de um espaço vetorial V , o conjunto $A \cup B = \{c \in V : c \in A \text{ ou } c \in B\}$ não é um subespaço de V .

Analisando os itens acima, podemos afirmar que:

- a) apenas um item é verdadeiro.
- b) apenas dois itens são verdadeiros.
- c) apenas três itens são verdadeiros.
- d) apenas quatro itens são verdadeiros.
- e) todos os itens são verdadeiros.

28. O problema de transformar uma equação do tipo $ax^2 + bxy + cy^2 = 1$, com $a, b, c \in \mathbb{R}^*$, numa equação do tipo $\alpha(x')^2 + \beta(y')^2 = 1$, com $\alpha, \beta \in \mathbb{R}^*$, pode ser resolvido usando uma matriz apropriada que apresenta algumas características específicas. Entre as matrizes apresentadas a seguir, a única que pode ser usada para a resolução desse tipo de problema é:

a)
$$\begin{bmatrix} \frac{1}{4} & \frac{\sqrt{15}}{4} \\ \frac{-\sqrt{15}}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$$

b)
$$\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ \frac{2\sqrt{2}}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$$

c)
$$\begin{bmatrix} \frac{1}{7} & \frac{-2}{7} \\ \frac{-2}{7} & \frac{1}{7} \end{bmatrix}$$

d)
$$\begin{bmatrix} \frac{3}{5} & \frac{4}{5} \\ \frac{4}{5} & \frac{3}{5} \end{bmatrix}$$

e)
$$\begin{bmatrix} 0,53 & 0,47 \\ -0,47 & 0,53 \end{bmatrix}$$

29. Seja $I(T)$ o conjunto imagem da transformação linear $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$, dada por $T(x, y, z) = (x + 2y + 4z, 2x + 3y + 6z, 5x + 9y + 18z)$. Uma base para $I(T)$ é apresentada na alternativa

a) $\{(1, 7, -4); (3, -1, 2)\}$

b) $\{(1, -1, 4); (2, -3, 2)\}$

c) $\{(1, 2, 4); (0, 1, 2)\}$

d) $\{(1, 3, 6); (5, 9, 18)\}$

e) $\{(1, 0, 3); (0, 1, 1)\}$

30. Considere os vetores $v_1 = e^{-2t}$, $v_2 = e^{-t}$, $v_3 = e^t$, $v_4 = e^{2t}$, $w_1 = \text{sen}(-2t)$, $w_2 = \text{cos}(-t)$, $w_3 = \text{cos}(t)$, $w_4 = \text{sen}(2t)$. Considere ainda os espaços V e W , gerados pelos vetores v_1, v_2, v_3, v_4 e w_1, w_2, w_3, w_4 , respectivamente, isto é, $V = \langle v_1, v_2, v_3, v_4 \rangle$ e $W = \langle w_1, w_2, w_3, w_4 \rangle$. Defina a transformação linear $T: V \rightarrow W$, dada por $T(xe^{-2t} + ye^{-t} + ze^t + we^{2t}) =$

$$[x + y]\text{sen}(-2t) + [y + z]\text{cos}(-t) + [z + w]\text{cos}(t) + [w - x]\text{sen}(2t).$$

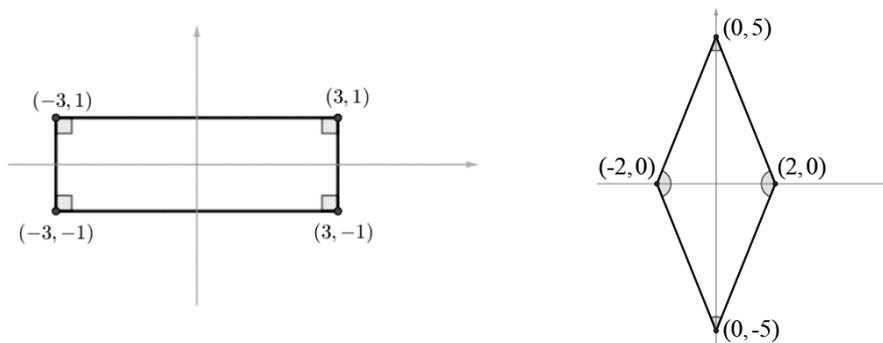
Assim, a alternativa que apresenta a única afirmação **CORRETA** é:

- a) T é isomorfismo.
- b) $|N(T)| = 1$
- c) T é injetiva.
- d) $T(v_1), T(v_3) \in \langle T(v_2), T(v_4) \rangle$

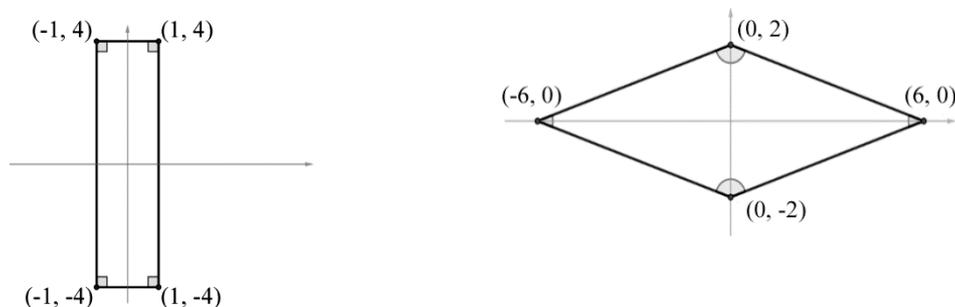
- e) Uma possível matriz de representação de T é dada por
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

31. Em cada um dos itens a seguir, a figura que está no plano cartesiano à direita é imagem da figura que está no plano cartesiano à esquerda, por uma aplicação.

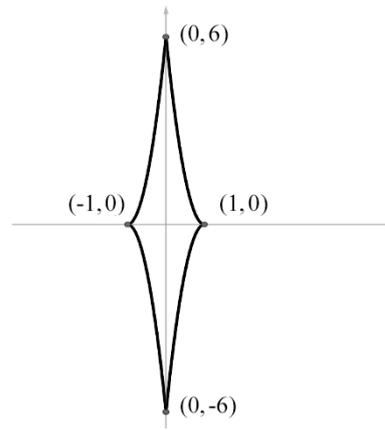
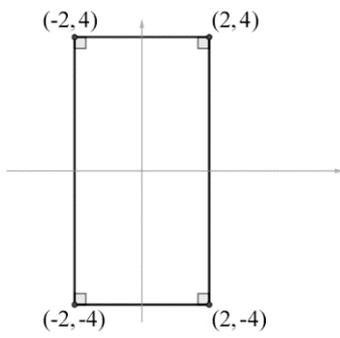
I.



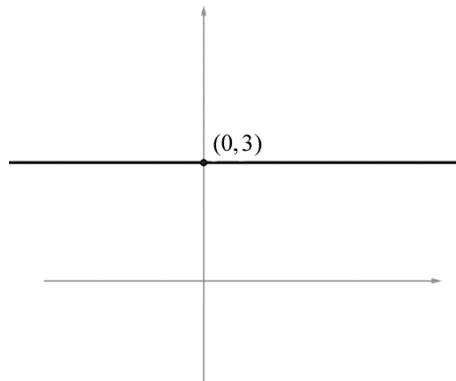
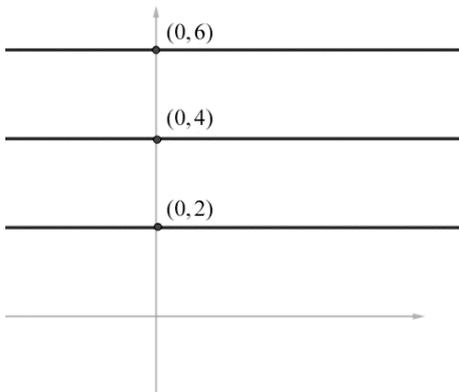
II.



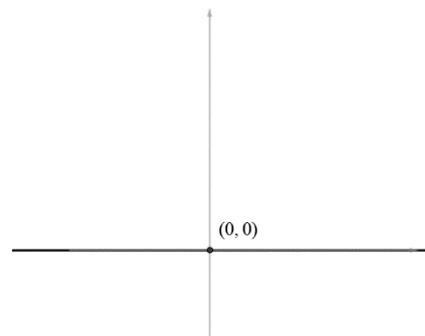
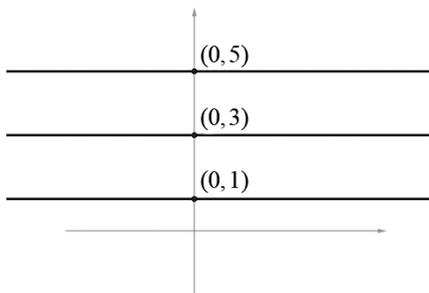
III.



IV.



V.



Analisando os itens acima, podemos afirmar que:

- a) apenas uma das aplicações é transformação linear.
- b) apenas duas das aplicações são transformações lineares.
- c) apenas três das aplicações são transformações lineares.
- d) apenas quatro das aplicações são transformações lineares.
- e) todas as aplicações são transformações lineares.

32. Usando a mudança de variável $z = ky''$, com $k \in \mathbb{R}^*$, podemos transformar a equação $e^{3t^2} \cdot y''' + 2te^{3t^2} \cdot y'' = e^{1+2t^2}$, com $t \in \mathbb{R}$, numa outra equação, que será nomeada de equação auxiliar. Chamando de ψ a solução dessa equação auxiliar, sabemos que $\psi(0) = e^2$ e $\psi(1) = 2e$. Assim, o valor $\psi(k)$ está na alternativa:

- a) $2e^{2+k^2} + k$
- b) $(k - 1)e^{2-k}$
- c) $(k + 1)e^{2-k^2}$
- d) $(k + 2)e^2 - 1$
- e) $ke^{2k} + 1$

33. Um sólido é delimitado pelos planos $x = 0$, $z = 0$, $y = 0$, $z + 2y - 6 = 0$ e $z + 2x - 6 = 0$. Assim, o volume do sólido é expresso pelas operações que estão na alternativa:

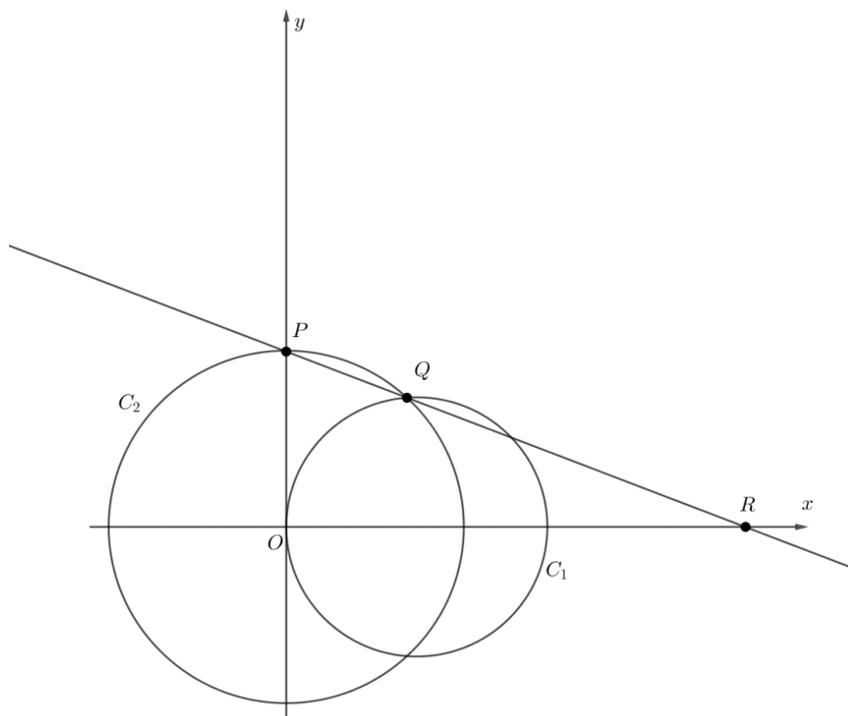
- a) $\int_0^3 \int_0^3 (12 - 2y - 2x) dy dx$
- b) $2 \int_0^3 \int_0^{6-2x} (6 - 2y) dy dx$
- c) $\int_0^3 \int_0^{6-2x} \int_x^{\frac{6-z}{2}} dy dz dx + \int_0^3 \int_0^{6-2y} \left(3 - y - \frac{z}{2}\right) dz dy$
- d) $\int_0^3 \int_2^{6-2x} \int_x^{\frac{6-z}{2}} dy dz dx + \int_0^3 \int_0^{6-2y} \int_{3-y-\frac{z}{2}}^0 dx dz dy$
- e) $\int_0^3 \int_2^{6-2x} \int_0^{\frac{6-z}{2}} dy dz dx + \int_0^3 \int_0^{6-2y} \int_0^{3-y-\frac{z}{2}} dx dz dy$

34. Considere o retângulo R com dimensões a e b e o retângulo W que circunscreve R , de modo que cada lado de W contém apenas um vértice de R . Sendo assim, determine a expressão que representa a área máxima de W .

- a) $2(ab)^2$
- b) $a^2 - b^2 + \frac{3ab}{2}$
- c) $2(a - b)^2$
- d) $a^2 + b^2$
- e) $\frac{1}{2}(a + b)^2$

35. A figura mostra um círculo C_1 de equação $(x - 2)^2 + y^2 = 4$ e um círculo C_2 , de raio r , centrado na origem. O ponto P tem coordenadas $(0, r)$, Q é o ponto de intersecção dos dois círculos que pertence ao primeiro quadrante, e R é o ponto de intersecção da reta que contém P e Q com o eixo \overrightarrow{OX} . O valor da abscissa de R , quando $r \rightarrow 0^+$, é:

- a) 0
- b) π
- c) 4
- d) 8
- e) 10



36. Determine as equações paramétricas da reta r , tangente à curva formada pela intersecção do parabolóide $z = x^2 + y^2$ com o elipsoide $x^2 + 3y^2 + z^2 = 80$ no ponto $(2, -2, 8)$.

a) $r: \begin{cases} x = 2 - 76t \\ y = -2 - 68t \\ z = 8 + 32t \end{cases}$ com $t \in \mathbb{R}$

b) $r: \begin{cases} x = 2 + 76t \\ y = -2 - 68t \\ z = 8 - 32t \end{cases}$ com $t \in \mathbb{R}$

c) $r: \begin{cases} x = 2 - 76t \\ y = -2 + 68t \\ z = 8 - 32t \end{cases}$ com $t \in \mathbb{R}$

d) $r: \begin{cases} x = 2 + 76t \\ y = -2 + 68t \\ z = 8 + 32t \end{cases}$ com $t \in \mathbb{R}$

e) $r: \begin{cases} x = 2 + 76t \\ y = -2 - 68t \\ z = 8 + 32t \end{cases}$ com $t \in \mathbb{R}$

37. O valor da integral tripla

$$\int_{-3}^3 \int_{-\sqrt{9-y^2}}^{\sqrt{9-y^2}} \int_{-\sqrt{9-x^2-y^2}}^{\sqrt{9-x^2-y^2}} (x^2z + y^2z + z^5) dz dx dy$$

é:

- a) $\frac{4096\pi}{21}$
- b) 36π
- c) 0
- d) $\frac{2039\pi}{15}$
- e) $\frac{843\pi}{7}$

38. Seja $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$, uma função diferenciável, $p = (0,0,2)$ e $\mathbf{u} = \langle 0,0,3 \rangle = 0\vec{i} + 0\vec{j} + 3\vec{k}$.

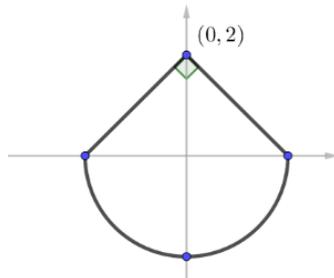
Considere que $D_{\mathbf{u}}f(0,0,2) = k$, sendo k um número real estritamente positivo. Dessa forma, a afirmação $D_{\mathbf{u}}f(0,0,2) = k$ significa que:

- a) a taxa de variação instantânea da função f , no ponto p , na direção do vetor \mathbf{u} , é, aproximadamente, k , para qualquer variação suficientemente pequena.
- b) a variação da função f é exatamente k vezes uma variação suficientemente pequena de p para $p + t\mathbf{u}$, com $t > 0$.
- c) a variação da função f é, aproximadamente, $-k$ vezes uma variação suficientemente pequena de $p - t\mathbf{u}$ para p , com $t > 0$.
- d) a variação da função f é, aproximadamente, k vezes uma variação suficientemente pequena de $p + t\mathbf{u}$ para p , com $t > 0$.
- e) a variação da função f é, exatamente, $-k$ vezes uma variação suficientemente pequena de p para $p - t\mathbf{u}$, com $t > 0$.

39. Considere o campo vetorial:

$$F(x, y) = a|5 + \gamma x|^{-1} \text{sen}(\theta y^b) \vec{i} + \ln|5 + \gamma x|^a \cdot \text{cos}(\theta y^b) y^{b-1} \vec{j},$$

sendo a, b números reais fixos e maiores que 1; γ, θ parâmetros reais com $\gamma, \theta \in (0, 1)$ e \vec{i}, \vec{j} vetores da base canônica do plano cartesiano. Seja C o caminho composto pela união da semicircunferência de raio 2, com centro na origem, e dos segmentos de reta, cujos extremos são $(0, 2)$ e $(2, 0)$ e $(0, 2)$ e $(-2, 0)$, como mostra a figura a seguir.



Considerando $\vec{R}(t)$, com $t \in I \subset \mathbb{R}$, uma parametrização do caminho C , podemos dizer que $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{R} = \int_C \vec{F}(\vec{R}(t)) \cdot \vec{R}'(t) dt$. Dessa forma, o que podemos afirmar sobre o valor de $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{R}$, em função das relações entre os valores de a, b, γ, θ , está expresso na alternativa:

- se $\theta + a = b \cdot \gamma$, então a integral $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{R}$ diverge para menos infinito.
- se $\theta - a = b \cdot \gamma$, então a integral $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{R}$ diverge para mais infinito.
- se $\theta + \gamma = ba$, então $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{R} = 2ab$
- se $\theta - a = \frac{\gamma}{b}$, então $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{R} = \frac{\gamma}{2b}$
- se $\theta b = \gamma$, então $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{R} = 0$

40. Batimetria é a operação de medir a profundidade de lagos, rios, mares etc. O senhor S realizou a batimetria de um lago para fins de avaliação de recursos pesqueiros. Após analisar os dados obtidos, ele viu que, considerando um referencial cartesiano, devidamente escolhido, a profundidade do lago, num ponto de coordenadas (x, y) , desse referencial cartesiano, na superfície do lago, pode ser expressa pela equação:

$$P(x, y) = \left(\frac{x - 20}{\sqrt{5}}\right)^2 + \left(\frac{y - 4}{2\sqrt{3}}\right)^2$$

Posteriormente, o senhor S levou sua esposa para uma recreativa pescaria nesse lago. Porém, quando chegaram ao ponto $Q = (17, 6)$, ela disse que estava com medo e que não queria ir para partes com maior profundidade. Para tranquilizá-la, ele, todo orgulhoso, disse que conhecia muito bem a profundidade do lago e que continuaria a pescaria navegando sempre sobre a curva isobatimétrica, que é, basicamente, a curva formada pelos pontos que possuem sempre a mesma profundidade. Considerando que ele navegará pela curva que tem sempre a mesma profundidade, a direção na qual ele iniciou o seu deslocamento, a partir do ponto Q , está apresentada na alternativa:

- $18\vec{i} - 5\vec{j}$
- $-18\vec{i} + \vec{j}$
- $5\vec{i} + 18\vec{j}$
- $18\vec{i} + 3\vec{j}$
- $-1\vec{i} + 10\vec{j}$



Ministério da Educação
Instituto Federal do Espírito Santo
Reitoria

CONCURSO PÚBLICO

Folha de Resposta (Rascunho)

Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
01		11		21		31	
02		12		22		32	
03		13		23		33	
04		14		24		34	
05		15		25		35	
06		16		26		36	
07		17		27		37	
08		18		28		38	
09		19		29		39	
10		20		30		40	