EDITAL 02/2026 – PROVA ESCRITA

CAMPUS: MARACANÃ
Área do Conhecimento: MATEMÁTICA

INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS DA BANCA DA ÁREA DE CONHECIMENTO MATEMÁTICA

1. Esta prova é composta por 5 questões, numeradas de 1 a 5, distribuídas em 5 páginas. Na falta de alguma página ou questão, comunique ao fiscal.
2. NÃO é permitido o uso de calculadoras.
3. NÃO serão avaliados textos e cálculos escritos a lápis, em locais indevidos ou que tenham identificações fora do local apropriado.
4. A folha de rascunho é de uso opcional, portanto, NÃO contará para efeito de avaliação.
5. NÃO serão distribuídas folhas suplementares para rascunho e nem para o texto definitivo.
6. Os dois conjuntos de folhas (capa, perguntas, respostas e rascunhos) NÃO poderão ser separados durante a prova, devendo todos serem entregues ao fiscal.
7. Todas as questões e seus subitens estão identificados em cada página de resolução. Respeite esta ordem.
8. Apresente de forma clara e ordenada os passos utilizados na resolução das questões. Expressões incompreensíveis, bem como respostas não fundamentadas, NÃO serão aceitas.
9. NÃO basta escrever apenas o resultado final, é necessário mostrar os cálculos ou o raciocínio utilizado.

CAMPUS: **MARACANÃ**
PROVA DE MATEMÁTICA

1) [Total: 2,0 pontos] No livro *A Matemática do Ensino Médio (vol. 1)*, LIMA *et al*. (1997) afirmam que uma função $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ chama-se *afim* quando existem constantes $a, b \in \mathbb{R}$ tais que $f(x) = ax + b$, para todo $x \in \mathbb{R}$. Com base nesta definição, disserte sobre o conceito de função afim que contemple:

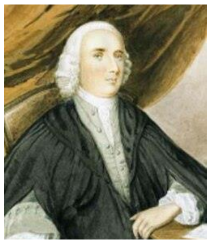
(i) **[0,5 ponto]** seus casos particulares, características como taxa de variação e interseções com os eixos;

(ii) **[0,5 ponto]** pelo menos um exemplo contextualizado que aborde o crescimento ou decrescimento da função;

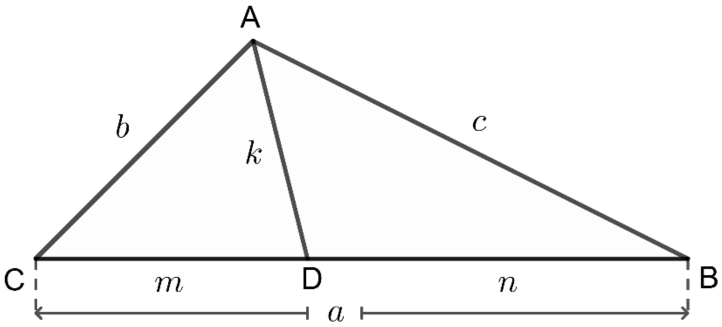
(iii) **[0,5 ponto]** uma demonstração de que o gráfico de toda função afim é uma reta e, por outro lado, de que toda reta não vertical é gráfico de uma função afim;

(iv) **[0,5 ponto]** uma proposta de atividade de ensino estruturada para estudantes do Ensino Médio que explore o gráfico deste tipo de função.

2) [Total: 2,0 pontos] Em 1746, o matemático escocês Matthew Stewart publicou uma relação válida para triângulos quaisquer ABC, como na figura abaixo.



Matthew Stewart (1717-1785)

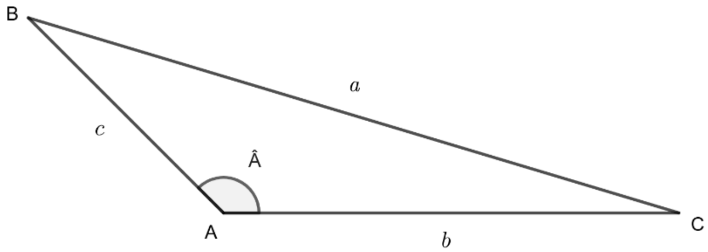


Como se pode observar, uma ceviana AD = k, divide o lado BC em CD = m e DB = n. Atualmente, esta relação é conhecida como Teorema de Stewart, que relaciona a, b, c, m, n e k, conforme abaixo.

$$\frac{b^2}{a.m} - \frac{k^2}{m.n} + \frac{c^2}{a.n} = 1$$

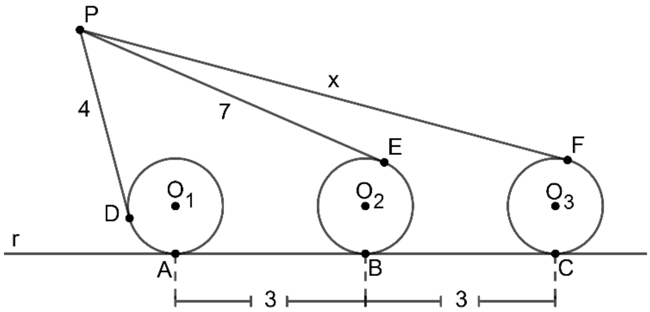
Considerando as informações apresentadas, resolva os itens a seguir:

a) **[0,6 ponto]** Considerando o triângulo obtusângulo abaixo, demonstre que $a^2 = b^2 + c^2 - 2.b.c.\cos\hat{A}$.



b) **[0,6 ponto]** Demonstre o Teorema de Stewart.

c) **[0,8 ponto]** A figura abaixo mostra três círculos congruentes de centros em O_1, O_2 e O_3, tangenciados pela reta r nos pontos A, B e C.



Partindo do ponto P, são traçados os segmentos PD = 4 cm, PE = 7 cm e PF = x cm que tangenciam as três circunferências.

Obtenha a medida x em centímetros.

3) [Total: 2,0 pontos] Seja $VABC$ um tetraedro regular cujas coordenadas de três dos seus vértices, em $\mathbb{R}^3$, são iguais a $A(1,-1,-2)$, $B(-2,1,-1)$ e $C(-1,-2,1)$.

a) **[1,0 ponto]** Encontre as coordenadas do vértice V, sabendo que sua abscissa é positiva.

b) **[1,0 ponto]** Admita que as faces deste tetraedro foram numeradas com os números 1, 2, 3 e 4. Considere o experimento que consiste em lançar 3 vezes seguidas este tetraedro e anotar, em cada lançamento, o número que fica na face oculta (face debaixo). Para cada $k \in \{1,2,3,4\}$, denote por P_k a probabilidade de se obter o número k na face oculta. Sabe-se que:

- o dado é viciado de tal forma que P_1, P_2, P_3 e P_4, nessa ordem, formam uma progressão aritmética crescente;
- os lançamentos são independentes entre si;
- a probabilidade de obter-se 3 números distintos em ordem crescente é igual a 5%.

Determine o valor de P_1.

4) [Total: 2,0 pontos] Considere a matriz $\mathbf{W} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$.

a) **[1,0 ponto]** Calcule a matriz inversa da matriz $\mathbf{W}$.

b) **[1,0 ponto]** Determine o menor valor de $n \in \mathbb{N}$ para que o elemento da primeira linha e quarta coluna de $\mathbf{W}^n$ seja maior ou igual a 273.

5) [Total: 2,0 pontos] A organização do espaço urbano não é neutra: decisões relacionadas ao desenho de praças, calçadas, mobiliário urbano e circulação podem favorecer ou restringir o acesso de determinados grupos sociais. Elementos associados à chamada "arquitetura hostil" evidenciam como o espaço pode ser projetado para limitar permanência, circulação e apropriação por diferentes sujeitos.

Considerando o papel da Geometria e da Trigonometria na leitura e interpretação do espaço, elabore uma proposta de situação de ensino para o Ensino Médio à luz da Educação Matemática Crítica em que conceitos geométricos e/ou trigonométricos sejam utilizados para analisar um espaço urbano (real ou simulado), com foco em acessibilidade, mobilidade ou uso do espaço.

Sua resposta precisa apresentar de forma articulada:

(i) **[0,4 ponto]** os objetivos da atividade;

(ii) **[0,4 ponto]** a descrição da tarefa;

(iii) **[0,4 ponto]** os conceitos matemáticos mobilizados;

(iv) **[0,4 ponto]** como a proposta possibilita problematizar desigualdades no uso do espaço;

(v) **[0,4 ponto]** que tipo de leitura crítica da realidade pode ser desenvolvida e quais limites e desafios para sua implementação no contexto escolar.