

ENSINO SECUNDÁRIO RECORRENTE POR MÓDULOS CAPITALIZÁVEIS
CURSO CIENTÍFICO-HUMANÍSTICO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS E DE SOCIOECONÓMICAS
AVALIAÇÃO EM REGIME NÃO PRESENCIAL
MATRIZ DA PROVA DE EXAME DE MATEMÁTICA A
Módulos –4,5, e 6
Duração da Prova: 135 minutos

O presente documento visa divulgar informação relativa à prova de avaliação interna da disciplina de Matemática A, do Ensino Recorrente, sistema de módulos do regime não presencial.

As informações sobre a prova apresentada neste documento não dispensam a consulta da legislação em vigor.

Este documento deve ser dado a conhecer aos alunos para que fiquem devidamente informados sobre a prova que irão realizar.

Objeto de avaliação

A prova tem por referência os documentos curriculares em vigor (com enfoque para as *Aprendizagens Essenciais*) e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita de duração limitada.

Caracterização da prova

A prova é constituída por um único caderno.

A prova inclui itens de seleção (por exemplo, escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta restrita).

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como textos, tabelas, figuras e gráficos.

As respostas aos itens podem requerer a mobilização articulada de aprendizagens relativas a mais do que um dos temas das *Aprendizagens Essenciais*.

A prova inclui o formulário anexo a este documento.

A prova é cotada para 200 pontos

Conteúdos e Estrutura da Prova

Módulo 4

1- Sucessões (SUC11)

Generalidades acerca de sucessões

- Sucessões numéricas; sucessões monótonas, majoradas, minoradas e limitadas;
- Resolução de problemas envolvendo o estudo da monotonia e a determinação de majorantes e minorantes de sucessões.

Progressões aritméticas e geométricas

- Progressões aritméticas e geométricas; termos gerais e somas de n termos consecutivos;
- Resolução de problemas envolvendo progressões aritméticas e geométricas.

Limites de sucessões

- Limite de uma sucessão (casos de convergência e de limites infinitos);
- unicidade do limite; caso de sucessões que diferem num número finito de termos;
- Convergência e limitação;
- Operações com limites e situações indeterminadas;
- Levantamento algébrico de indeterminações;
- Limites de polinómios e de frações racionais;

2-Limites segundo Heine de funções reais de variável real (FRVR11).

- Pontos aderentes a um conjunto de números reais;
- Limite de uma função num ponto aderente ao respetivo domínio;
- Limites laterais;
- Limites no infinito;
- Operações com limites e casos indeterminados; produto de uma função limitada por uma função de limite nulo;
- Levantamento algébrico de indeterminações;
- Resolução de problemas envolvendo o estudo dos zeros e do sinal de funções racionais;
- Resolução de problemas envolvendo a noção de limite de uma função.

Módulo 5

1- Funções reais de variável real (FRVR11);

Continuidade de funções

- Função contínua num ponto e num subconjunto do respetivo domínio;
- Continuidade da soma, diferença, produto, quociente e composição de funções contínuas;
- Continuidade das funções polinomiais, racionais, trigonométricas, raízes e potências de expoente racional.

Assíntotas ao gráfico de uma função

- Assíntotas verticais e assíntotas oblíquas ao gráfico de uma função;
- Resolução de problemas envolvendo a determinação das assíntotas e da representação gráfica de funções racionais;
- Resolução de problemas envolvendo a determinação de assíntotas ao gráfico de funções racionais e de funções definidas pelo radical de uma função racional.

Derivadas de funções reais de variável real e aplicações

- Taxa média de variação de uma função; interpretação geométrica;
- Derivada de uma função num ponto; interpretação geométrica;
- Derivada da soma e da diferença de funções diferenciáveis;
- Derivada do produto e do quociente de funções diferenciáveis;
- Monotonia das funções com derivada de sinal determinado num intervalo;
- Equações de retas tangentes ao gráfico de uma dada função;
- Resolução de problemas envolvendo a determinação de equações de retas tangentes ao gráfico de funções reais de variável real;
- Resolução de problemas envolvendo a aplicação do cálculo diferencial ao estudo de funções reais de variável real, a determinação dos respetivos intervalos de monotonia, extremos relativos e absolutos.

2- Extensão da trigonometria a ângulos retos e obtusos e resolução de triângulos (TRI11).

- Resolução de triângulos.

Módulo 6

1-Trigonometria e funções trigonométricas (TRI11);

Ângulos orientados, ângulos generalizados, rotações e razões trigonométricas de ângulos generalizados

- Ângulos orientados; amplitudes de ângulos orientados e respectivas medidas;
- Rotações;
- Ângulos generalizados; medidas de amplitude de ângulos generalizados;
- Ângulos generalizados e rotações;
- Circunferência trigonométrica (círculo trigonométrico);
- Generalização das definições das razões trigonométricas aos ângulos orientados e generalizados e às respectivas medidas de amplitude;
- Medidas de amplitude em radianos.

Funções trigonométricas

- As funções reais de variável real seno, cosseno e tangente: domínios, contradomínios, periodicidade, paridade, zeros e extremos locais;
- Fórmulas trigonométricas de “redução ao 1.º quadrante”;
- Generalização da fórmula fundamental da Trigonometria;
- Equações trigonométricas;
- Resolução de problemas envolvendo funções trigonométricas.

2-Geometria analítica (GA11)

Declive e inclinação de uma reta do plano

- Inclinação de uma reta do plano e relação com o respetivo declive.

Produto escalar de vetores

- Produto escalar de um par de vetores;
- Ângulo formado por um par de vetores não nulos; relação com o produto escalar;
- Perpendicularidade entre vetores e relação com o produto escalar;
- Cálculo do produto escalar de um par de vetores a partir das respetivas coordenadas;
- Relação entre o declive de retas do plano perpendiculares;
- Resolução de problemas envolvendo a noção de produto escalar.

Equações de planos no espaço

- Vetores normais a um plano;
- Relação entre a posição relativa de dois planos e os respetivos vetores normais;
- Paralelismo entre vetores e planos;
- Equações cartesianas de planos;
- Resolução de problemas envolvendo a noção de produto escalar de vetores;
- Resolução de problemas envolvendo equações de planos e de retas no espaço.

Tipologia de exercícios

A prova é constituída por dois grupos.

O grupo I é constituído por oito itens de escolha múltipla.

O grupo II é constituído por onze itens de resposta aberta.

Grupo I – 64 pontos

Grupo II – 136 pontos

CrITÉRIOS gerais de classificação

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item.

A ausência de resposta ou uma resposta totalmente ilegível terá a cotação zero.

A prova avaliará a utilização do vocabulário científico adequado e a utilização de uma linguagem escrita rigorosa.

Terão cotação zero as respostas que:

- Numa escolha múltipla ou correspondência indiquem mais alternativas que as pedidas;
- Não correspondam ao contexto da pergunta.

Material

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial).

Como material de escrita, apenas pode ser usada caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

O examinando deve ser portador de calculadora gráfica, a utilizar em modo de exame.

A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Educação.

Não é permitido o uso de lápis nem de corretor.

Duração

A prova tem a duração de 135 minutos.

Formulário

Geometria

Comprimento de um arco de circunferência:

 αr (α – amplitude, em radianos, do ângulo ao centro; r – raio)Área de um polígono regular: *Semiperímetro* \times *Apótema*

Área de um sector circular:

 $\frac{\alpha r^2}{2}$ (α – amplitude, em radianos, do ângulo ao centro; r – raio)Área lateral de um cone: $\pi r g$ (r – raio da base; g – geratriz)Área de uma superfície esférica: $4\pi r^2$ (r – raio)Volume de uma pirâmide: $\frac{1}{3} \times$ *Área da base* \times *Altura*Volume de um cone: $\frac{1}{3} \times$ *Área da base* \times *Altura*Volume de uma esfera: $\frac{4}{3}\pi r^3$ (r – raio)**Progressões**Soma dos n primeiros termos de uma progressão (u_n) :Progressão aritmética: $\frac{u_1 + u_n}{2} \times n$ Progressão geométrica: $u_1 \times \frac{1 - r^n}{1 - r}$ **Trigonometria** $\text{sen}(a + b) = \text{sen } a \cos b + \text{sen } b \cos a$ $\text{cos}(a + b) = \text{cos } a \cos b - \text{sen } a \text{sen } b$ **Complexos** $(\rho e^{i\theta})^n = \rho^n e^{in\theta}$ $n\sqrt{\rho e^{i\theta}} = n\sqrt{\rho} e^{i\frac{\theta+2k\pi}{n}}$ ($k \in \{0, \dots, n-1\}$ e $n \in \mathbb{N}$)**Regras de derivação** $(u + v)' = u' + v'$ $(uv)' = u'v + uv'$ $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ $(u^n)' = n u^{n-1} u'$ ($n \in \mathbb{R}$) $(\text{sen } u)' = u' \cos u$ $(\text{cos } u)' = -u' \text{sen } u$ $(\text{tg } u)' = \frac{u'}{\cos^2 u}$ $(e^u)' = u' e^u$ $(a^u)' = u' a^u \ln a$ ($a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$) $(\ln u)' = \frac{u'}{u}$ $(\log_a u)' = \frac{u'}{u \ln a}$ ($a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$)**Limites notáveis** $\lim \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$ ($n \in \mathbb{N}$) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x} = 1$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^p} = +\infty$ ($p \in \mathbb{R}$)