

1. Conteúdos e objetivos:

CONTEÚDOS (M4)	OBJETIVOS
<p><u>Successões</u></p> <p>Conjunto dos majorantes e conjunto dos minorantes de uma parte não vazia de \mathbb{R}</p> <p>Generalidades acerca de sucessões</p> <p>Princípio de indução matemática</p> <p>Progressões aritméticas e geométricas.</p> <p>Limites de sucessões.</p> <p><u>Funções Reais de variável Real</u></p> <p>Limites segundo Heine de funções reais de variável real</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escrever conjuntos minorados, majorados e limitados; • Determinar o máximo e mínimo de um conjunto. • Identificar Sucessões numéricas; sucessões monótonas, majoradas, minoradas e limitadas; • Resolver problemas envolvendo o estudo da monotonia e a determinação de majorantes e minorantes de sucessões. Princípio de indução matemática. • Definir uma sucessão por recorrência; • Demonstrar propriedades utilizando o princípio de indução matemática. • Identificar progressões aritméticas e geométricas; • Determinar os termos gerais e somas de N termos consecutivos; • Resolver problemas envolvendo progressões aritméticas e geométricas. • Calcular o limite de uma sucessão (casos de convergência e de limites infinitos); unicidade do limite; caso de sucessões que diferem num número finito de termos; • Saber operar com limites e situações indeterminadas; • Fazer o levantamento algébrico de indeterminações; • Resolver problemas envolvendo limites de sucessões. • Determinar os pontos aderentes a um conjunto de números reais; • Determinar o limite de uma função num ponto aderente ao respetivo domínio;

CONTEÚDOS (M4)	OBJETIVOS
	<ul style="list-style-type: none"> • Saber as operações com limites e casos indeterminados; produto de uma função limitada por uma função de limite nulo; • Determinar o limite de uma função composta; • Resolver problemas envolvendo o estudo dos zeros e do sinal de funções racionais dadas as por expressões da forma $\frac{Q(x)}{P(x)}$, onde P e Q são polinómios; • Resolver problemas envolvendo a noção de limite de uma função.

CONTEÚDOS (M5)	OBJETIVOS
<p><u>Funções Reais de variável Real</u></p> <p>Continuidade de funções</p> <p>Assíntotas ao gráfico de uma função</p> <p>Derivadas de funções reais de variável real e aplicações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar se a função é contínua num ponto e num subconjunto do respetivo domínio; • Resolução de exercícios da continuidade da soma, diferença, produto, quociente e composição de funções contínuas; • Verificar a continuidade de funções polinomiais e racionais. • Representação de assíntotas verticais e assíntotas oblíquas associadas ao gráfico de uma função; • Resolução de problemas envolvendo a determinação das assíntotas e da representação gráfica de funções; • Calcular a taxa média de variação de uma função; interpretação geométrica; • Calcular a derivada de uma função num ponto; interpretação geométrica; • Aplicar a noção de derivada à cinemática do ponto: funções posição, velocidade média e velocidade instantânea de um ponto material que se desloca numa reta; unidades de medida de velocidade; • Calcular a derivada da soma e da diferença de funções diferenciáveis; • Calcular a derivada do produto e do quociente de funções diferenciáveis; • Calcular a derivada da função composta; • Calcular a derivada da função definida por $f(x) = x^p$, p inteiro;

CONTEÚDOS (M5)	OBJETIVOS
	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar o sinal da derivada de funções monótonas; nulidade da derivada num extremo local de uma função; • Aplicar o Teorema de Lagrange; interpretação geométrica; • Indicar a monotonia das funções com derivada de sinal determinado num intervalo; • Calcular a derivada das funções dadas pelas expressões x, x^2, x^3, $1/x$ e \sqrt{x} • Calcular a derivada de funções dadas por $n f(x) = \sqrt[n]{x}$ (x não nulo se $n > 1$ ímpar, $x > 0$ se n par); • Calcular a derivada de funções dadas por $\alpha f(x) = x^\alpha$ (α racional, $x > 0$); • Calcular derivadas de funções utilizando as regras de derivação e as derivadas de funções de referência; • Escrever as equações das retas tangentes ao gráfico de uma dada função; • Resolver problemas envolvendo a determinação de equações de retas tangentes ao gráfico de funções reais de variável real; • Resolver problemas envolvendo funções posição, velocidades médias e velocidades instantâneas e mudanças de unidades de velocidade; • Resolver 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.

CONTEÚDOS (M6)	OBJETIVOS
<p><u>Trigonometria e Funções Trigonométricas</u></p> <p>Extensão da Trigonometria a ângulos retos e obtusos e resolução de triângulos</p> <p>Ângulos orientados, ângulos generalizados, rotações e razões</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar as razões trigonométricas aos casos de ângulos retos e obtusos; Lei dos senos e Lei dos cossenos; • Resolver problemas de triângulos. • Determinar ângulos orientados; amplitudes de ângulos orientados e respetivas medidas; • Determinar rotações diversas;

CONTEÚDOS (M6)	OBJETIVOS
<p>trigonométricas de ângulos generalizados</p> <p>Funções trigonométricas</p> <p>Geometria Analítica</p> <p>Declive e inclinação de uma reta do plano</p> <p>Produto escalar de vetores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar ângulos generalizados; medidas de amplitude de ângulos generalizados; • Determinar ângulos generalizados e rotações; • Conhecer a Circunferência trigonométrica (círculo trigonométrico); • Aplicar medidas de amplitude em radianos. • Determinar nas funções reais de variável real seno, cosseno e tangente: domínios, contradomínios, periodicidade, paridade, zeros e extremos locais; • Aplicar as fórmulas trigonométricas de “redução ao 1.º quadrante”: seno e cosseno de $2\pi x \pm e$ e de $x \pm \pi$, $x \in \mathbb{R}$; • Aplicar a fórmula fundamental da Trigonometria • Resolver equações do tipo $\sin x = k$, $\cos x = k$ e $\operatorname{tg} x = k$; • Resolver inequações trigonométricas com domínio num intervalo limitado; • Determinar funções trigonométricas inversas; • Resolver problemas envolvendo razões trigonométricas e a determinação de distâncias; • Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas. • Determinar a inclinação de uma reta do plano. • Determinar o produto escalar de um par de vetores; • Determina o ângulo formado por um par de vetores não nulos; relação com o produto escalar; • Determinar a perpendicularidade entre vetores e relação com o produto escalar; • Calcular o produto escalar de um par de vetores a partir das respetivas coordenadas; • Determinar a relação entre o declive de retas do plano perpendiculares; • Resolver problemas envolvendo a noção de produto escalar. • Determinar vetores normais a um plano;

CONTEÚDOS (M6)	OBJETIVOS
Equações de planos no espaço	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar a relação entre a posição relativa de dois planos e os respetivos vetores normais; • Determinar o paralelismo entre vetores e planos; • Escrever as equações cartesianas, vetoriais e sistemas de equações paramétricas de planos; • Resolver problemas envolvendo a noção de produto escalar de vetores; • Resolver problemas relativos à determinação de equações de retas do plano em situações envolvendo a noção de perpendicularidade; • Resolver problemas envolvendo a determinação de equações de planos, em situações envolvendo a perpendicularidade; • Resolver problemas envolvendo equações de planos e de retas no espaço.

Estrutura e critérios de correção

A prova é constituída por dois grupos, I e II.

- O grupo I inclui cinco questões de escolha múltipla.
- O grupo II é constituído por questões de resposta aberta, subdivididas em alíneas.

Nas questões do grupo I, os alunos deverão escolher a resposta correta entre as quatro alternativas indicadas no enunciado, sem justificação.

Na resolução das questões do grupo II, devem constar todos os cálculos que forem efetuados bem como todas as justificações necessárias e o raciocínio deve ser apresentado de forma clara.

Quando, para um resultado, não for pedida a aproximação, pretende-se sempre o valor exato.

Erros ocasionais, que não afetem a estrutura ou o grau de dificuldade da questão, não devem ser penalizados em mais de 10% da cotação atribuída.

A cotação a atribuir a cada alínea será sempre um número inteiro (de 0 a 200), sendo a classificação final expressa na escala de 0 a 20 valores.

A classificação não é prejudicada pela utilização de dados incorretos, obtidos em cálculos anteriores, desde que o grau de dificuldade se mantenha.

Cotação da prova

Módulo 1: 59 pontos; **Módulo 2:** 77 pontos; **Módulo 3:** 64 pontos

Material a utilizar

Material de escrita (esferográfica de cor azul ou preta), material de desenho (régua, esquadro, transferidor e compasso) e calculadora (gráfica ou não gráfica).

Não é permitido o uso de lápis nem de corretor