

Programa

Parte A - Cálculo diferencial, primitivas e cálculo integral de funções de uma variável.

1. Complementos sobre derivadas.
 - 1.1. Revisões de funções reais de variável real: definição e significado geométrico de derivada. Regras de derivação. Funções trigonométricas inversas: *arccos*, *arcsin*, *arctan*.
 - 1.2. Regra de Cauchy para indeterminações no cálculo de limites. Justificação dos “casos notáveis” já conhecidos.
 - 1.3. Fórmula de Taylor para aproximação de funções por polinómios. Quantificação do erro da aproximação através do resto de Lagrange.
2. Primitivação de funções contínuas.
 - 2.1. Definição. Existência de primitivas e família de primitivas de uma função.
 - 2.2. Primitivas imediatas e regras operatórias da primitivação.
 - 2.3. Primitivação por partes e por substituição.
 - 2.4. Decomposição de funções racionais próprias em somas de frações simples.
3. Cálculo Integral.
 - 3.1. Integral definido motivado pelo cálculo de áreas. Definição intuitiva com recursos às somas de Riemann. Propriedades e convenções. Teorema da média. Fórmula fundamental do cálculo integral.
 - 3.1.1. Integração por substituição.
 - 3.1.2. Cálculo das áreas de regiões definidas pelos gráficos de duas funções.
 - 3.2. Integral indefinido. Definição e propriedades.
 - 3.3. Integral impróprio. Definição. Estudo da natureza por definição.

Parte B – Introdução às equações diferenciais.

1. Equações diferenciais ordinárias. Motivação: modelos de decaimento radioativo, de von Bertalanffy e Malthusiano.
2. Resolução de equações diferenciais lineares de 1ª ordem pelo método do fator integrante.

3. Resolução de equações diferenciais de 1^o ordem com variáveis separáveis.
4. O modelo logístico. Interpretação da solução.

Parte C – Cálculo diferencial e extremos de funções de várias variáveis. Integral duplo.

1. Funções reais de várias variáveis.
 - 1.1. Domínio, conjunto de nível, contradomínio e gráfico de funções de 2 e 3 variáveis. Breve revisão das cónicas e breve introdução às superfícies quádricas.
 - 1.2. Derivadas parciais de 1^a ordem e plano tangente. Vetor gradiente e matriz Jacobiana. Derivadas parciais de ordem superior. Matriz Hessiana.
 - 1.3. Extremos locais (livres, i.e. não condicionados) de funções de 2 variáveis. Pontos críticos e critério da Hessiana para determinação da sua natureza.
2. Integrais duplos.
 - 2.1. Integral duplo sobre domínios retangulares. Definição e propriedades.
 - 2.2. Integral duplo sobre domínios elementares. Inversão da ordem de integração.
 - 2.3. Aplicação do integral duplo ao cálculo de volumes e de áreas.
 - 2.4. Sistema de coordenadas polares. Mudança de variável no integral duplo para coordenadas polares.