

Programa de Cálculo, Cálculo I, Matemática Aplicada I

Cursos: EC, EEC, TB

1. Capítulo 1: Conceitos de Base.
 - (a) Aritmética: representação decimal, operações elementares, fracções, taxa de variação, percentagens, média aritmética, proporcionalidade directa e inversa, radicais, logaritmos, operador módulo.
 - (b) Equações e inequações: equações e inequações do 1º e 2º graus, equação da recta.
 - (c) Trigonometria: triângulo rectângulo, Teorema de Pitágoras, razões trigonométricas num triângulo rectângulo, lei dos Senos, lei dos Co-senos.
2. Capítulo 2: Funções reais de uma variável real. Derivadas de funções de uma variável real.
 - (a) Funções reais de variável real: domínio, imagem, gráfico. Polinómios, funções racionais, funções trigonométricas directas, zeros, máximos e mínimos de uma função. Função inversa, função composta. Funções trigonométricas inversas. Funções elementares. Sequências numéricas, limite de uma função num ponto, continuidade de uma função num ponto e num intervalo.
 - (b) Derivadas de funções de uma variável real: taxa de variação média de uma função num intervalo, taxa de variação instantânea de uma função num ponto. Função derivada, derivadas laterais. Derivadas das funções elementares, derivadas de somas produtos e divisões de funções. Derivada da função composta, derivada da função inversa. Derivação implícita. Derivadas de ordem superior.
3. Capítulo 3: Séries numéricas. Integrais de funções de uma variável real.
 - (a) Séries numéricas infinitas, operador Sigma. Séries convergentes e divergentes. Soma de uma série numérica. Séries geométricas, soma dos primeiros n termos de uma série geométrica. Critérios de convergência para séries de termos positivos: critérios da comparação, de d'Alembert e de Cauchy. Séries alternadas, convergência absoluta e condicional. Séries de sinais quaisquer.
 - (b) Integrais de funções de uma variável real: cálculo aproximado de áreas, função área $A(x)$ da região definida pelo gráfico de uma função $f(x)$ e o eixo das abcissas, relação entre $A(x)$ e $f(x)$. Função primitiva. Integral indefinido de uma função. Primitivas de algumas funções elementares. Integral definido (de Riemann), Teorema Fundamental do Cálculo. Primitivação por substituição e por partes.
4. Capítulo 4: Séries de Potências.
 - (a) Polinómios, expansão de polinómios em potências de $(x - a)$. A função $\text{sen}(x)$ não pode ser representada por um polinómio. Um compromisso matemático: representar $\text{sen}(x)$ por um 'polinómio infinito'. Séries de MacLaurin das funções $\text{sen}(x)$, $\text{cos}(x)$, e^x . Expansão de funções em série de Taylor em torno de um ponto $x = a$; raio e intervalo de convergência. Utilidade prática de uma série infinita, polinómio de Taylor. Derivação e integração de séries de potências.

- (b) Fórmula de Euler, a 'porta de entrada' dos complexos na Física/Engenharia. Simplificação de integrais de funções do tipo $e^{ax} \cos(kx)$, $e^{ax} \sin(kx)$, $\cos(ax) \sin(bx)$ usando a fórmula de Euler. Obtenção simplificada de algumas relações trigonométricas usando a fórmula de Euler.

5. Capítulo 5. Funções de Duas Variáveis Reais.

- (a) Funções de Duas Variáveis Reais: sistema 3D de coordenadas cartesianas. Representação de um ponto do espaço num sistema cartesiano 3D planificado. Domínio e imagem de uma função de duas (n) variáveis. Gráfico de uma função de duas (n) variáveis. Limitações do gráfico de uma função de duas variáveis enquanto auxiliar no estudo de funções (preponderância de métodos analíticos/algébricos). Equações cartesianas do plano e de algumas quádricas. Representação cartesiana de curvas no espaço. Curvas de nível. Representação paramétrica de curvas no espaço. Topologia do plano, região do plano, pontos interiores, exteriores e de fronteira de uma região do plano. Limite de uma função de duas variáveis num ponto. Continuidade de funções de duas variáveis num ponto e numa região do plano.
- (b) Derivadas Parciais de funções de Duas e de Três Variáveis: derivadas parciais de primeira e segunda ordens, Teorema de Schwarz, regras da cadeia. Derivada direccional de ua função de duas variáveis num ponto. Vector gradiente. Vector perpendicular a um plano, vector perpendicular a uma superfície num ponto. Plano tangente a uma superfície num ponto como aproximante linear da superfície nesse ponto.
- (c) Optimização de funções de duas variáveis.