

## Programa de Análise Matemática IV

2015/2016

### Parte I Equações Diferenciais Ordinárias

#### Capítulo 1. Equação de 1º ordem

- 1.1 Equação linear de 1ª ordem. Método de variação das constantes arbitrárias
- 1.2 Equação com variáveis separáveis
- 1.3 Equação diferencial total exacta. Método do factor integrante
- 1.4 Equação de Bernoulli. Equação homogénea
- 1.5 Algumas equações de 2ª ordem que se reduzem por abaixamento de ordem às equações estudadas de 1ª ordem

#### Capítulo 2. Existência, unicidade e prolongamento de solução

- 2.1 Teorema de existência e unicidade de solução
- 2.2 Prolongamento das soluções

#### Capítulo 3. Equação diferencial linear de ordem $n$

- 3.1 Equação linear de ordem  $n$  de coeficientes constantes. Método do polinómio aniquilador
- 3.2 Equação linear de ordem  $n$ . Método da variação das constantes arbitrárias

#### Capítulo 4. Sistemas de equações diferenciais lineares

- 4.1 Conceitos básicos
- 4.2 Exponenciais de operadores
- 4.3 Teorema fundamental dos sistemas lineares
- 4.4 Matriz fundamental de soluções
- 4.5 Valores próprios complexos
- 4.6 Valores próprios com multiplicidade
- 4.7 Sistemas lineares não homogéneos

#### Capítulo 5. Estabilidade de sistemas de equações diferenciais

- 5.1 Conceitos de estabilidade
- 5.2 Linearização
- 5.3 Teorema de Hartman-Grobman

## **Capítulo 6. Aplicações**

### 6.1 Dinâmica das Populações

Equação logística, de Malthus a Verhulst

### 6.2 Economia

Modelo de Solow e o progresso tecnológico

## **Parte II Equações com Diferenças**

### **Capítulo 1.** Equação de 1ª ordem

### **Capítulo 2.** Equação com diferenças linear de ordem $n$ de coeficientes constantes

### **Capítulo 3.** Aplicações

#### 3.1 Cálculo da soma de uma série geométrica

#### 3.2 Torres de Hanöi

#### 3.3 Sucessão dos números de Fibonacci

#### 3.4 Modelo de Samuelson de evolução do PNB

## **Parte III Análise Complexa**

### **Capítulo 1.** Integração de funções complexas

#### 1.1 Integral de caminho

#### 1.2 Propriedades do integral

#### 1.3 Teorema fundamental do cálculo

#### 1.4 Teorema de Cauchy

#### 1.5 Fórmulas integrais de Cauchy

### **Capítulo 2.** Representação em série de funções analíticas

#### 2.1 Séries de funções analíticas

#### 2.2 Teorema de Taylor

#### 2.3 Séries de Laurent e classificação de singularidades

### **Capítulo 3.** Resíduos

#### 3.1 Cálculo de resíduos

#### 3.2 Teorema dos resíduos