

## **Programa de Análise Matemática IV**

**2014/2015**

### **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

5.4 Estabilidade e funções de Liapunov

5.5 Retratos de Fase

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
- 3.3 Aplicação do teorema dos resíduos ao cálculo de integrais em  $R$