



Universidade do Porto

FEUP Faculdade de
Engenharia

DEMEGI
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
E GESTÃO INDUSTRIAL

ANÁLISE MATEMÁTICA I

1º Ano

Licenciaturas: Engenharia Mecânica
Gestão e Engenharia Industrial

Ano lectivo: 2004/2005, 3ª Edição.

Regente da disciplina e autor: *Prof. Carlos Conceição António*

PREFÁCIO

Este texto pretende ser um pequeno contributo para os estudantes de Análise Matemática do primeiro ano das licenciaturas em (i) Engenharia Mecânica e (ii) Gestão e Engenharia Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

O livro tem como objectivo apresentar o conteúdo programático da disciplina de Análise Matemática I focando os aspectos essenciais da matéria leccionada. Para além da exposição teórica apresentam-se exercícios de aplicação no final de cada capítulo.

Aconselha-se a leitura complementar da bibliografia indicada na respectiva Ficha da Disciplina.

Porto, FEUP, 20 de Setembro de 2004

O autor,

Carlos A. Conceição António, Prof. Associado

ÍNDICE

página

I PARTE

DIFERENCIAÇÃO EM \mathbb{R}

1.	Revisão de alguns conceitos e resultados	1
1.1	Conceito de derivada	2
1.2	Interpretação física do conceito de derivada	5
1.3	Derivação de funções compostas (regra da cadeia)	6
1.4	Derivação da função inversa	8
1.5	Teorema dos acréscimos finitos	9
1.6	Aplicações	12
2.	Noção de diferencial e regras de cálculo	17
3.	Teorema de Cauchy e regra de L'Hôpital	22
4.	Aproximação Polinomial	26
4.1	Introdução	27
4.2	Polinómio de Taylor	28
4.3	Fórmula de Taylor com Resto	31
4.4	Aplicações	33
5.	Série de Taylor como limite dos polinómios de Taylor	39
6.	Breve estudo de séries numéricas	45

ÍNDICE

página

II PARTE

INTEGRAL DE RIEMANN EM R

7.	O conceito de Integral definido	51
7.1	Motivação para a noção de integral: o conceito e cálculo de áreas	52
7.2	Definição e construção do Integral de Riemann	56
7.3	Definição de função integrável	57
7.4	Propriedades do integral definido	59
7.5	Integrabilidade das funções monótonas e limitadas	61
7.6	Cálculo do integral definido dum potência e das funções trigonométricas básicas	63
7.7	Aplicações	64
8.	Cálculo de áreas e Teoremas do valor médio para integrais	65
8.1	Aplicação do integral definido ao cálculo de áreas	66
8.2	Teorema do valor médio para integrais	70
8.3	Teorema do valor médio ponderado para integrais	71
9.	Teoremas Fundamentais do Cálculo	73
9.1	Integral como função do limite superior	74
9.2	Primeiro Teorema Fundamental do Cálculo	74
9.3	Demonstração do primeiro teorema baseada em argumento geométrico	77
9.4	Definição de Primitiva	78
9.5	Segundo Teorema Fundamental do Cálculo	80
9.6	Aplicações	81
10.	Primitivação por substituição e por partes	83
10.1	Método de substituição para integrais	84
10.2	Método de integração por partes	86

	página
11. Cálculo de volumes usando integrais	92
11.1 Caso geral	93
11.2 Sólidos de revolução	96
11.2.1 Método das secções transversais	96
11.2.2 Método das cascas cilíndricas	99
11.3 Aplicações	101
12. Definição de funções e cálculo de áreas usando coordenadas polares	105
12.1 Gráficos de funções em coordenadas polares	106
12.2 Cálculo de áreas usando coordenadas polares	108
12.3 Aplicações	111
13. Outros métodos de primitivação	115
13.1 Primitivação de fracções racionais	116
13.2 Primitivação de expressões racionais trigonométricas	124
13.3 Primitivação de expressões irracionais por substituição trigonométrica	126
13.4 Primitivação usando a substituição universal	128
14. Funções hiperbólicas	130
15. Integrais impróprios	137
15.1 Definição de integral impróprio	138
15.2 Integrais impróprios de primeira e segunda espécies	138
15.3 Aplicações	140

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Tom M. Apostol, "*CÁLCULO*", Editora Reverté, Ltd. (editor), Vol.1.
- [2] Michael Spivak, "*Cálculo Infinitesimal*", Editora Reverté, S.A. (editor), Vol.1.
- [3] Earl W. Swokowski, "*Cálculo com geometria analítica*", 2ª Edição, Makron Books, Vol.1.
- [4] Larson, Hostetler & Edwards, "*Calculo y geometria analitica*", 5ª Edição, McGraw Hill, Vol.1.
- [5] Edwards & Penney, "*Calculus with analytic geometry*", Fifth Edition, Prentice Hall.