

# ELEMENTOS DE MATEMÁTICA I

## PROGRAMA

### 1. DERIVAÇÃO

Conceito de derivada; interpretação geométrica. Derivada da soma, produto e outros operadores. Regra da cadeia. Derivada da função inversa. Derivadas de ordem superior. Máximos e mínimos. Pontos críticos. Sinal da derivada e intervalos de monotonia. Testes da primeira e segunda derivadas para máximos e mínimos locais. Curvatura, pontos de inflexão e assíntotas. Traçado aproximado do gráfico de uma função. Teoremas de Rolle, do Valor Médio e do Valor Médio Generalizado. Aproximação linear de uma função. Teorema de Taylor e majoração do resto. Regra de L'Hôpital. Derivação de funções implícitas.

### 2. INTEGRAÇÃO

Primitiva. Aproximação intuitiva do conceito de integral (como área). Funções-escada. Definição analítica de integral e suas propriedades básicas. Teorema Fundamental do Cálculo. Integração numérica: regra do trapézio e regra de Simpson. Integração por substituição e integração por partes. Integração de funções racionais. Integrais impróprios. Aplicações do conceito de integral: medição de distâncias, medição de áreas, comprimento de curvas, volume de sólidos.

### 3. FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS

Continuidade. Derivadas parciais. Regra da cadeia. Derivação implícita. Derivadas parciais de ordem superior. Derivação de funções definidas por integrais. Mínimos e máximos locais. Pontos-sela. Pontos críticos. Critérios para mínimos e máximos locais e pontos-sela. Noções intuitivas de região fechada e fronteira. Teorema de Taylor. Integrais duplos e triplos. Áreas e volumes.

### 4. SÉRIES DE POTÊNCIAS

Conceito de série. Séries convergentes e absolutamente convergentes. Critérios de convergência: critério de comparação, do integral, da razão e de Leibniz. Séries de potências; raio de convergência. Funções analíticas. Derivada e primitivas de uma função analítica. Séries de Taylor. Séries de Fourier de período  $2\pi$ . Séries de Fourier com outros períodos.

## BIBLIOGRAFIA

- CALCULUS. L. Bers e F. Karal. Holt, Rinehart and Winston 1969.
- MATHEMATICS FOR CHEMISTRY. G. Doggett e B. Sutcliffe. Longman 1995.
- MATHEMATICAL METHODS IN SCIENCE AND ENGINEERING. J. Heading. Arnold 1970.

## AVALIAÇÃO

Os alunos poderão submeter-se a um teste (data prevista: no início de Novembro), cuja realização não os dispensa do exame final. A classificação final da cadeira será calculada através da média das classificações obtidas no teste e no exame caso a primeira supere a segunda; caso contrário, a classificação do exame prevalecerá.

**Carga horária:** 3h teórico-práticas + 2h práticas por semana

Porto, 1 de Outubro de 2001

Benjamin Steinberg