

Equações Diferenciais Parciais

Pedro Girão e Jorge Drumond Silva

Pretendemos, com este mini-curso, motivar o estudo das equações diferenciais parciais, apresentando-as como surgindo naturalmente da modelação matemática de fenómenos físicos, económicos ou até da resolução de problemas dentro de outras áreas da própria matemática. Começaremos por uma introdução geral, com apresentação de múltiplos exemplos de equações diferenciais parciais, suas propriedades genéricas e aplicações. Depois disso, e até ao final do mini-curso, abordaremos de forma mais detalhada alguns dos tipos mais importantes e representativos de equações.

Programação do Curso:

- Aula 1.** Introdução geral às equações diferenciais parciais, com apresentação de variados exemplos e descrições de suas aplicações, métodos de estudo e algumas propriedades.
- Aula 2.** Equações diferenciais parciais de primeira ordem e método das características: a equação de Burgers e o sistema do escoamento unidimensional de fluidos compressíveis. Formação de choques. Equações parabólicas: a equação do calor. Princípio de máximo e regularização.
- Aula 3.** Equações elípticas: a equação de Laplace. Funções harmónicas e interpretação física do potencial. Exemplo das funções holomorfas da análise complexa. Teorema das médias esféricas e princípio de máximo. Regularidade elíptica.
- Aula 4.** Equações hiperbólicas e dispersivas: a equação de onda, de Schrödinger e KdV. Ondas planas e relação de dispersão. Fórmula de d'Alembert para a solução da equação de onda em dimensão 1. O princípio de Huygens, domínios de dependência e de influência.

Bibliografia:

1. E.C. Zachmanoglou & D.W. Thoe: *Introduction to Partial Differential Equations with Applications*, Dover Publications, 1986
2. Fritz John: *Partial Differential Equations*, 4th Edition, Springer-Verlag, 1991
3. L.C. Evans: *Partial Differential Equations*, American Mathematical Society, Graduate Studies in Mathematics Vol. 19, 1998