

Metodi Matematici Avanzati per l'Ingegneria

Prof. Marco Pedroni

1. Equazioni alle derivate parziali del primo ordine. Primi esempi: equazione del trasporto e leggi di conservazione. Metodo delle caratteristiche. Trasformata di Fourier. [Capitolo 4, paragrafi 1 e 2]
2. Equazione del calore (o di diffusione). Problema di Cauchy-Dirichlet e sua risoluzione con gli sviluppi in serie di Fourier. Il metodo dell'energia. Problema di Cauchy-Neumann. [Capitolo 2, paragrafi 1 e i sottoparagrafi 2.1 e 5.2.]
3. L'equazione di Poisson. Motivazione: l'equilibrio di una membrana elastica. Il problema di Dirichlet. Il problema di Neumann. [Capitolo 3, paragrafi 1 e 2.]
4. L'equazione delle onde. Motivazione: vibrazioni di una corda. Formula di d'Alembert. Problema di Cauchy-Dirichlet e sua risoluzione con gli sviluppi in serie di Fourier. [Capitolo 5: paragrafi 2, 3, 4.1, 4.2, 5.1.]
5. Formulazione variazionale delle equazioni alle derivate parziali. Spazi di Hilbert. Teorema di Lax-Milgram. Formulazione variazionale del problema di Poisson. [Capitolo 6: paragrafi 1, 3 (tranne 3.4), 4 (tranne 4.4 e 4.5). Capitolo 9: paragrafo 4.1]

Testo consigliato: Sandro Salsa, "Partial Differential Equations in Action", Springer, 2009.

"Advanced Mathematical Methods for Engineering"

Prof. Marco Pedroni

1. FIRST ORDER PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS
Transport equation. Scalar conservation laws. Characteristics. Fourier transform.
2. DIFFUSION (OR HEAT) EQUATION
Cauchy-Dirichlet and Cauchy-Neumann problems. Fourier series. Energy method.
3. POISSON EQUATION
Dirichlet and Neumann problems.
4. WAVES EQUATIONS
D'Alembert formula. Cauchy-Dirichlet problem and Fourier series.
5. VARIATIONAL FORMULATIONS
Banach and Hilbert spaces. Lax-Milgram theorem. Some functional spaces. Variational formulation of the Poisson problem.

Recommended Book: Sandro Salsa, "Partial Differential Equations in Action", Springer, 2009