

Programma del corso di Introduzione alle equazioni differenziali, a.a. 14/15

Prof. Pierpaolo Soravia

1. Introduzione su spazi di Banach e Hilbert. Spazi metrici e funzione distanza. Funzioni continue. Successioni. Convergenza puntuale ed uniforme per successioni di funzioni, convergenza in $L^1(\mathbf{R})$, $L^2(\mathbf{R})$. Spazi normati e con prodotto scalare.

2. Serie di Fourier. Serie di funzioni. Convergenza totale delle serie. Funzioni periodiche. Sviluppi in serie di Fourier. Convergenza delle serie di Fourier: in L^2 , convergenza puntuale, convergenza uniforme, convergenza totale. Integrazione e derivazione delle serie di Fourier.

3. Equazione del calore. Modello dell'equazione del calore. Soluzione fondamentale. Problemi al contorno in domini limitati: condizione iniziale e vari tipi di condizioni al contorno. Metodo di separazione delle variabili. Metodo dell'energia e unicità della soluzione. Il principio del massimo e sue conseguenze. Il metodo di Duhamel.

4. Equazioni di Poisson e Laplace. Soluzioni a simmetria radiale. Unicità della soluzione per problemi al contorno. La proprietà di media. Il principio di massimo forte.

5. Equazione delle onde. Equazione del trasporto. Onde progressive. Modello fisico della corda vibrante. Unicità del problema al contorno: metodo dell'energia. Metodo di separazione delle variabili. La formula di d'Alambert. Velocità di propagazione. Dipendenza continua dai dati e metodo di Duhamel.

5. Funzioni di una variabile complessa. Funzione esponenziale nel piano complesso. Logaritmo principale. Derivata in senso complesso. Condizioni di Cauchy-Riemann. Funzioni olomorfe. Funzioni armoniche. Armonica coniugata. Campi di velocità per fluidi incomprimibili. Potenziale complesso di fluidi potenziali e incomprimibili.

Testi di riferimento per consultazione

S. Salsa, Equazioni a derivate parziali, Springer, capitoli 1 2.1–2 3.2–3-4 4.2 5.1–4;

D. Bleecker-G. Csordas, Basic partial differential equations, International press;

G.C Barozzi, Matematica per l'ingegneria dell'informazione, Zanichelli;

G. De Marco, Serie di Fourier, dispense scaricabili in rete,

Alcune dispense scaricabili in rete si veda: www.math.unipd.it/~soravia/didattica/

.

Lezioni in formato pdf previa registrazione vedi elearning.math.unipd.it/ .