

PROGRAMMA DI EQUAZIONI DELLA FISICA-MATEMATICA A.A. 2010-2011 (Versione da 6 crediti)

- Nozioni preliminari(solo enunciati): Richiami di analisi multidimensionale, integrali di volume ed integrali superficiali, derivazione sotto il segno di integrale, il Teorema di Gauss-Green, formula di integrazione per parti multidimensionale, mollificatori, Teorema di derivazione per serie di funzioni, cenni alle serie di Fourier, il Teorema della funzione inversa, il Teorema della funzione implicita.
- Nozioni Generali: Equazioni alle derivate parziali, grado dell'equazione, equazioni lineari, soluzioni classiche, problemi ben posti.
- Equazioni di Laplace e di Poisson: Una derivazione euristica dell'equazione di Laplace, soluzioni fondamentali, L'equazione di Poisson, formula risolutiva, il Teorema del valor medio ed il suo inverso, il principio del massimo forte, Teorema di unicit  del problema con dati al bordo, regolarit  delle soluzioni, stime sulle derivate di funzioni armoniche, il Teorema di Liouville, soluzioni limitate e loro rappresentazioni, funzioni di Green e formule di rappresentazione delle soluzioni, simmetria della funzione di Green, funzione di Green per il semispazio, funzione di Green per la palla, metodi di energia ed unicit  del problema con dati al bordo, il metodo di separazione di variabili in coordinate cartesiane e polari, il Laplaciano in coordinate polari, soluzioni in forma di serie di Fourier.
- Equazione del Calore: Una derivazione euristica dell'equazione del calore, la soluzione fondamentale e sua normalizzazione, soluzione del problema di Cauchy, velocit  di propagazione infinita, equazione non omogenea e principio di Duhamel, cilindri parabolici e bordo parabolico, formula del valor medio, il principio del massimo forte, Teorema di unicit  su domini limitati, regolarit  delle soluzioni, Teorema di unicit  con tecniche energetiche, soluzioni per separazione di variabili, soluzioni in forma di serie di Fourier, il problema di una sbarretta a contatto con sorgetti termiche agli estremi.
- Equazione delle onde: Una derivazione euristica dell'equazione delle onde, l'operatore D'Alambertiano, la formula di D'Alambert nel caso unidimensionale, soluzioni tramite simmetrie di riflessione, soluzioni da medie sferiche, l'equazione di Eulero-Poisson-Darboux, il caso tridimensionale e la formula di Kirchoff, il metodi della discesa, soluzione bidimensionale e la formula di Poisson, analisi dei domini di dipendenza e velocita di propagazione finita, equazione non omogenea ed il principio di Duhamel, Teorema di unicit  con tecniche energetiche, soluzioni per separazione di variabili ed in serie di Fourier, vibrazioni libere di una corda con estremi fissati, il problema generale unidimensionale con dati iniziali ed al bordo.
- Equazioni del primo ordine: Equazioni caratteristiche, esempi: equazioni lineari equazioni quasilineari equazioni non lineari. Condizioni d'compatibilit  dei dati iniziali, dati iniziali non caratteristici, Teorema di esistenza e regolarit  locale della soluzione, esempi, equazioni caratteristiche per leggi di conservazione, equazione di Hamilton-Jacobi ed equazioni di Hamilton.

TESTI DI RIFERIMENTO:

L. C. Evans *Partial differential equations* AMS
A.N. Tychonov, A.A. Samarski, *Equazioni della*

sica matematica. Mir, 1981

Salsa, Verzini *Equazioni differenziali alle derivate parziali*.