

PROGRAMMA DI EQUAZIONI DELLA FISICA-MATEMATICA A.A. 2010-2011 (Versione da 9 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, analiticit  delle funzioni armoniche, Disuguaglianza di Harnack, 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 principio di Dirichlet, 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, il principio del massimo per il problema di Cauchy, Teorema di unicit  per il problema di Cauchy, regolarit  delle soluzioni, stime sulle derivate delle soluzioni, Teorema di unicit  con tecniche energetiche, unicit  del problema con dati finali, soluzioni per separazione di variabili, soluzioni in forma di serie di Fourier, il problema di una sbarretta a contatto con sorgeti 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 metodo della discesa, soluzione bidimensionale e la formula di Poisson, soluzioni in ogni dimensione, equazione non omogenea ed il principio di Duhamel, Teorema di unicit  con tecniche energetiche, velocit  di propagazione finita, 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: Integrali completi, involuppi, integrali generali, esempi. Equazioni caratteristiche, esempi: equazioni lineari equazioni quasilineari equazioni non lineari. Condizioni di incompatibilit  dei dati iniziali, dati iniziali non caratteristici, Teorema di esistenza e regolarit  locale della soluzione, esempi, equazioni caratteristiche per leggi di conservazione, onde di shock nell'equazione di Burgers, 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*.