CORSO di LAUREA in FISICA
PROGRAMMA del CORSO di
ANALISI MATEMATICA 2 (9 CFU)
A.A. 2009/2010

Prof. G. Villari, Dott. M. Focardi

Testi di Riferimento:

- E. Giusti, *Analisi Matematica 2*, Bollati Boringhieri, Torino 1989.
- N. Fusco -P. Marcellini - S. Sbordone *Elementi di Analisi Matematica 2*, Liguori Ed., Napoli 2001.

Testi di Esercitazioni:

- E. Giusti, *Esercizi e Complementi di Analisi Matematica 2*, Bollati Boringhieri, Torino 1992.
- P. Marcellini - S. Sbordone *Esercitazioni di Matematica Parte Seconda, vol. 1-2*, Liguori Ed., Napoli 1991.

La prova d'esame consiste nel superamento di una verifica scritta e di una interrogazione orale. *Dei teoremi indicati in corsivo è stata data una dimostrazione a lezione e se ne richiede la conoscenza per sostenere la prova orale.*

1. SPAZI METRICI e NORMATI. Spazi metrici, spazi normati, spazi di Banach, spazi Hilbert, *identità del parallelogramma.*

Spazi metrici completi: *completezza di $C^0([a,b])$ e di $C^1([a,b])$, continuità dell'operatore integrale, teorema delle contrazioni.*

Spazi metrici compatti: caratterizzazione, teorema di Weierstrass, *teorema di Dini.*

2. SUCCESSIONI e SERIE di FUNZIONI. Convergenza puntuale e uniforme, *la convergenza uniforme implica la convergenza puntuale, continuità e convergenza uniforme, passaggio al limite sotto il segno di integrale e di derivata per successioni uniformemente convergenti, successioni uniformemente di Cauchy, relazione con la convergenza uniforme.*

Nozione di serie di funzioni, convergenza totale, uniforme e puntuale, *la convergenza totale implica la convergenza uniforme, continuità, derivabilità e integrazione per serie.*

Serie di Potenze: *intervallo e raggio di convergenza, integrazione e derivazione per serie, calcolo del raggio di convergenza, proprietà della funzione somma di una serie di potenze.* Teorema di Abel.

Serie di Taylor di una funzione: *condizione sufficiente per la sviluppabilità in serie di Taylor.*

3. FUNZIONI di PIÙ VARIABILI. Limiti e continuità, derivate parziali, derivate direzionali, differenziabilità, *teorema del differenziale totale*, derivate successive, teorema di Schwartz, teorema di Eulero per funzioni α-omogenee.

4. EQUAZIONI DIFFERENZIALI. *Teorema di esistenza e unicità locale della soluzione del problema di Cauchy*, teorema di esistenza e unicità globale della soluzione del problema di Cauchy, equazioni differenziali lineari di ordine n, teorema di esistenza e unicità globale. *Prolungabilità, soluzione massimale, casi di non unicità, pennello di Peano, metodo del confronto*

   Struttura dello spazio delle soluzioni di una equazione lineare, determinante Wronskiano, equazioni lineari non omogenee, metodo della variazione della costante, metodo degli Annihilatori.

   Tecniche di risoluzione per equazioni del primo ordine: omogenee, a variabili separabili, di Bernoulli, di Clairaut.

   Integrazione per serie, metodo di D'Alembert, equazioni non lineari di ordine superiore al primo.

5. ESTREMI RELATIVI di FUNZIONI di PIÙ VARIABILI. Definizione di estremo relativo, *condizioni necessaria del primo ordine, condizioni necessarie e sufficienti sulla matrice hessiana*, punti di massimo e minimo assoluti.

6. INTEGRALI MULTIPLI. Misura (di Peano-Jordan) in $\mathbf{R}^n$, domini misurabili, definizione di Integrale di Riemann n-dimensionale, classi di funzioni integrabili, domini normali, formule di riduzione su Domini Normali, *Teorema di Guldino per i solidi di rotazione*, Cambiamenti di Coordinate.

7. CURVE REGOLARI. Curve parametriche regolari e regolari a tratti, lunghezza di una curva, *indipendenza della lunghezza per curve regolari (a tratti) equivalenti*, teorema di rettificabilità delle curve C^1, cammini e cammini orientati, ascissa curvilinea, integrale curvilineo di una funzione, *indipendenza del valore dell'integrale curvilineo di una funzione sui cammini.*

8. FORME DIFFERENZIALI LINEARI nel PIANO e nello SPAZIO. Definizione, integrale di una forma su un cammino orientato, *indipendenza del valore dell'integrale curvilineo di una forma sui cammini orientati*, forme esatte, *teorema di caratterizzazione delle forme esatte*, forme chiuse, ricerca di primitive, forme su aperti stellati.

   Formule di Gauss-Green nel Piano, *caratterizzazione delle Forme Differenziali Lineari su Aperti Semplicemente Connessi in* $\mathbf{R}^2$.

9. FUNZIONI IMPLICITE. *Teorema della funzione implicita* (caso scalare), *Teorema dei moltiplicatori di Lagrange.*

10. SUPERFICI e INTEGRALI di SUPERFICIE. Superfici parametriche, piano tangente, versore normale, area di una superficie, integrali di superficie, *teorema di Guldino per le superfici di rotazione.*

Superfici orientate, superfici con bordo, teorema di Stokes, caratterizzazione delle Forme Differenziali Lineari su Aperti semplicemente connessi in $\mathbf{R}^3$, teorema della divergenza.