

Istituzioni di Fisica Matematica
per la Laurea Triennale in Matematica
Corso del Nuovo Ordinamento: 48 ore
AA 2004-2005

I) Equazioni differenziali della fisica matematica

1. Classificazione delle equazioni alle derivate parziali (brevemente, senza trasformazioni di variabile)
2. Equazioni della fisica matematica (esempi soltanto)
3. Separazione delle variabili (in coordinate cartesiane, polari, sferiche e cilindriche)

II) SPAZI DI BANACH E DI HILBERT

1. Definizioni dello spazio di Banach e di Hilbert. Esempi: ℓ^2 , $C(\Omega)$ e $L^2(\Omega)$
2. Basi ortonormali, identità di Parseval, Gram-Schmidt, separabilità
3. Applicazioni alle serie di Fourier
4. Operatori lineari limitati, autovalori e spettro
5. Operatori autoaggiunti limitati e operatori unitari, loro spettro

III) Equazioni integrali

1. Limitatezza degli operatori integrali e loro iterati
2. Equazioni integrali con nucleo hermitiano: principio di Rayleigh-Ritz (senza dimostrazione), Hilbert-Schmidt. Non c'è da conoscere la dimostrazione del Teorema di Ascoli-Arzelà

IV) Problemi di Sturm-Liouville e funzioni speciali

1. Problemi al contorno di tipo Sturm-Liouville
2. Il nucleo risolvete, la funzione di Green e gli autovalori
3. Funzioni trigonometriche
4. Funzioni di Bessel (senza la dimostrazione del teorema sulla costante di normalizzazione, senza i dettagli sul comportamento di $Y_n(x)$ se $x \rightarrow 0$, senza la funzione di MacDonald $K_\nu(x)$)
5. Funzioni sferiche e polinomi associati di Legendre (senza le formule generatrici e i dettagli sulle costanti di normalizzazione e le relazioni di ricorrenza)
6. Polinomi di Hermite, Laguerre e Chebyshev (senza memorizzare le relazioni di ricorrenza, le costanti di normalizzazione e loro dimostrazioni; senza le formule generatrici)

V) Problemi al contorno

1. L'equazione di Laplace-Poisson nel disco
2. L'equazione di Laplace-Poisson nel cilindro
3. L'equazione del calore (senza l'espressione tramite le funzioni di Jacobi)
4. L'equazione delle onde
5. L'equazione di Schrödinger con potenziale radiale: separazione, distinzione tra stati limite e di scattering, buca di potenziale, oscillatore armonico, idrogeno

Appendici

- B. Funzioni gamma (brevemente)