

Programma del corso di

Equazioni differenziali e sistemi dinamici

per la parte svolta da Pierluigi Colli

Sistemi autonomi e stabilità

- Introduzione ai sistemi lineari autonomi. Richiami a lipschitzianità e sotto-linearità. Invarianza per traslazioni, punti critici stabili e asintoticamente stabili, orbite, esempi.
- Equazioni differenziali autonome: comportamento qualitativo delle soluzioni, osservazioni nel caso generale $x' = F(x)$ in riferimento al comportamento di F negli zeri.
- Teoria generale per i sistemi lineari autonomi omogenei di tipo 2×2 : autovalori reali distinti, autovalori coincidenti, autovalori complessi coniugati. Nodi, punti di sella, nodi impropri, fuochi, centri. Teorema generale di classificazione della stabilità di $(0, 0)$. Osservazione su perturbazioni. Linearizzazione di un sistema 2×2 : fuochi, nodi e punti di sella nel caso non lineare. Esempi, tra cui pendolo semplice.
- Caso generale di sistema lineare $N \times N$: teorema di stabilità, soluzioni linearmente indipendenti, un paio di esempi con $i, -i$ come autovalori doppi. Sistemi autonomi non lineari e linearizzazione nel caso generale. Tutto senza dimostrazioni.
- Caso dei sistemi lineari 2×2 con matrice singolare.
- Funzioni di Liapounov, esempi. Dimostrazione del teorema di stabilità relativo alle funzioni di Liapounov.
- Concetto di integrale primo, sistemi conservativi e dissipativi, esempi, orbite periodiche su insiemi di livello. Esempi di integrali primi e cenni alle orbite periodiche isolate.

Piccola bibliografia

- [1] F. Conti, *Calcolo, teoria e applicazioni*, McGraw-Hill Libri Italia srl., Milano, 1993.
- [2] C.D. Pagani, S. Salsa, *Analisi Matematica, Volume 2*, Masson, Milano, 1993.
- [3] G. Schimperna, *Dispense del corso di ESDS per il corso di laurea in Fisica*, <http://www-dimat.unipv.it/giulio/sistdin03.html>