

Programma del corso FM210

2014-15

Testi di riferimento:

- [HS] M. Hirsch and S. Smale " Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra" Academic Press (1974)
- [A] V. Arnold "Metodi matematici della meccanica classica" Editori Riuniti
- [FM] A.Fasano, S.Marmi "Meccanica Analitica" ed.Bollati Boringhieri
- [O] E.Olivieri "Appunti di meccanica razionale" UniTor
- [G] G.Gentile "Introduzione ai sistemi dinamici" disponibile in rete al link:
<http://www.mat.uniroma3.it/users/gentile/2010-2011/testo/testo.html>

I - Equazioni differenziali della meccanica e analisi qualitativa

- 1- Equazioni differenziali ordinarie: richiami della teoria generale attraverso esempi della meccanica. Oscillatore armonico forzato e/o con attrito. Esistenza globale della soluzione per l'equazione del moto di un punto nel caso di potenziale limitato dal basso. Risonanza parametrica: l'altalena. [Appunti in rete], [A], [G]
- 2- Analisi qualitativa di sistemi dinamici, punti di equilibrio, stabilità. Linearizzazione per lo studio della stabilità. Teorema di Liapunov. [Appunti in rete], [G] e [HS]

II - Sistemi meccanici unidimensionali e potenziali centrali

- 3- Moti periodici e aperiodici unidimensionali. Relazione tra periodo e ampiezza. Analisi qualitativa delle traiettorie nello spazio delle fasi. Stime di periodi. [A], [O], [G].
- 4- Moto di un punto materiale in \mathbf{R}^3 . Potenziali centrali. Equazione delle orbite. Problema della chiusura delle orbite. Il problema di Keplero. Oscillatore armonico. Problema dei due corpi. [A], [FM], [O], [G].

III - Introduzione al formalismo lagrangiano

- 5- Principio variazionale. Equazioni di Eulero- Lagrange. Principio di minima azione di Hamilton per N punti materiali in \mathbf{R}^3 . [A], [G]

- 6- Gradi di liberta' e vincoli. Principio di D'Alembert. Lagrangiana del sistema vincolato. Principio di minima azione per sistemi vincolati. Proprieta' della lagrangiana vincolata. Energia generalizzata ed energia totale. Equilibrio e stabilita'. Variabili cicliche e metodo di Routh. Sistemi di oscillatori lineari. Approssimazione delle piccole oscillazioni. [Appunti in rete], [G]
- 7- Moto rispetto ad un sistema di coordinate mobile. Forze d'inerzia. Corpo rigido. Momenti d'inerzia. Teorema Huygens - Steiner. Energia cinetica di un corpo rigido. Teorema di Koenig. Moto di puro rotolamento. [A], [O]

IV - Cenni al formalismo hamiltoniano

- 8- Introduzione al formalismo hamiltoniano. Trasformata di Legendre. Equazioni di Hamilton. Teorema di Liouville. Teorema del ritorno di Poincaré. [A]