

PROGRAMMA del CORSO di MECCANICA SUPERIORE

Docente: Prof. Giovanni Federico Gronchi

Anno Accademico 2014/2015

Laurea Magistrale in Matematica, 2° semestre

Numero crediti: 6

Il corso riguarda lo studio delle singolarità e l'esistenza di orbite periodiche nel problema degli N corpi.

Richiami di Meccanica Hamiltoniana: equazioni di Hamilton; trasformazioni canoniche; equazione di Hamilton-Jacobi; separazione delle variabili; variabili azione-angolo; esempi dalla Meccanica Celeste.

Singolarità del problema degli N corpi: introduzione al problema degli N corpi; integrali primi e riduzione; collisioni e pseudo-collisioni; congettura di Painlevé; teorema di Von Zeipel.

Regolarizzazione delle collisioni nel problema dei 3 corpi: collisioni binarie e regolarizzazione: teoria di Sundman; regolarizzazione di Levi-Civita e di Easton; studio delle collisioni triple: la varietà di collisione tripla di McGehee;

Soluzioni periodiche del problema dei 3 corpi: soluzioni di Eulero e Lagrange per il problema dei 3 corpi. Lo spazio delle forme dei triangoli; costruzione e proprietà dell'orbita periodica a forma di otto di Chenciner-Montgomery.

Orbite periodiche del problema degli N con metodi variazionali: funzionale di azione lagrangiana; esistenza dei minimi; contributo delle collisioni all'azione; teorema di Gordon; stime di livello; variazioni locali con archi diretti e indiretti; nuove orbite periodiche del problema degli N corpi con vincoli topologici e di simmetria.

TESTI CONSIGLIATI:

C. L. Siegel e J. Moser: *Lectures in Celestial Mechanics*, Springer

J. Moser e E. Zehnder: *Notes on Dynamical Systems*, Courant Institute of Mathematical Sciences

Sarà anche suggerita la lettura di articoli di ricerca reperibili in biblioteca.

OBIETTIVI FORMATIVI: apprendere in dettaglio alcuni argomenti di ricerca attuali nel campo della Meccanica Celeste.

PREREQUISITI: si richiede la conoscenza dei sistemi lagrangiani e hamiltoniani, delle equazioni differenziali ordinarie e di nozioni di base di Meccanica Celeste. Corsi utili per acquisire tali competenze sono *Sistemi Dinamici*, *Istituzioni di Fisica Matematica*, *Elementi di Meccanica Celeste*.

METODI DIDATTICI: 42 ore di lezioni frontali.

MODALITÀ di VERIFICA dell'APPRENDIMENTO: la prova finale consiste in un seminario su un argomento attinente al corso da concordare.