UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

TEORIA DEI SISTEMI DINAMICI

Anno immatricolazione	2017/2018
Anno offerta	2018/2019
Normativa	DM270
SSD	MAT/07 (FISICA MATEMATICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA
Corso di studio	SCIENZE FISICHE
Curriculum	Fisica della materia
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Secondo Semestre (04/03/2019 - 14/06/2019)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	ORALE
Docente	MARZUOLI ANNALISA (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	I contenuti di un corso di Meccanica Analitica (formalismo lagrangiano e hamiltoniano). La conoscenza delle nozioni di base di geometria differenziale è auspicabile.
Obiettivi formativi	Scopo del corso è l' acquisizione di una solida preparazione nel campo della Meccanica Analitica avanzata. Gli argomenti trattati nell' ultima parte del corso potranno essere scelti e/o modificati secondo le preferenze degli studenti.
Programma e contenuti	Fondamenti geometrici della meccanica lagrangiana e hamiltoniana. Flusso hamiltoniano, teorema di Liouville, teorema di Poincaré. Struttura simplettica dello spazio delle fasi hamiltoniano; 1-forma di Poincaré-Cartan e forma simplettica. Trasformazioni canoniche e loro caratterizzazione. Struttura algebrica delle variabili dinamiche: parentesi di Poisson e legame con la derivata di Lie. Costanti del moto e proprietà di simmetria (teorema di Noether hamiltoniano). Equazioni di

	Hamilton-Jacobi; variabili azione-angolo nel caso unidimensionale e nel caso n-dimensionale separabile. Sistemi hamiltoniani completamente integrabili: teoremi di Liouville e di Arnol'd. Argomenti avanzati per l' ultima parte del corso (in alternativa): i) Teoria canonica delle perturbazioni e cenni al teorema KAM (Kolmogorov, Arnold, Moser); ii) Varietà di Poisson, metodo delle orbite coaggiunte e introduzione alla quantizzazione geometrica; iii) Metodi di topologia algebrica nello studio di sistemi dinamici discreti. Programma esteso (dal Libro di testo) Prerequisiti di geometria differenziale (Cap. 1, § 1,2,3,4,5,7,8; solo definizioni in appendici A.1 e A.4) Fondamenti geometrici della meccanica lagrangiana e hamiltoniana. Flusso hamiltoniano, (teorema di Liouville), teorema di Poincaré. (Cap. 8, § 3,5) Struttura simplettica dello spazio delle fasi hamiltoniano; algebra di Lie delle matrici hamiltoniane, gruppo simplettico e relazioni; caratterizzazione campi vettoriali hamiltoniani. (Cap. 10, § 1) Trasformazioni canoniche e loro caratterizzazione; trasformazioni dipendenti dal tempo e flussi hamiltoniani; 1-forma di Poincaré-Cartan e richiamo su condizioni di Lie; funzioni generatrici, in particolare F2 (richiami) (Cap. 10, § 2; 3 in parte; 4 richiami) Struttura algebrica delle variabili dinamiche: parentesi di Poisson, legame con la derivata di Lie, flussi communtanti; teorema di Noether hamiltoniano (Cap. 10, § 5; 6; 9; 10 cenni) Equazioni di Hamilton-Jacobi (funzione principale e funzione caratteristica); esempio su spazio fasi topologicamente non banale; variabili azione-angolo nel caso unidimensionale; Hamilton-Jacobi n-dimensionale completamente separabile; costruzione variabili azione-angolo in quest' ultimo caso; sistemi hamiltoniani completamente integrabili: teorema di Liouville e (cenno al) teorema di Arnol'd. (Questo è l' ordine degli argomenti come trattato a lezione; sul testo i contenuti si trovano nel Cap. 11, § 1; 2; 3; 4; 5; 6, anche se alcune dimostrazioni sono diverse) (*) Introduzione alle varietà di Poisson e Metodo delle Orbite: lezioni basate sul libro di M. Audin “Spinning Tops” , Capitolo introduttivo (in parte) e Appendice 1 In alternativa a (*): Introduzione alla teoria canonica delle perturbazioni dal libro di testo, indicativamente Cap. 12, § 1, 4, 5, 6 (cenni)
Metodi didattici	Lezioni frontali
Testi di riferimento	A. Fasano, S. Marmi “Meccanica Analitica”, Bollati Boringhieri 2002
Modalità verifica	Prova orale mirata ad accertare l' assimilazione dei concetti di base e le

apprendimento	loro interconnessioni
Altre informazioni	Prova orale mirata ad accertare l' assimilazione dei concetti di base e le loro interconnessioni
Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile