

# Programma del Corso Sistemi Dinamici

Corso di Laurea Triennale in Matematica

A.A. 2019/2020

**Testo di Riferimento:** Riccardo Ricci, *Lezioni di Sistemi Dinamici*  
A cura di: Luigi Barletti, Angiolo Farina, Lorenzo Fusi, Federico Talamucci  
FIRENZE UNIVERSITY PRESS

## Spazi affini

Richiami di algebra lineare  
Richiami sugli spazi affini e coordinate curvilinee  
Prodotto vettoriale e sistemi di vettori applicati

## Equazioni differenziali

Considerazioni generali  
Il problema di Cauchy  
Equazioni autonome  
Equazioni reversibili  
Equazioni integrabili  
Il caso "conservativo"  
Analisi qualitativa nel caso conservativo  
Il piano delle fasi  
Punti di equilibrio, stabilità  
Il criterio di Lyapunov  
Asintotica stabilità  
Sistemi conservativi  
I potenziali isocroni (brevi cenni)  
Limite del periodo per  $E \rightarrow 0$   
Sistemi lineari bidimensionali  
Moto armonico smorzato e forzato

## Equazioni di Lagrange

Coordinate curvilinee e base locale  
Forze conservative  
Equazioni di Lagrange per un punto materiale  
Variabili cicliche e funzione di Routh  
Il moto centrale  
L'equazione per  $r$   
Il problema di Keplero  
L'orbita del problema di Keplero  
La terza legge

## I sistemi vincolati e coordinate lagrangiane

Sistemi olonomi  
Coordinate lagrangiane  
Spostamenti virtuali in funzione delle coordinate lagrangiane  
Punto vincolato sulla superficie

### **Le equazioni di moto**

Dinamica di un punto vincolato sulla superficie  
Equazione simbolica della statica ed equazione simbolica della dinamica  
Le equazioni di Lagrange  
Risolubilità delle equazioni di Lagrange  
Invarianza delle equazioni di Lagrange  
Coordinate cicliche  
La funzione Hamiltoniana e la conservazione dell'energia  
Equilibrio  
Piccole Oscillazioni

### **Cinematica dei sistemi rigidi**

Moti rigidi  
Formula fondamentale del moto rigido  
Angoli di Eulero  
Asse istantaneo di moto, rigate del moto  
Cinematica relativa: composizione delle velocità  
Formula di Poisson  
Composizione di moti rigidi  
Cinematica relativa: l'accelerazione

### **Dinamica dei sistemi rigidi**

Il centro di massa  
Il momento angolare  
Geometria delle masse  
Momenti d'inerzia  
Omografia d'inerzia, matrice d'inerzia e terna principale d'inerzia  
Ellissoide d'inerzia  
Determinazione della terna principale d'inerzia nel caso di sistemi piani  
Le equazioni cardinali  
Le equazioni cardinali sono sufficienti per determinare il moto dei rigidi  
Momento angolare, energia cinetica e seconda equazione cardinale per sistemi rigidi  
Le precessioni per inerzia  
Le equazioni di Eulero  
Risoluzione dell'equazione di Eulero nel caso di precessioni per inerzia  
Il moto à la Poincaré  
Lagrangiana del corpo rigido

### **Principi variazionali**

La brachistocrona - Trattazione moderna  
L'equazione di Eulero-Lagrange  
Il principio di Hamilton

## **Il sistema canonico**

Derivazione delle equazioni di Hamilton

Il Teorema di Liouville

Le parentesi di Poisson

Derivazione variazionale delle equazioni di Hamilton