

Federico Zullo

A.A. 2025/2026

Meccanica Razionale

Ing. Edile-Architettura

Anno Corso: 2

Semestre: 2

Prerequisiti: È **obbligatorio** aver sostenuto i seguenti esami: Analisi I, Algebra e Geometria. È **consigliato** aver sostenuto l'esame di Analisi II e Fisica Generale.

Libri di testo: M. Fabrizio, Elementi di Meccanica Classica, seconda edizione, Zanichelli, Bologna, 2002 (ISBN 978 88 08 08885 7).

A. Muracchini, T. Ruggeri, L. Seccia: Esercizi e Temi d'Esame di Meccanica Razionale, Esculapio, Bologna, 2013 (ISBN: 978 88 7488 620 3)

Data di inizio del periodo didattico: Lunedì, 16 Febbraio, 2026

Data di fine del periodo didattico: Venerdì, 05 Giugno, 2026

Programma

1. Cinematica dei sistemi materiali e moti relativi

Richiami sulle nozioni elementari dei vettori applicati (vettore risultante, momento risultante, invariante scalare, equivalenza e riducibilità dei sistemi di vettori applicati, asse centrale, sistemi piani e paralleli, centro dei sistemi paralleli).

Moto di un punto: velocità ed accelerazione. Moti particolari (piano, centrale). Vincoli e sistemi olonomi. Cinematica dei sistemi rigidi. Angoli di Eulero. Atto di moto rigido. Teorema di Mozzi con applicazioni. Cinematica dei moti relativi. Moti rigidi piani con esempi.

2. Principi ed equazioni fondamentali

Massa, forza e leggi di Newton. Proprietà dei sistemi inerziali. Forze costitutive e lavoro. Forze conservative e potenziali. Equazioni differenziali del moto e Principio delle Reazioni Vincolari. Teoremi della quantità di moto, del momento della quantità di moto e delle forze vive. Teorema di conservazione dell'energia meccanica. Integrali primi del moto.

3. Geometria delle masse e grandezze cinetiche

Baricentri e loro proprietà. Espressione della quantità di moto. Teoremi di Koenig per l'energia cinetica e per il momento della quantità di moto. Espressione dell'energia cinetica e del momento della quantità di moto per un corpo rigido con un punto fisso: momenti d'inerzia e matrice d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner.

4. Equazioni cardinali

Equazioni cardinali per sistemi materiali rigidi. Caratterizzazione delle reazioni di alcuni vincoli (appoggio, cerniera sferica e cilindrica, cuscinetto, incastro). Statica dei corpi rigidi con applicazioni: corpo rigido con asse fisso, con punto fisso ed appoggiato. Sistemi di più corpi rigidi: svincolamento statico. Dinamica dei sistemi materiali rigidi con applicazioni: moto di un corpo rigido con asse fisso e cimenti vincolari.

5. Meccanica analitica

Relazione simbolica della dinamica e Principio di D'Alembert. Relazione simbolica della statica e Principio dei Lavori Virtuali. Condizioni di equilibrio per un sistema olonomo: posizioni di equilibrio ordinarie. Equazioni di

Lagrange per sistemi olonomi. Sistemi olonomi conservativi e funzione di Lagrange. Integrali primi lagrangiani.