



MECCANICA ANALITICA

(6 crediti - attività c)

Programma dell'a.a. 2009-2010

Sigle

[G]= H. Goldstein, C. Poole, J. Safko - *Meccanica Classica* - Zanichelli Ed., Bologna, 2006

[N]= Note del docente, reperibili sul servizio supporto alla didattica in www.unife.it:

[N]₁: Cinematica del punto;

[N]₂: Forze conservative;

[N]₃: Cinematica del corpo rigido;

[N]₄: Esercizi Meccanica;

[N]₅: Appunti sul formalismo lagrangiano.

- ♦ **La cinematica del punto materiale.** Orbite e traiettorie; curve parametrizzate e parametro arco. Componenti intrinseche di velocità e accelerazione. Moti in coordinate polari e moti centrali. Moti relativi. [N]₁
(≈ 10 ore)

- ♦ **Introduzione alla meccanica newtoniana.** I principi fondamentali della meccanica newtoniana; le forze conservative; la meccanica dei sistemi di particelle. [G] Cap.1 (§1,2)
[N]₂
La cinematica del corpo rigido: angoli di Eulero; parametri di Cayley-Klein; teorema di Eulero; rotazioni finite e infinitesime. La dinamica del corpo rigido: il tensore d'inerzia e i suoi autovalori; la riduzione agli assi principali; le equazioni di Eulero; il moto per inerzia del corpo rigido. [G] Cap.4 (§1-4)
[N]₃
[G] Cap.5 (§1-6), [N]₄
(≈ 20 ore)

- ♦ **Le equazioni del moto di Lagrange.** Vincoli, reazioni vincolari e principio dei lavori virtuali. Il principio di D'Alembert. Coordinate generalizzate ed equazioni di Lagrange. [G] Cap.1 (§3,4)
[N]₄
(≈ 8 ore)

- ♦ **Il principio variazionale di Hamilton.** Elementi di calcolo variazionale e derivazione delle equazioni di Eulero-Lagrange. Il principio di Hamilton. [G] Cap.2 (§1-3)
[N]₅
(≈ 4 ore)

- ♦ **Il formalismo lagrangiano.** Proprietà di covarianza delle equazioni di Lagrange. Il gruppo di Galileo e le costanti del moto a esso corrispondenti. Simmetrie della lagrangiana e invarianza delle equazioni di Lagrange: il teorema di Noether. [N]₅
(≈ 8 ore)

Obbiettivi formativi: Scopo principale del corso è introdurre gli studenti ad argomenti avanzati della Meccanica Classica che saranno essenziali per lo studio della Fisica Teorica: primi elementi sui gruppi continui per la cinematica del corpo rigido, con cenni alle rotazioni quantistiche; la formulazione lagrangiana della Meccanica (uso delle coordinate generalizzate e riduzione allo spazio delle configurazioni); invarianza e covarianza della dinamica; principi variazionali; legame tra simmetrie e costanti del moto. Il corso permette allo studente di applicare nozioni basilari del Calcolo e della Geometria e di descrivere le caratteristiche geometriche e il moto di corpi rigidi continui.

Prerequisiti: algebra lineare; geometria; calcolo differenziale per funzioni a più variabili reali; conoscenze elementari sulle equazioni differenziali ordinarie; meccanica classica elementare.