



UNIVERSITÀ DI PISA

MECCANICA RAZIONALE

GIOVANNI FEDERICO GRONCHI

Anno accademico	2021/22
CdS	MATEMATICA
Codice	575AA
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MECCANICA RAZIONALE	MAT/07	LEZIONI	60	GIOVANNI FEDERICO GRONCHI GIACOMO LARI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso si propone di presentare gli argomenti principali della Meccanica Classica, nella sua formulazione newtoniana e lagrangiana.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame. Tale verifica proseguirà nella prova orale successiva per gli studenti ammessi a sostenerla.

Capacità

Lo studente sarà in grado di scrivere le equazioni differenziali per il moto di un sistema meccanico classico, composto da punti materiali e corpi rigidi.

Modalità di verifica delle capacità

Durante il corso, saranno svolte diverse esercitazioni con l'obiettivo di mostrare agli studenti diversi esempi di modellizzazione di equazioni del moto di sistemi meccanici.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire e sviluppare tecniche di modellizzazione matematica di problemi fisici.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le esercitazioni gli studenti saranno frequentemente interpellati e saranno anche invitati a svolgere alcuni esercizi.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Algebra lineare, Geometria, nozioni di calcolo differenziale ed integrale.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Meccanica Newtoniana:

- sistemi meccanici,
- quantità dinamiche principali,
- moti centrali e problema di Keplero,
- moti relativi e velocità angolare,
- equazioni cardinali,
- sistemi vincolati: vincoli olonomi e anolonomi, vincoli ideali,
- il corpo rigido: cinematica rigida, operatore di inerzia, assi e momenti principali di inerzia.
- moti per inerzia, descrizione di Poincaré.

Meccanica Lagrangiana:

- principio dei lavori virtuali,
- principio di D'Alembert ed equazioni di Eulero-Lagrange,



UNIVERSITÀ DI PISA

- lagrangiane equivalenti, invarianza delle equazioni di Lagrange per cambiamento di coordinate,
- integrali primi e simmetrie, teorema di Noether,
- riduzione di Routh,
- equilibri e stabilità: configurazioni di equilibrio, teorema di Lagrange-Dirichlet.
- piccole oscillazioni attorno a un equilibrio stabile: frequenze proprie e modi normali,
- angoli di Eulero e formulazione lagrangiana per il moto dei corpi rigidi.

Bibliografia e materiale didattico

- G. F. Gronchi: Note del corso di Meccanica Razionale (disponibili sulla pagina e-learning del corso)
- V. I. Arnold: Mathematical Methods of Classical Mechanics
- G. Benettin, L. Galgani, A. Giorgilli: Appunti di Meccanica Razionale

Modalità d'esame

- L'esame è composto da una prova scritta ed una prova orale.
- La prova scritta consiste in uno o più esercizi da risolvere, che si svolge in un'aula normale; la durata della prova è di 3 ore e, una volta superata, la prova essa rimane valida per gli appelli della stessa sessione. Durante la prova scritta non è ammesso l'uso di libri o note del corso.
- La prova scritta è superata se il punteggio ottenuto è maggiore o uguale a 18/30. Tuttavia, risultano ammessi all'orale con riserva anche gli studenti che hanno conseguito 16/30 o 17/30.
- La prova orale consiste in un'interrogazione alla lavagna, o su foglio, nella quale lo studente dovrà dimostrare di aver appreso la parte teorica e pratica del corso.
- La prova orale è superata se il candidato avrà dimostrato di aver acquisito sufficiente dimestichezza con gli argomenti e le tecniche oggetto del corso.

Ultimo aggiornamento 03/08/2021 14:57