



# UNIVERSITÀ DI PISA

## MECCANICA RAZIONALE

### GIOVANNI FEDERICO GRONCHI

Academic year	2020/21
Course	MATEMATICA
Code	575AA
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MECCANICA RAZIONALE	MAT/07	LEZIONI	60	GIOVANNI FEDERICO GRONCHI STEFANO MARO'

#### 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 proseguira' nella prova orale successiva per gli studenti ammessi a sostenerla.

##### Capacità

Lo studente sara' 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,
- quantita' dinamiche principali,
- moti centrali e problema di Keplero,
- moti relativi e velocita' 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 Poinsot.

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 piu' esercizi da risolvere, che si svolge in un'aula normale; la durata della prova e' di 3 ore e, una volta superata, la prova essa rimane valida per gli appelli della stessa sessione. Durante la prova scritta non e' ammesso l'uso di libri o note del corso.
- La prova scritta è superata se il punteggio ottenuto e' 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 22/08/2020 10:33