



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## MECCANICA SPAZIALE

**GIOVANNI FEDERICO GRONCHI**

Anno accademico	2020/21
CdS	MATEMATICA
Codice	144AA
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MECCANICA SPAZIALE	MAT/07	LEZIONI	42	GIULIO BAU' GIOVANNI FEDERICO GRONCHI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso si propone di introdurre alcuni risultati matematici utili per le missioni spaziali.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà svolta tramite un esame orale.

#### *Capacità*

Lo studente conoscerà le basi della progettazione iniziale della traiettoria di una missione spaziale e imparerà come trattare numericamente gli incontri ravvicinati.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante il corso, saranno mostrati diversi esempi con riferimento ai differenti argomenti trattati.

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà comprendere meglio la dinamica dei corpi celesti, artificiali e naturali.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le lezioni gli studenti saranno frequentemente coinvolti nella discussione delle argomentazioni e dei metodi utilizzati.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Alcuni elementi di Meccanica Celeste.

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- richiami sul problema dei due corpi, elementi orbitali classici, sistemi di riferimento;
- teorema di Lambert;
- approssimazione delle traiettorie interplanetarie tramite *patched conics*; definizione classica della sfera di influenza di un pianeta; fly-by iperbolico;
- manovre ad impulso: manovre complanari (trasferimenti alla Hohmann e biellittici), rifasamento orbitale e rendez-vous, manovre non complanari (cambio dell'inclinazione e della longitudine del nodo ascendente);
- regolarizzazione delle collisioni;
- problema dei 2 corpi con massa variabile;
- il metodo delle transit orbits di Conley;
- cenni al principio del massimo di Pontrjagin;
- incontri ravvicinati: integrabilità del problema dei 3 corpi ristretto circolare vicino alle collisioni doppie.

#### Bibliografia e materiale didattico

Bate, Mueller and White: *Fundamentals of Astrodynamics*



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Mengali e Quarta: *Fondamenti di Meccanica del Volo Spaziale*

Koon, Lo, Marsden and Ross: *Dynamical Systems, the Three- Body Problem, and Space Mission Design*

Levi: *Classical Mechanics with Calculus of Variations and Optimal Control*

alcuni articoli di ricerca suggeriti durante il corso

### Modalità d'esame

- L'esame è composto da una prova orale.
- La prova orale consiste in un'interrogazione alla lavagna, o su foglio, nella quale lo studente dovrà dimostrare di aver appreso gli argomenti del corso. La prova orale potrà anche essere in forma di seminario, previo accordo con i docenti.
- 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 28/08/2020 11:17*