



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## FISICA I CON LABORATORIO

**IGNAZIO BOMBACI**

Anno accademico	2018/19
CdS	MATEMATICA
Codice	241BB
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA I CON LABORATORIO	FIS/02	LEZIONI	63	IGNAZIO BOMBACI ROSA POGGIANI

Programma (contenuti dell'insegnamento)

### PROGRAMMA DEL CORSO (a.a. 2018-19)

#### **\_ Grandezze fisiche e calcolo vettoriale**

Grandezze fisiche e loro misurazione. Grandezze fisiche scalari e vettoriali. Prodotto scalare e prodotto vettoriale di vettori, triplo prodotto vettoriale, triplo prodotto misto.

#### **\_ Cinematica del punto materiale**

Moto rettilineo uniformemente accelerato. Moto di caduta libera dei corpi. Moto circolare. Moto di scissa curvilinea e velocità istantanea. Moto di accelerazione scalare, media e velocità istantanea. Moto di accelerazione tangenziale e centripeta.

#### **\_ I principi della dinamica newtoniana**

Concetti di massa e di forza. Principio di inerzia. Sistemi di riferimento inerziali. Legge di Newton. Momento angolare. Quantità di moto. Teorema del momento dell'impulso. Legge di Hooke. Oscillatore armonico unidimensionale. Oscillatore armonico soggetto a una forza costante. Piccole oscillazioni attorno a una posizione di equilibrio stabile. Vincoli e reazioni vincolari. Vincoli lisci e scabri. Moto di un corpo su un piano inclinato. Fili ideali. Pendolo semplice, isocronismo delle piccole oscillazioni. Forze di attrito statico e dinamico. Forze viscosi. Moto di un corpo soggetto a una forza costante in un mezzo viscoso.

#### **\_ Lavoro ed energia**

Lavoro di una forza. Energia cinetica. Teorema delle forze vive. Forze conservative ed



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

energia potenziale. Energia meccanica. Legge di conservazione dell'energia meccanica. Energia meccanica in presenza di forze non-conservative. Esempi di forze conservative.

### **Dinamica dei sistemi di N punti materiali**

Forze interne ed esterne. Teorema del centro di massa. Equazione della dinamica dei sistemi di punti materiali. Legge di conservazione della quantità di moto totale. Legge di conservazione del momento angolare. Relazione tra le leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare con la legge di Newton. Teorema di Koenig per il momento angolare. Lavoro ed energia per un sistema di punti materiali: teorema delle forze vive. Sistema di due corpi. Urti fra due corpi.

### **Dinamica dei corpi rigidi**

Legge di trasformazione della velocità e dell'accelerazione tra due sistemi di riferimento. Corpi rigidi: moti traslatori puri; moti rotatori con asse fisso. Momento di inerzia. Teorema di Huygens-Stener, assi principali di inerzia. Dinamica dei corpi rigidi con asse fisso: momento assiale delle forze esterne. Pendolo fisico. Conservazione del momento angolare assiale. Energia cinetica di un corpo rigido. Lavoro delle forze esterne su un corpo rigido. Statica dei corpi rigidi.

### **Gravitazione**

Cenni storici: il sistema aristotelico-tolemaico; Copernico, Tycho Brahe, Keplero. Le tre leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale di Newton; massa inerziale e massa gravitazionale. Deduzione delle leggi di Keplero dalla legge di gravitazione di Newton. Classificazione delle orbite in base al valore del momento angolare e dell'energia meccanica. Orbite circolari.

### **Laboratorio**

Misure. Incertezze. Stima delle incertezze. Cifre significative. Discrepanza. Incertezze relative. Propagazione degli errori. Errori casuali. Distribuzione normale. Dati sperimentali e modelli. Metodo dei minimi quadrati. Fit grafico di una retta. Linearizzazione di leggi esponenziali e di potenza. Costruzione di tabelle e grafici di dati. Esperienze di laboratorio.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Testi consigliati

L. E. Picasso, Lezioni di Fisica Generale, Edizioni ETS Pisa.

J. R. Taylor, Introduzione all'analisi degli errori, Zanichelli.

#### Modalità d'esame

**Prova scritta e relazioni scritte sulle due prove di laboratorio  
(con frequenza obbligatoria) svolte durante l'anno.**

**Il docente, a sua discrezione, può richiedere allo studente  
un'addizionale prova orale sul programma del corso.**

*Ultimo aggiornamento 16/05/2019 18:17*