



# UNIVERSITÀ DI PISA **FISICA I CON LABORATORIO**

# IGNAZIO BOMBACI

Academic year	2021/22
Course	MATEMATICA
Code	241BB
Credits	9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FISICA I CON LABORATORIO	FIS/02	LEZIONI	75	LORENZO BIANCHINI IGNAZIO BOMBACI Giovanni Marozzi

## Programma (contenuti dell'insegnamento)

**PROGRAMMA DEL CORSO (a.a. 2021-22)**

## 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

rettilinea, scalare, accelerazione scalare, media e velocità istantanea. A scissa curvilinea e rettilinea, tangenziale, centripeta. Moto di caduta libera dei corpi. Moto circolare.

## I principi della dinamica newtoniana

Concetti di massa e di forza. Principio di ~~il moto~~<sup>il moto</sup>, ~~Sistemi~~<sup>Impulsi</sup> di trasferimento, teorema <sup>2<sup>a</sup></sup> legge  
dell'impulso <sup>Momento angolare Quantità</sup> <sup>3<sup>a</sup></sup> legge di Newton. Momento di una forza, teorema del momento  
dell'impulso <sup>del tempo</sup>. Forze elastiche e 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 viscose. 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 energia potenziale. Energia meccanica. Legge di conservazione dell'energia meccanica.



## UNIVERSITÀ DI PISA

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. Teorema del centro di momento angolare totale. Legge di conservazione della massa. Teorema del centro di massa. Legge di conservazione del momento angolare. Relazione tra le leggi di quantità di moto. Teorema di Newton. Sistemi fisici continui: densità, 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 translatori puri; moti rotatori con asse fisso. Momento di inerzia. Teorema di Huygens-Stiner, 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. La legge di gravitazione universale di Newton; massa inerziale e massa leggi di Keplero. Deduzione delle leggi di Keplero dalla legge di gravitazione di Newton. Energia potenziale gravitazionale. 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.

Bibliografia e materiale didattico

### Testi consigliati



# UNIVERSITÀ DI PISA

L. E. Picasso, Lezioni di Fisica Generale, Edizioni ETS Pisa.  
P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Fisica, volume I, EdiSES.

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

## Modalità d'esame

**Prova pratica di laboratorio e relazione scritta** sulla prova (con **frequenza obbligatoria**) svolta durante l'anno. **Prova scritta di ammissione agli orali.** **Prova orale** sugli argomenti del programma del corso (la prova orale potrebbe essere preceduta da un test di ammissione).

Ultimo aggiornamento 20/05/2022 16:52