



# UNIVERSITÀ DI PISA

## FISICA I CON LABORATORIO

IGNAZIO BOMBACI

Academic year	2018/19
Course	MATEMATICA
Code	241BB
Credits	9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
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

Velocità scalare, accelerazione scalare, accelerazione media e velocità istantanea. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato. Moto di caduta libera dei corpi. Moto circolare.

### I principi della dinamica newtoniana

Concetti di massa e di forza. Principio di inerzia. Sistemi di riferimento, teorema 2<sup>a</sup> legge del moto. Momento di una forza, teorema del momento dell'impulso. Legge di Newton. Quantità di moto. 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



## 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. Istituzione del sistema di punti materiali. Teorema del centro di massa e quantità di moto totale. Teorema del centro di momento angolare totale. Legge di conservazione della massa. Legge di conservazione del momento angolare. Relazione tra le leggi di moto del centro di massa. Legge di Newton. Sistemi di punti materiali. Teorema di Koenig per il momento angolare. Lavoro ed energia per un sistema di punti materiali: teorema delle forze vive. Sistema di due corpi. Urto 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-Sturm, 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 gravitazione. 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.



# 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, puo` richiedere allo studente  
un'addizionale prova orale sul programma del corso.**

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