UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA I CON LABORATORIO

IGNAZIO BOMBACI

Anno accademico	2019/20
CdS	MATEMATICA
Codice	241BB
CFU	9

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

Programma (contenuti dell'insegnamento)

PROGRAMMA DEL CORSO (a.a. 2019-20)

- 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

Ascissa curvilinea e velocità istantanea. Moto rettilineo, legge oraria, velocità media e velocità scalare, accelerazione scalare, accelerazione tangenziale e centripeta. Moto rettilineo 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 inerziali. 2a legge della dinamica, Legge di Newton. Quantità di moto, Impulso di una forza, teorema dell'impulso. Momento angolare, momento di una forza, teorema del momento angolare. Momento angolare e momento della 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 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. 1° teorema del centro di massa: equazione della dinamica del centro di massa e quantità di moto totale. 1° teorema del centro di massa: equazione della dinamica del centro di massa e momento angolare totale. 2° teorema del centro di massa: equazione della dinamica del centro di massa e quantità di moto totale. 2° teorema del centro di massa: equazione della dinamica del centro di massa e momento angolare totale. Sistema isolato. Legge di conservazione della quantità di moto. Legge di conservazione del momento angolare. Relazione tra le leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare con la 3ª legge di Newton. Sistemi fisici continui: densità, centro di massa, quantità di moto, etc. Sistema di riferimento del centro di massa. 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-Steiner, 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. La legge di gravitazione universale di Newton; massa inerziale e massa gravitazionale. 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

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 05/09/2019 09:45