UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Fisica

2122-2-E3101Q130

Obiettivi

Il corso è un'introduzione agli argomenti principali della Fisica Classica con l'applicazione del metodo scientifico. Il corso si propone di fornire le conoscenze e gli strumenti per la comprensione di semplici fenomeni naturali osservabili nella vita di tutti i giorni e per la soluzione di semplici problemi di Fisica Classica.

Contenuti sintetici

- Meccanica classica
  - Cinematica
  - Dinamica
  - Energia e lavoro
  - Moto armonico e oscillazioni
- Gravitazione
- Fluidodinamica
- Termodinamica
- Elettromagnetismo
  - Elettrostatica
  - Circuiti
  - Magnetismo
  - Elettromagnetismo

Programma esteso

Introduzione

- Unità di misura
- Cifre significative e ordini di grandezza
- Vettori e scalari

Cinematica

- Punto materiale
- Velocità in una dimensione
- Velocità vettoriale media, media e istantanea
- Integrale della velocità nel tempo
- Moto 1D con velocità costante
- Accelerazione media e istantanea, Moto 1D con accelerazione costante
- Equazioni del moto uniformemente accelerato
- Corpi in caduta libera
- Coordinate cartesiane e polari
- Cinematica in 2 o 3 dimensioni
- Moto circolare a velocità costante: accelerazione centripeta, moto armonico
- Moto in 2 dimensioni
- Moto circolare a velocità non costante
- Accelerazione tangenziale

Dinamica

- Sistemi di riferimento
- Trasformazioni di Galileo
- Sistemi di riferimento inerziali
- Concetto di forza
- Esperimenti di Galileo
- 1° principio di Newton
- Massa e inerzia
- 2° principio di Newton
- 3° principio di Newton
- Esempi di forze (forze di campo, forze di contatto, molla, forze apparenti)
- Forza normale, tensione, attrito

Energia e Lavoro

- Lavoro (forza costante)
- Lavoro (forza non costante)

- Teorema dell'energia cinetica

- Sistema molla-massa con e senza forza di attrito
- Forza conservativa
- Energia potenziale
- Esempi di forse conservative (molla, peso) e corrispondenti energie potenziali
- Conservazione dell'energia meccanica
- Lavoro compiuto dall'esterno su un sistema con o senza forze non-conservative
- Conservazione dell'energia

Moto armonico e oscillazioni

- Moto armonico
- Oscillazioni: sistema massa-molla
- Pendolo semplice

Gravitazione

- Gravitazione universale: Tycho Brae, Kepler, Galileo e Newton
- Le tre leggi di Kepler
- La legge della Gravitazione di Newton
- Esperimento di Cavendish (misura di G e della massa della terra)
- Campo gravitazionale
- Crosta sferica a simmetria sferica
- Accelerazione di gravità sulla superficie della terra
- Orbita circolare e terza legge di Kepler
- Energia potenziale gravitazionale
- Forza di gravità all'interno della terra

Fluidodinamica

- Fluidi: liquidi e gas
- Densità e pressione Statica dei fluidi
- Legge di Stevino: pressione idrostatica, pressione atmosferica
- Misura della pressione
- Principio di Pascal
- Principio di Archimede (galleggiamento e peso apparente)
- Dinamica dei fluidi
- Fluido ideale
- Linee di corrente e tubi di flusso
- Equazione di continuità
- Applicazioni dell'eq. di continuità: rubinetto
- Teorema di Bernoulli

Termodinamica

- Proprietà della materia: descrizione microscopica e macroscopica
- Termodinamica vs. Meccanica statistica
- Introduzione alla termodinamica
- Variabili termodinamiche

- Equilibrio termodinamico - Equilibrio termico
- Temperatura e principio 0 della termodinamica
- Termometria: scala Celsius, scala Assoluta
- Termometro a gas
- Studio dei gas perfetti
- Legge di Boyle

- Legge di Avogadro: mole, massa molare, massa molecolare

- Legge dei Gas Perfetti

- Teoria Cinetica: pressione, temperatura, energia interna e legge dei gas perfetti

- Temperatura - Calore - Lavoro - Energia interna
- Capacità termica e calore latente

- Trasformazioni termodinamiche di equilibrio
- Primo principio della termodinamica

Elettrostatica

- Cariche, isolanti e conduttori
- Legge di Coulomb
- Campo elettrostatico
- Campo elettrostatico
- Teorema di Gauss
- Distribuzione di carica sferica

- Distribuzione di cariche su di un filo infinito

- Distribuzione planare di cariche

- Campo elettrico nei conduttori
- Potenziale elettrico, superfici equipotenziali
- Potenziale di una carica puntiforme e di una distribuzione sferica
- Potenziale nei conduttori

- Capacità elettrica, condensatore
- Condensatori in serie e in parallelo

Circuiti

- Corrente e circuiti
- Resistenza e legge di Ohm

- Resistenze in serie e parallelo

- Leggi di Kirchoff

- Circuiti RC

Magnetismo

- Campi magnetici statici: forza su carica in movimento, linee di campo
- Forza di Lorentz
- Filo attraversato da una corrente elettrica in campo magnetico
- Moto di una carica in campo magnetico
- Generazione del campo magnetico
- Legge di Biot-Savart

- Campo magnetico generato da filo infinito attraversato da corrente

- Campo magnetico generato da spira attraversata da corrente, al centro e nel piano della spira

- Legge di Ampere
- Forza tra 2 fili attraversati da correnti

- Equazioni di Maxwell nel vuoto per campi statici

Elettromagnetismo

- Forza elettromotrice: campo elettrostatico e campo elettrico
- Esperimento di Faraday e l'induzione magnetica
- Flusso del campo magnetico
- Legge di Faraday
- Legge di Lenz
- Equazioni di Maxwell in vuoto

Prerequisiti

Le principali nozioni acquisite nel corso di Analisi Matematica

Modalità didattica

- Lezioni frontali (**6 CFU** / 48 ore)
- Esercitazioni (**2 CFU** / 20 ore)

Il corso verrà tenuto in italiano o in inglese in base agli studenti presenti.

Le lezioni saranno tutte videoregistrate e messe a disposizione sulla piattaforma e-learning al link https://elearning.unimib.it

Materiale didattico

In generale qualsiasi testo di Fisica (Meccanica, Termodinamica ed Elettromagnetismo) di livello universitario per facoltà scientifiche o ingegneria è adatto, per esempio

- D. Halliday, R. Resnick. *Fondamenti di Fisica* (vol. 1 e 2), Casa Editrice Ambrosiana
- R. Serway, J. Jewett. *Principi di Fisica*, Edises

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo anno, primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame verrà valutato con una prova scritta ed una prova orale facoltativa. La prova scritta consisterà in alcuni esercizi da svolgere ed alcune domande di carattere teorico sugli argomenti trattati.

Sono previsti 5 appelli: Gennaio, Febbraio, Giugno, Luglio e Settembre.

Le prove scritte superate con almeno 18/30 di valutazione sono ritenute valide ai fini del conseguimento del corso. Studenti possono, se lo desiderano, effettuare anche una prova orale. Questa e' particolarmente consigliata per studenti che hanno conseguito almeno 28/30 di valutazione nell'esame scritto. La prova orale e' facoltativa e conferisce un punteggio tra -5 a +5 punti, che verranno sommati/sottratti al voto della prova scritta. La valutazione 30 e lode e' raggiungibile solo con la prova orale (il massimo voto accessibile con la sola prova scritta e' 30/30). Gli esami possono essere svolta in lingua italiana o inglese, a scelta dello studente.

Orario di ricevimento

Sempre, previo appuntamento per email