

## COURSE SYLLABUS

### Physics

1920-2-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

- **Parte 1**

- Meccanica classica
  - Cinematica e Dinamica
  - Lavoro ed Energia
- Gravitazione

- **Parte 2**

- Meccanica dei Fluidi
- Termodinamica
- Elettrostatica in vuoto e Circuiti
- Magnetismo in vuoto

#### Programma esteso

##### Introduzione

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

### **Cinematica (8 ore)**

- 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 (4 ore)**

- Sistemi di riferimento. Trasformazioni di Galileo. Sistemi di riferimento inerziali
- Concetto di forza (esempi)
- 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 (6 ore)**

- Lavoro (forza costante, 1D)
- prodotto scalare di vettori
- Lavoro (forza non costante)
- Lavoro (forza non costante, 3D)
- Teorema dell'energia cinetica
- Sistema molla-massa con e senza forza di attrito
- Forza conservativa
- Energia potenziale
- Esempi di forze 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
- Diagrammi energetici

### **Gravitazione (4 ore)**

- 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
- Diagrammi energetici: energia totale per un'orbita circolare
- Forza di gravità all'interno della terra

### **Moto armonico e oscillazioni (2 ore)**

- Moto armonico
- Oscillazioni: sistema massa-molla
- Pendolo semplice \*
- Forza di gravità all'interno della terra \*

### **Meccanica dei Fluidi (6 ore)**

- Fluidi: liquidi e gas
- Densità e pressione
- Statica dei fluidi
  - Legge di Stevino: pressione idrostatica, pressione atmosferica
  - Misura della pressione: Barometro di Torricelli e manometro differenziale
  - Principio di Pascal
  - Pressa idraulica o martinetto idraulico
  - Principio di Archimede (galleggiamento e peso apparente)
  - Verifica principio di Archimede
- Dinamica dei fluidi
  - Fluido ideale
  - Linee di corrente e tubi di flusso
  - Equazione di continuità
  - Applicazioni dell'eq. di continuità: rubinetto
  - Teorema di Bernoulli (considerazioni energetiche)
  - Applicazioni del Teorema di Bernoulli: legge di Torricelli

### **Termodinamica (8 ore)**

- Proprietà della materia: descrizione microscopica e macroscopica
- Termodinamica vs. Meccanica statistica
- Introduzione alla termodinamica
- Sistema termodinamico
- 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
  - Scala Kelvin
  - Termometro a gas a volume costante
- Teoria Cinetica: pressione, temperatura, energia interna e legge dei gas perfetti
- Temperatura - Calore - Lavoro - Energia interna
- Equivalenza Calore - Lavoro
- Capacità termica e calore latente \*
  
- Trasformazioni termodinamiche di equilibrio
- Primo principio della termodinamica
- Lavoro e capacità termiche di un gas perfetto
- Espansione termica \*

### **Elettrostatica e circuiti (6 ore)**

- Introduzione: cariche, cariche indotte, isolanti e conduttori
- Legge di Coulomb
- Campo elettrostatico, linee del campo elettrostatico
- Flusso del campo elettrostatico
- Teorema di Gauss
- Applicazioni del teorema di Gauss:
  - Carica puntiforme
  - Distribuzione di carica sferica \*
  - Filo carico infinito \*
  - Distribuzione planare
- Campo elettrico nei conduttori
- Potenziale elettrico, superfici equipotenziali
- Potenziale di una carica puntiforme e di una distribuzione sferica
- Derivare il campo elettrico dal potenziale
- Potenziale nei conduttori
- Capacità elettrica, condensatore, condensatore piano
- Condensatori in serie e in parallelo \*
- Corrente e circuiti
  - Resistenza e legge di Ohm
  - Resistenze in serie e parallelo \*
  - Leggi di Kirchoff \*
  - Circuiti RC \*

### **Magnetismo (4 ore)**

- Campi magnetici statici: forza su carica in movimento, linee di campo, forza di Lorentz
- Filo con 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 con corrente

- Campo magnetico generato da spira di corrente al centro e nel piano della spira
- Legge di Ampere
- Applicazione della Legge di Ampere al filo infinito e al solenoide
- Forza tra 2 correnti
- Equazioni di Maxwell nel vuoto per campi statici
- Forza elettromotrice: campo elettrostatico e campo elettrico
- Esperimento di Faraday e l'induzione magnetica
- Flusso del campo magnetico
- Legge di Faraday e legge di Lenz
- Equazioni di Maxwell in vuoto

---

\* argomenti approfonditi durante le esercitazioni

## 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 è in italiano

## 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

Eventualmente possono essere utilizzati anche testi di Fisica per il liceo, ma si consiglia di consultarsi con il docente del corso.

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo anno, primo semestre

## Modalità di verifica del profitto e valutazione

- **Prova scritta:** 8 esercizi da svolgere. Per la sufficienza è necessario che 2 esercizi siano svolti senza errori. Gli errori sono valutati in negativo.
- **Prova orale:** Lo studente propone 2 argomenti a scelta tratti rispettivamente dalla prima e dalla seconda parte del corso. Lo studente deve esporre uno dei due argomenti dimostrando di averne acquisito le nozioni fondamentali e di averlo compreso a fondo, rispondendo ad eventuali domande di approfondimento.

Sono previste 2 **prove in itinere scritte** al termine delle 2 parti del corso (a Novembre e a Gennaio): con 16/30 di valutazione media, è possibile accedere direttamente all'orale. Le prove in itinere propongono 10 test a risposta chiusa (scelta multipla) e 4 esercizi.

La votazione finale in trentesimi è la media delle votazioni ottenute nella prova orale e nelle prova scritta o nelle due prove in itinere.

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

Le prove scritte superate con almeno 18/30 di valutazione sono valide per accedere ad una qualsiasi prova orale nello stesso Anno Accademico

La prova orale può essere svolta in inglese

## **Orario di ricevimento**

Sempre, previo appuntamento per email

---