



# UNIVERSITÀ DI PISA

## FISICA APPLICATA

---

### GIANCARLO SPORTELLI

Anno accademico	2023/24
CdS	ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA
Codice	153BB
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA APPLICATA	FIS/07	LEZIONI	60	GIANCARLO SPORTELLI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Gli studenti apprenderanno i principi fisici e le tecniche fondamentali della cinematica e della dinamica del corpo puntiforme, dei corpi rigidi e dei fluidi. Inoltre, studieranno il moto ondulatorio, la termodinamica, le basi dell'analisi dei circuiti e dell'elettromagnetismo. Verranno introdotti anche i principi fisici di radioprotezione.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte delle prove in itinere ed esercitazioni numeriche in classe. La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame.

##### *Capacità*

Lo studente sarà in grado di risolvere semplici problemi di fisica applicati alle scienze mediche e odontoiatriche.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante il corso vengono svolte esercitazioni numeriche che prevedono la partecipazione attiva degli studenti.

Vengono assegnati esercizi e test che gli studenti devono risolvere autonomamente e che poi vengono discussi e valutati in sessioni dedicate di autoverifica.

Si incoraggia la comunicazione attiva con il docente tramite scambio di documenti sul forum dedicato agli studenti.

##### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche della fisica applicata alla medicina. Saranno acquisite accuratezza e precisione nello svolgere attività di raccolta e analisi di dati sperimentali.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le sessioni di esame saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

- Linguaggio elementare degli insiemi
- Elementi di logica
- Operazioni con numeri naturali, interi, razionali, reali
- Disuguaglianze e relative regole di calcolo; proprietà delle potenze
- Algebra elementare, equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado
- Elementi di trigonometria
- Funzioni elementari: potenze, polinomi, radici, esponenziali, logaritmi



## UNIVERSITÀ DI PISA

- Funzioni trigonometriche fondamentali

### Indicazioni metodologiche

- Le lezioni frontali sono svolte con ausilio di slides e seguono il testo di riferimento.
- Le esercitazioni numeriche sono svolte alla lavagna.
- Gli studenti hanno accesso a un portale di elearning dal quale è possibile scaricare il materiale didattico.
- La comunicazione docente-studenti avviene a fine lezione, attraverso il portale di elearning, Microsoft Teams, per email e a ricevimento su appuntamento
- Vengono organizzate prove intermedie durante il corso per valutare l'apprendimento graduale delle diverse parti del corso

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### Introduzione

- Grandezze fisiche, misure, errori.

#### Cinematica

- Cinematica del punto materiale: velocità media, velocità istantanea, accelerazione. Caduta libera.
- Algebra vettoriale: somma, differenza, scomposizione di vettori. Moto di un proiettile. Moto parabolico. Prodotto scalare e vettoriale. Prodotto bivetore e misto.

#### Dinamica

- Le tre leggi del moto di Newton. Peso e forza di gravità Reazioni vincolari. Piano inclinato. Forza di attrito. Forza elastica.
- Il moto circolare: cinematica e dinamica.
- Lavoro ed Energia. Energia cinetica. Energia Potenziale. Forze conservative e forze non conservative. Conservazione dell'energia.
- Quantità di moto. Conservazione della quantità di moto. Urti. Urti elastici in una dimensione. Urti anelastici. Centro di massa.
- Moto rotatorio. Grandezze angolari. Momento d'inerzia. Dinamica rotazionale. Energia cinetica rotazionale. Conservazione del momento angolare.

#### Statica

- Condizioni di Equilibrio. Problemi di Statica.

#### Fluidi

- Densità assoluta e densità relativa. Pressione. Principio di Pascal. Legge di Archimede. Portata ed equazione di continuità. Equazione di Bernoulli. Viscosità. Equazione di Poiseuille. Resistenza Idraulica. Tensione superficiale e capillarità.

#### Onde e suono

- Vibrazioni e onde. Il moto armonico. Il pendolo semplice. Moto armonico smorzato. Onde longitudinali e trasversali.
- Intensità del suono. Decibel. Risposta dell'orecchio. Interferenza. Effetto Doppler.

#### Termodinamica

- Equilibrio termico e principio zero della termodinamica. Termometri. Temperatura assoluta. Leggi dei gas perfetti.
- Il calore come trasferimento di energia. Energia interna e calore specifico. Esperienza di Joule. Calorimetria e passaggi di stato. Calore latente. Trasmissione del calore.
- Trasformazioni termodinamiche. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni cicliche e ciclo di Carnot. Il secondo principio della termodinamica. Macchine termiche e frigoriferi. L'entropia ed il secondo principio.

#### Elettrostatica

- Carica elettrica. Forza di Coulomb. Campo elettrico. Campo elettrico e conduttori. Teorema di Gauss.
- Potenziale elettrico. Energia potenziale elettrostatica. Linee equipotenziali. L'unità di misura dell'elettronvolt. Esempi di potenziali. Capacità e condensatori. I dielettrici.

#### Circuiti elettrici

- La pila. L'intensità di corrente elettrica. Legge di Ohm. Resistività. Potenza. Corrente alternata. Leggi di Kirchhoff. Condensatori in serie e in parallelo. Circuiti RC.

#### Magnetismo

- Magneti e campi magnetici. Forze magnetiche. Forza di Lorentz.

#### Onde elettromagnetiche e radioprotezione

- Principi di propagazione elettromagnetica.
- Principi di radioprotezione.

### Bibliografia e materiale didattico

#### Testi consigliati:



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Giancoli – *FISICA con fisica moderna* – Casa Editrice Ambrosiana (Capitoli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20)  
Scannicchio - Fisica biomedica, EDISES  
David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker - *Fondamenti di Fisica* – Casa Editrice Ambrosiana

### Indicazioni per non frequentanti

La frequenza del corso è obbligatoria.

### Modalità d'esame

La prova di Fisica è normalmente orale. Durante la prova viene richiesto allo studente di risolvere esercizi numerici su argomenti relativi al programma svolto.

### Note

#### **RICEVIMENTO STUDENTI**

Il ricevimento è su appuntamento fissabile via e-mail.

*Ultimo aggiornamento 05/12/2023 09:54*