

**Programma di Fisica**  
Classe V Q  
a.s. 2022/2023  
Liceo Vittoria Colonna  
Prof. Simone De Gregori

Libri di testo:

“La fisica di Cutnell e Johnson” Vol. 2 e 3 – Cutnell-Johnson-Young-Stadler – ed. Zanichelli

**UNITA' 0 – Interazioni magnetiche e campi magnetici**

Teoria:

- Interazioni magnetiche e campo magnetico
- La forza di Lorentz
- Il moto di una particella in campo magnetico
- La forza magnetica su un filo percorso da corrente
- Il momento torcente su una spira percorsa da corrente
- Campi magnetici prodotti da correnti
- Il teorema di Gauss per il campo magnetico
- Il teorema di Ampere
- I materiali magnetici

Esercizi:

- Calcolo della forza di Lorentz (modulo, direzione e verso) e moto della particella
- Applicazione della forza di Lorentz
- Equilibrio tra forza magnetica e gravitazionale/elettrica
- Applicazione della legge di Biot-Savart

**UNITA' 1 – Induzione elettromagnetica**

Teoria:

- Forza elettromagnetica indotta e correnti indotte
- La fem indotta in un conduttore in moto
- La legge di Faraday-Neumann-Lenz
- Mutua e autoinduzione: l'induttanza di un solenoide
- L'alternatore e la corrente alternata: valori efficaci
- Circuiti in corrente alternata: resistivo, induttivo e capacitivo
- Il circuito filtri: reattanza e risonanza (cenni)
- Il trasformatore e sua equazione: conservazione dell'energia

Esercizi:

- Calcolo della fem e dell'intensità di corrente indotte in circuiti fissi e mobili
- Calcolo della mutua induzione tra solenoidi
- Semplici esercizi su alternatore e valori efficaci
- Calcolo delle frequenze di risonanza nei circuiti elettrici
- Esercizi sull'applicazione dell'equazione del trasformatore

## **UNITA' 2 – Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche**

### Teoria:

- Le equazioni dei campi elettrostatico e magnetostatico
- Campi variabili nel tempo: il teorema di Ampere generalizzato e la corrente di spostamento
- Le equazioni di Maxwell: onde elettromagnetiche e la velocità della luce
- Le onde elettromagnetiche: generazione e propagazione
- Lo spettro elettromagnetico: dai raggi gamma alle onde radio
- Energia e quantità di moto di un'onda elettromagnetica: la pressione di radiazione
- L'effetto Doppler e polarizzazione della luce

### Esercizi:

- Calcolo delle grandezze caratterizzanti le onde elettromagnetiche
- Esercizi sull'effetto Doppler
- Semplici esercizi sulla polarizzazione delle onde elettromagnetiche

## **UNITA' 3 – La relatività ristretta**

### Teoria:

- La luce e la legge di composizione delle velocità
- L'esperimento di Michelson-Morley
- I postulati della relatività ristretta
- La relatività della simultaneità
- L'invarianza della velocità: contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi
- La quantità di moto relativistica
- Equivalenza massa-energia: energia a riposo ed energia cinetica
- Relazione tra energia totale e quantità di moto
- Composizione relativistica delle velocità

### Esercizi:

- Esercizi sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze
- Calcolo della quantità di moto relativistica e dell'energia di una particella
- Applicazione della legge di composizione delle velocità relativistiche in semplici casi di cinematica

## **UNITA' 4 – Particelle e onde**

### Teoria:

- Il "dualismo" onda-corpuscolo
- La catastrofe ultravioletta e il corpo nero di Planck
- Legge di Stefan-Boltzmann e la legge di Wien
- Il concetto di azione e la quantizzazione di Planck
- I fotoni e l'effetto fotoelettrico: energia e lavoro di estrazione
- Semplici applicazioni dell'effetto fotoelettrico
- L'effetto Compton
- La lunghezza d'onda di de Broglie: le onde di probabilità
- Il principio di indeterminazione di Heisenberg

### Esercizi:

- Applicazione della legge di Wien e di Stefan-Boltzmann
- Semplici applicazioni dell'effetto Compton
- Calcolo della lunghezza d'onda di de Broglie e applicazione del principio di indeterminazione

### **UNITA' 4 – La natura dell'atomo**

#### Teoria:

- Il modello atomico di Rutherford
- Spettri di emissione ed assorbimento: serie Lyman, Balmer e Paschen
- Il modello di Bohr dell'atomo di idrogeno: energie e raggi orbitali
- I livelli energetici e lo spettro dell'idrogeno

### **UNITA' 5 – Fisica nucleare e radioattività**

#### Teoria:

- Il nucleo atomico: numero atomici e di massa
- L'instabilità dei nuclei: l'interazione nucleare forte
- Il difetto di massa e l'energia di legame: la radioattività naturale
- Decadimento alfa, beta e gamma
- Il tempo di dimezzamento e datazioni radiometriche (cenni)

### **UNITA' 6 – Energia nucleare e particelle elementari**

#### Teoria:

- Reazioni nucleari indotte e elementi transuranici
- La fissione nucleare
- La reazione a catena
- L'energia nucleare: i reattori nucleari (cenni)
- La fusione nucleare
- La catena protone-protone e la nucleosintesi stellare, evoluzione di una stella e il diagramma H-R
- L'unificazione delle forze e classificazione delle particelle elementari

Roma, 15/05/2023

Il Docente

Prof. Simone De Gregori

