

A.S. 2025/2026
PROGRAMMA SVOLTO di FISICA
CLASSE 5°R

Libro di testo adottato:

J. Cutnell–K. Johnson–D. Young–S. Stadler, "La fisica di Cutnell e Johnson" volume 3, Zanichelli

FORZE ELETTRICHE E CAMPI ELETTRICI (parziale ripasso della classe quarta)

Carica elettrica. Conduttori e isolanti. Esperimenti principali di elettrostatica.

Elettroscopio. Induzione elettrostatica. Schermo elettrostatico.

Legge di Coulomb.

Concetto di campo. Definizione operativa di campo elettrostatico. Principio di sovrapposizione. Flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss e sue applicazioni.

Campo generato da una carica puntiforme e da una sfera carica. Campo generato da una distribuzione piana e lineare di carica.

Lavoro nel campo elettrostatico uniforme e generato da una carica puntiforme.

Energia potenziale elettrostatica e potenziale elettrostatico. Relazioni tra campo elettrico e potenziale elettrostatico. Moto rettilineo e parabolico di una carica in un campo elettrico uniforme.

Capacità di un conduttore. Condensatori. Capacità di un condensatore. Condensatori in serie e in parallelo. Capacità equivalente.

Energia e densità di energia del campo elettrico. Circuitazione del campo elettrostatico. Polarizzazione del dielettrico. Costante dielettrica relativa.

CORRENTE NEI SOLIDI

Moto delle cariche in un conduttore solido: velocità di regime. Definizione di corrente e di intensità di corrente elettrica.

Leggi di Ohm. Resistenze in serie e in parallelo.

Forza elettromotrice: resistenza interna di una pila e legge di Ohm generalizzata.

Lavoro della forza elettrica e potenza. Legge di Joule. Principi di Kirchhoff.

Risoluzione di circuiti in corrente continua con pile e resistenze. Voltmetro e amperometro. Risoluzione di circuiti con pile, resistenze e condensatori.

Circuito RC: equazioni differenziali per la carica e la scarica. Bilancio energetico.

CAMPO MAGNETICO

Il campo magnetico: campo magnetico terrestre e convenzione sui poli. Linee di campo di un magnete. Flusso del campo magnetico e teorema relativo.

Forza di Lorentz e definizione del vettore induzione magnetica.

Moto di una carica in un campo magnetico: moto circolare ed elicoidale.

Esperimento di Thomson (la scoperta dell'elettrone). Acceleratori di particelle.

Forza magnetica agente su una corrente elettrica. Momento agente su una spira immersa in un campo magnetico. Motore elettrico.

Interazione corrente-magnete: esperimento di Oersted. Interazione tra correnti: legge di Ampère. Campo generato da una spira circolare. Teorema della circuitazione di Ampère. Magnetismo nella materia: sostanze diamagnetiche, paramagnetiche e ferromagnetiche. Ciclo di isteresi.

ELETTROMAGNETISMO

Induzione elettromagnetica. Esperienze di Faraday. Flusso del campo magnetico attraverso una superficie aperta e chiusa.

Legge di Faraday-Lenz. Produzione della f.e.m indotta (tramite variazione della superficie concatenata e dell'angolo, in una sbarra in moto). Legge di Lenz.

Campo elettrico indotto. Terza equazione di Maxwell. Autoinduzione e induttanza. Induttanza di un solenoide. Circuito RL. Energia e densità di energia del campo magnetico. Alternatore. Tensione e corrente alternata. Circuito Ohmico, capacitivo e induttivo in regime alternato. Potenza nei circuiti Ohmici alternati, valori efficaci. Il trasformatore. Corrente di spostamento. Quarta equazione di Maxwell. Applicazioni della terza e quarta equazione: campo elettrico indotto in un solenoide, campo magnetico indotto in un condensatore. Equazioni di Maxwell: quadro generale. Importanza e conseguenze della teoria elettromagnetica.

ONDE ELETTROMAGNETICHE

Le onde elettromagnetiche e le loro proprietà. Intensità e densità di energia trasportata da un'onda elettromagnetica. Lo spettro elettromagnetico e le sue caratteristiche nelle varie regioni.

RELATIVITÀ RISTRETTA

Introduzione storica. Relatività galileiana e legge classica di additività delle velocità. Il problema dell'etere. Esperimento di Michelson-Morley. Incompatibilità tra meccanica newtoniana e teoria elettromagnetica. Postulati della Relatività Ristretta. Trasformazioni di Lorentz. Relatività della simultaneità. Misura di lunghezza e di intervallo temporale. Dilatazione dei tempi. Paradosso dei gemelli. Contrazione delle lunghezze. Composizione delle velocità. Effetto Doppler relativistico. Diagramma di Minkowski. Dinamica relativistica. Quantità di moto relativistica e massa relativistica. Calcolo dell'energia cinetica e deduzione dell'equivalenza massa-energia. Conservazione della massa-energia. Relazione tra energia e quantità di moto: invariante energia-momento.

NASCITA DELLA FISICA QUANTISTICA

L'effetto fotoelettrico. Teoria dei fotoni di Einstein: frequenza di soglia, potenziale di estrazione, energia dei fotoelettroni, potenziale di arresto. L'effetto Compton. Urto fotone-elettrone.

CENNI A FISICA DELLE PARTICELLE E ACCELERATORI.

Particelle elementari. Modello standard. Acceleratori di particelle. Rivelatori di particelle. Bosone di Higgs. Interazione tra particelle. Laboratorio del CERN. Applicazioni di fisica delle particelle ad altri ambiti (sanità, beni culturali).