

Liceo Scientifico Morgagni – Roma  
Programma di Fisica classe 5B A. S. 2020-21  
Docente: Marta Ciarletti

Libro di testo adottato: J. S. Walker - Fisica modelli teorici e problem solving, vol. 3 - Pearson

Richiami:

FORZE ELETTRICHE E CAMPI ELETTRICI

- Proprietà elettriche della materia
- Conduttori e isolanti
- Elettrizzazione per contatto e per induzione
- Legge di Coulomb
- Il campo elettrico, linee di forza, campo elettrico all'interno di un conduttore
- Teorema di Gauss
- Principali campi elettrici generati da distribuzioni simmetriche di cariche

ENERGIA POTENZIALE ELETTRICA E POTENZIALE ELETTRICO

- Definizione di energia potenziale elettrica e potenziale elettrico
- Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico di cariche puntiformi
- Superfici equipotenziali
- Circuitazione del campo elettrico
- Capacità e condensatori

CIRCUITI ELETTRICI

- Forza elettromotrice e corrente elettrica
- Leggi di Ohm
- Potenza elettrica
- Connessioni in serie e in parallelo
- Circuiti con resistori in serie e parallelo
- Leggi di Kirchhoff
- Condensatori in serie e in parallelo

Programma svolto

INTERAZIONI MAGNETICHE E CAMPI MAGNETICI

- Il campo magnetico
- Forza di Lorentz
- Moto di una carica in un campo magnetico
- Forza magnetica su filo percorso da corrente
- Momento magnetico su spira percorsa da corrente
- Campi magnetici prodotti da correnti
- Teorema di Gauss per il campo magnetico
- Teorema di Ampère
- Materiali magnetici

## INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

- Forza elettromotrice indotta
- Flusso del campo magnetico
- Legge dell'induzione di Faraday-Neumann-Lenz
- Induttanza
- Circuiti RL
- Energia immagazzinata in un campo magnetico

## CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA

- Tensioni e correnti alternate
- Circuito puramente resistivo

## TEORIA DI MAXWELL E ONDE ELETTROMAGNETICHE

- Equazioni di Maxwell con corrente di spostamento
- Onde elettromagnetiche, energia e quantità di moto, vettore di Poynting
- Spettro elettromagnetico
- Polarizzazione di un'onda elettromagnetica

## LA RELATIVITÀ RISTRETTA

- I postulati di Einstein
- Dilatazione degli intervalli temporali e contrazione delle lunghezze
- Trasformazioni di Lorentz
- Simultaneità relativa
- Composizione relativistica delle velocità
- Effetto Doppler
- Quantità di moto e energia relativistiche

## LA RELATIVITÀ GENERALE (vedere anche sezione CLIL)

- Principio di equivalenza
- Deflessione della luce
- Curvatura dello spazio-tempo
- Buchi neri
- Onde gravitazionali
- Big Bang e storia dell'Universo, formazione elementi pesanti

## NUCLEI E PARTICELLE (cenni)

- Materia e antimateria
- Radioattività
- Fissione e fusione nucleare
- Forze fondamentali e mediatori
- Acceleratori di particelle
- Le particelle del Modello Standard

## LA TEORIA ATOMICA (cenni)

- Dalla fisica classica alla fisica moderna
- La scoperta dell'elettrone, gli esperimenti di Thomson e di Millikan
- Spettri a righe: righe spettrali dell'idrogeno

- Modelli atomici

#### LA FISICA QUANTISTICA (cenni)

- Radiazione di corpo nero
- I quanti di Planck
- Effetto fotoelettrico
- Dualismo onda-particella
- Principio di indeterminazione di Heisenberg

#### STRUTTURA DELLA MATERIA (cenni)

- Atomi con più elettroni
- Numeri quantici
- Principio di esclusione di Pauli

### PROGETTO CLIL

Il progetto CLIL (Content and Language Integrated Learning) consiste nell'apprendimento integrato di contenuti disciplinari in lingua straniera veicolare.

Il progetto è stato sviluppato con lo scopo di affrontare alcuni argomenti di Fisica in lingua Inglese nel mese di aprile.

#### CARATTERISTICHE DEL MODULO

Titolo: RELATIVITÀ GENERALE – GENERAL RELATIVITY

Ore di lezione dedicate: 7.

Livello di lingua inglese di partenza: competenze eterogenee, livello medio della classe: buono.

Il modulo è stato introdotto in lingua italiana e successivamente sviluppato in lingua inglese, data la complessità degli argomenti trattati.

Strumenti utilizzati: video, presentazioni, libro di testo.

Il progetto, che inizialmente prevedeva attività di cooperative learning e peer education, ha subito inevitabilmente delle variazioni a causa dell'emergenza Covid-19.

Progetti con esperti esterni: "Black Hole hunting" seminario sui buchi neri tenuto dal Dott. Andrea Marinucci, ricercatore presso ASI (Agenzia Spaziale Italiana), di durata pari a 2 ore, in modalità online.

Gli argomenti trattati nel seminario sono stati, in dettaglio: centro galattico, buchi neri supermassicci, nuclei galattici attivi, satelliti operanti nei raggi X, curvatura dello spazio-tempo, lenti gravitazionali, orizzonte degli eventi e raggio di Schwarzschild.

A seguito del seminario è stato lasciato ampio spazio alla discussione e alle curiosità degli studenti.

#### CONCLUSIONI

Da un confronto con gli studenti, è emerso che l'attività ha suscitato interesse nella maggior parte degli alunni. La classe ha mostrato di aver compreso gli argomenti trattati che, anche se semplificati, costituiscono una sezione particolarmente complessa e, talvolta, difficilmente accessibile, del programma di Fisica del quinto anno di Liceo Scientifico.

Roma, 27/05/2021

Prof. Marta Ciarletti

Gli alunni

.....

.....

.....