



A.S.	Classe	Disciplina	Docente
2023/2024	5H	Fisica	Prof. Giano Rugge

Libri di testo

- Ugo Amaldi – Il nuovo Amaldi per i licei scientifici.blu, *Induzione e onde elettromagnetiche, relatività e quanti*, terza edizione – Vol. 3 (LDM) – Ed. Zanichelli
- Ugo Amaldi – Il nuovo Amaldi per i licei scientifici.blu, *Onde, campo elettrico e magnetico*, terza edizione – Vol.2 (LDM) – Ed. Zanichelli

•

Programma svolto

- Fenomeni magnetici fondamentali
 - I magneti e le linee del campo magnetico
 - Le forze tra poli magnetici
 - I poli magnetici terrestri
 - La direzione e il verso del campo magnetico
 - La rappresentazione del campo magnetico mediante linee
 - Interazione magnetica e interazione elettrica a confronto
 - Le interazioni magnete-corrente e corrente-corrente
 - L'esperienza di Ørsted
 - L'esperienza di Faraday
 - L'esperienza di Ampère
 - La forza tra due correnti rettilinee parallele
 - La definizione dell'ampere
 - Il campo magnetico
 - Il modulo del campo magnetico e la sua unità di misura
 - Il campo generato da un filo rettilineo percorso da corrente
 - Il campo generato da un tratto di filo infinitesimo
 - Il campo magnetico di una spira
 - Il campo magnetico di un solenoide
 - La forza magnetica su una corrente e su una particella carica
 - La forza magnetica su un tratto di filo percorso da corrente
 - La forza di Lorentz su una carica in movimento
 - Il calcolo della forza di Lorentz
 - Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme
 - Il moto circolare uniforme nel piano perpendicolare al campo
 - Il moto elicoidale
 - La carica specifica dell'elettrone
 - Alcune applicazioni della forza magnetica
 - Il selettore di velocità e lo spettrometro di massa
 - L'effetto Hall
- Il magnetismo nel vuoto e nella materia
 - Il flusso del campo magnetico
 - Il teorema di Gauss per il campo magnetico e sua dimostrazione
 - La circuitazione del campo magnetico
 - Il teorema di Ampère e sua dimostrazione
 - Il momento delle forze magnetiche su una spira
 - La forza su una spira percorsa da corrente in un campo magnetico uniforme
 - Il momento risultante delle forze
 - Il momento magnetico della spira
 - Il motore elettrico e altri dispositivi azionati da forze magnetiche
 - La rotazione di una spira in un campo magnetico



- Il motore elettrico
 - L'amperometro e il voltmetro
 - Le proprietà magnetiche dei materiali
 - La permeabilità magnetica relativa
- L'induzione elettromagnetica
 - La corrente indotta
 - Gli esperimenti di Faraday
 - L'origine della corrente indotta
 - La forza elettromotrice indotta
 - La legge di Faraday-Neumann e sua dimostrazione
 - Il verso della corrente indotta e la conservazione dell'energia
 - La legge di Lenz
 - Le correnti di Foucault
 - L'autoinduzione e la mutua induzione
 - L'induzione elettromagnetica di origine interna
 - L'induttanza di un circuito e gli induttori
 - Il circuito RL
 - L'energia contenuta nel campo magnetico
 - L'energia di un induttore
 - La densità di energia del campo magnetico
- La corrente alternata
 - L'alternatore
 - La forza elettromotrice di un alternatore
 - Il trasformatore
 - La trasformazione delle tensioni
 - La trasformazione delle correnti
- Le onde elettromagnetiche
 - Il campo elettrico indotto
 - Forza elettromotrice e lavoro
 - Dalla forza elettromotrice indotta al campo elettrico indotto
 - La circuitazione del campo elettrico
 - Un'altra forma per la legge di Faraday-Neumann
 - Il campo magnetico indotto
 - Il termine mancante nella legge di Ampère
 - Corrente di conduzione e corrente di spostamento
 - Una corrente di spostamento genera un campo magnetico indotto
 - Le equazioni di Maxwell
 - Le quattro equazioni del campo elettromagnetico
 - Origine e proprietà delle onde elettromagnetiche
 - Il campo elettromagnetico si propaga sotto forma di onda
 - La natura elettromagnetica della luce
 - L'onda elettromagnetica armonica e piana
 - Un'onda elettromagnetica trasferisce energia e quantità di moto
 - La densità di energia dell'onda
 - L'irradiazione e il vettore di Poynting
 - La quantità di moto trasferita dall'onda e la pressione di radiazione
 - Le onde elettromagnetiche polarizzate
 - I vari tipi di polarizzazione
 - I filtri polarizzatori per la luce
 - La legge di Malus
- La relatività del tempo e dello spazio
 - L'invarianza della velocità della luce



- L'ipotesi dell'etere
 - L'esperimento di Michelson-Morley
 - Analisi dell'esperimento
 - Il risultato negativo
- Gli assiomi della teoria della relatività ristretta
 - Dalla relatività di Galileo a quella di Einstein
 - Il secondo assioma della relatività ristretta
- La simultaneità
 - Come definire simultanei due eventi
 - La simultaneità è relativa
- La dilatazione dei tempi
 - La sincronizzazione degli orologi
 - La relatività degli intervalli di tempo
 - I simboli β e γ
 - L'intervallo di tempo proprio
 - La dilatazione dei tempi è un fenomeno simmetrico
 - Il paradosso dei gemelli
- La contrazione delle lunghezze
 - La relatività delle lunghezze nella direzione del moto relativo
 - La lunghezza propria
 - L'invarianza delle lunghezze trasversali al moto relativo
 - Una conferma della teoria della relatività ristretta
- Le trasformazioni di Lorentz
 - Lo stesso evento osservato da due sistemi di riferimento inerziali
 - La formula della dilatazione dei tempi
 - La formula della contrazione delle lunghezze
 - Il confronto con le trasformazioni di Galileo
- La relatività ristretta
 - L'intervallo invariante
 - La distanza nello spazio ordinario
 - L'intervallo $\Delta\sigma$ tra due eventi relativistici
 - L'invarianza di $\Delta\sigma$
 - Il segno di $\Delta\sigma$
 - Lo spazio-tempo
 - I quadrivettori
 - Il diagramma di Minkowski
 - La rappresentazione geometrica delle trasformazioni di Lorentz
 - La composizione relativistica delle velocità
 - La legge di composizione e sua dimostrazione
 - Le velocità trasversali
 - La massa e l'energia
 - Un esperimento ideale dimostra l'equivalenza tra variazioni di energia e di massa
 - L'energia a riposo
 - L'energia e la quantità di moto
 - L'energia totale
 - L'energia cinetica
 - L'energia cinetica relativistica tende a quella classica nel limite delle piccole velocità
 - La quantità di moto relativistica
 - Il quadrivettore energia-quantità di moto
 - La forza e l'accelerazione nella dinamica relativistica
 - Forza e accelerazione non sono sempre parallele tra loro
- La crisi della fisica classica



- Il corpo nero e la quantizzazione di Planck
 - Lo spettro del corpo nero
 - Il disaccordo tra gli spettri sperimentali e la teoria classica
 - L'ipotesi dei quanti
- L'effetto fotoelettrico e la quantizzazione di Einstein
 - Le osservazioni sperimentali
 - Le difficoltà della teoria
 - L'ipotesi dei fotoni
 - La spiegazione delle proprietà osservate
- L'effetto Compton
 - Le osservazioni sperimentali
 - La quantità di moto dei fotoni
 - La spiegazione delle proprietà osservate
 - La legge generale dell'effetto Compton
- L'esperimento di Millikan
 - Misurare la carica dell'elettrone
 - Analisi e risultato dell'esperimento
- I primi modelli atomici
 - Il modello di Thomson
 - L'esperimento di Rutherford
 - Il modello planetario dedotto dai risultati dell'esperimento
- Lo spettro dell'idrogeno e il modello di Bohr
 - Uno spettro di righe
 - L'atomo planetario dell'idrogeno secondo la fisica classica
 - La quantizzazione di Bohr
 - Le orbite discrete dell'elettrone attorno al nucleo
 - I livelli energetici dell'atomo
 - Il modello di Bohr giustifica lo spettro dell'atomo di idrogeno
- La fisica quantistica
 - Le proprietà ondulatorie della materia
 - Il dualismo onda-particella e la lunghezza d'onda di De Broglie
 - L'onda-elettrone e la quantizzazione delle orbite atomiche
 - L'esperimento di Davisson e Germer
 - Il principio di complementarità
 - Il principio di corrispondenza
 - Le onde di probabilità
 - L'equazione di Schrödinger e la funzione d'onda
 - L'interpretazione probabilistica di Born della funzione d'onda
 - Probabilità di ignoranza e probabilità quantistica
 - L'effetto tunnel
 - Il principio di indeterminazione di Heisenberg
 - Misurare simultaneamente la posizione e la quantità di moto
 - Misurare simultaneamente l'istante di tempo e l'energia
 - Principio di indeterminazione e funzione d'onda
 - Il principio di sovrapposizione
 - L'esperimento della doppia fenditura con gli elettroni
 - La logica a tre valori
 - Il gatto di Schrödinger
- CLIL modules
 - Electric science and scientific culture in Mary Shelley's Frankenstein
 - Nuclear Physics
- Approfondimenti



- Laboratorio di scrittura scientifica – gli acceleratori di particelle
- Esperienze di laboratorio
 - Esperimenti di Ørsted, Faraday e Ampère

Nel pentamestre è stato svolto un modulo di Educazione Civica sull'energia nucleare.

Desio, 15 maggio 2024 Il docente

Firmato dagli studenti rappresentanti di classe con firma elettronica avanzata

GIANO RUGGE

Firmato con firma elettronica avanzata