



A.S.	Classe	Disciplina	Docente
2023/2024	5B	Fisica	Prof.ssa Scilla Marzolla

Libri di testo

- AMALDI UGO
NUOVO AMALDI PER I LICEI SCIENTIFICI. BLU 3ED. – VOL. 3 (LDM) INDUZIONE E ONDE ELET-
TROMAGNETICHE, RELATIVITA' E QUANTI.
ZANICHELLI EDITORE

Programma svolto

1. Magnetismo.

Ripasso degli argomenti di magnetismo affrontati in quarta: magneti e linee di forza del campo magnetico, esperimento di Oersted e campo magnetico generato da un filo rettilineo percorso da corrente, legge di Biot-Savart, esperienza di Ampere e interazione corrente-corrente, esperimento di Faraday e forza magnetica, campo magnetico generato da una spira circolare, campo magnetico all'interno di un solenoide. Forza di Lorentz. Moto di particelle cariche in campo elettrico e in campo magnetico. Raggio, periodo e frequenza di sincrotrone. Ciclotrone. Selettore di velocità. Spettrometro di massa.

Flusso del campo magnetostatico. Teorema di Gauss per il campo magnetostatico e confronto con il teorema di Gauss per il campo elettrostatico. Circuitazione del campo elettrostatico. Circuitazione del campo magnetostatico, teorema di Ampere.

Il magnetismo e la materia: paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo. Ciclo di isteresi magnetica. Spira percorsa da corrente in campo magnetico: momento magnetico di una spira. Motore elettrico.

2. Induzione elettromagnetica

Esperimenti di Faraday sulla corrente indotta. Forza elettromotrice indotta. Legge di Faraday-Neumann-Lenz. Intensità della corrente indotta. Cinematica e dinamica di una barra conduttrice in moto in un campo magnetico. Autoinduzione. Induttanza di un solenoide.

Circuito RC: carica e scarica di un condensatore. Circuito RL. Energia immagazzinata in un condensatore. Energia immagazzinata in un solenoide. Densità di energia del campo elettrico e del campo magnetico. L'alternatore. La corrente alternata. Significato e importanza della tensione efficace. Il trasformatore. I vantaggi dell'utilizzo della corrente alternata, invece della corrente continua.

3. Equazioni di Maxwell.

Le equazioni di Maxwell nel caso statico. Campo elettrico indotto e terza equazione di Maxwell. Circuitazione del campo elettrico indotto. Paradosso di Ampere. Calcolo della corrente di spostamento. Campo magnetico indotto e quarta equazione di Maxwell. Previsione delle onde elettromagnetiche. Hertz e la conferma sperimentale della teoria di Maxwell.

4. Onde elettromagnetiche.

Come si genera un'onda elettromagnetica. Come si riceve un'onda elettromagnetica. Energia trasportata da un'onda elettromagnetica. Pressione radiativa, quantità di moto, irradiazione. Polarizzazione della luce e legge di Malus. Spettro delle onde elettromagnetiche e caratteristiche principali dei vari tipi di onde elettromagnetiche.

5. Relatività ristretta.

Definizione di sistema di riferimento inerziale. Richiami al principio di relatività galileiano e alle trasformazioni di Galileo. Crisi della fisica classica: non invarianza delle equazioni di Maxwell per le trasformazioni di Galileo. La necessità di introdurre l'etere luminifero. Esperimento di Michelson e Morley. Le conseguenze del fallimento dell'esperimento di Michelson e Morley. I postulati della relatività ristretta.



Critica al concetto di simultaneità. Dilatazione dei tempi, il tempo proprio. Il fattore gamma. La contrazione delle lunghezze, la lunghezza propria. Le prove sperimentali: i muoni. Il paradosso dei gemelli. Trasformazioni di Lorentz. Composizione relativistica delle velocità. Dinamica relativistica: la quantità di moto relativistica, la massa relativistica, l'energia cinetica relativistica, l'energia a riposo, l'energia totale relativistica. Equivalenza massa-energia. Effetto Doppler relativistico e sue applicazioni in astrofisica, redshift e blueshift.

6. Fisica nucleare

La legge del decadimento radioattivo, vita media, tempo di dimezzamento, costante di decadimento, probabilità di decadimento. Attività di una sorgente radioattiva, Becquerel.

Decadimento alfa. Decadimento beta, necessità di postulare l'esistenza del neutrino, rilevazione dei neutrini e conferma sperimentale, datazione con il C14. Decadimento gamma.

La fissione nucleare, schema di un reattore nucleare e di una centrale nucleare.

La fusione nucleare, il progetto ITER.

7. Crisi della fisica classica.

Il corpo nero. Legge di Stefan Boltzmann. Legge di Wien. Interpretazione di Rayleigh-Jeans e la catastrofe ultravioletta. Interpretazione di Planck.

Effetto fotoelettrico. Ipotesi di Einstein. Effetto Compton. Spettroscopia. Spettri di emissione e spettri di assorbimento. Modelli atomici: modello di Thomson, esperimento di Rutherford, modello di Rutherford.

Modello di Bohr per l'atomo di Idrogeno. Le proprietà ondulatorie della materia e l'ipotesi di De Broglie. Il principio di indeterminazione di Heisenberg. Interpretazione probabilistica al comportamento ondulatorio delle particelle.

8. Educazione Civica.

Pericolosità delle radiazioni alfa, beta e gamma. Attività di una sorgente radioattiva e probabilità di decadimento. La pericolosità del Radon 222. La produzione e l'utilizzo dell'energia nucleare. Vantaggi e svantaggi della produzione di energia con la fissione nucleare. L'incidente di Chernobyl. L'incidente di Fukushima. L'energia nucleare in Italia e i referendum abrogativi.

Desio, 15 maggio 2024

Firmato dagli studenti rappresentanti di classe con firma elettronica avanzata

Il docente
SCILLA MARZOLLA

Firmato con firma elettronica avanzata