

Classe 5E	Programma di Fisica 2025-2026	Liceo Morgagni
Docente: Enrico Campagna		
Libri di testo: L'Amaldi per i licei scientifici.blu - Zanichelli vol . 2-3		
I circuiti elettrici Prima e seconda legge di Ohm. Dipendenza della resistività dalla temperatura in conduttori e semiconduttori. Resistenza equivalente: resistenze in serie e in parallelo. Forza elettromotrice Leggi di Kirchhoff. Potenza elettrica. Carica e scarica nei circuiti RC. Conduzione elettrica nella materia Interpretazione microscopica della corrente. Velocità di deriva degli elettroni di conduzione Spiegazione qualitativa • dell'effetto Joule, • della dipendenza della resistività dalla temperatura, • dell'effetto Volta • dell'effetto Seebeck Applicazioni della termocoppia Effetto Peltier Il campo magnetico Campo magnetico terrestre Confronto tra campo magnetico ed elettrico Esperimento di Oersted: campo magnetico generato da un filo percorso da corrente Esperimento di Faraday: forza agente su un filo rettilineo percorso da corrente Esperimento di Ampère: forze magnetiche tra fili percorsi da correnti L'intensità del campo magnetico. La forza di Lorentz Deduzione che, sotto trasformazioni di Galileo, campo elettrico e magnetico devono mischiarsi Il moto di una particella carica in un campo magnetico Frequenza e raggio di ciclotrone, e passo del moto elicoidale Selettore di velocità Effetto Hall Flusso del campo magnetico e teorema di Gauss Circuitazione del campo magnetico e teorema di Ampère Concetto di campo non conservativo e impossibilità di introdurre una funzione potenziale Inesistenza dei monopoli magnetici Deduzione del campo magnetico, utilizzando simmetrie del sistema e teorema di Ampère: • filo infinito, infinitamente sottile percorso da corrente • filo di raggio R con densità di corrente costante • solenoide infinito percorso da corrente • piano infinito con densità superficiale di corrente costante • coppia di piani infiniti paralleli con densità superficiali di corrente costanti, concordi o discordi Come si trasforma il campo magnetico sotto riflessioni e rotazioni: gli pseudovettori Campo magnetico generato al centro di una spira Momento delle forze magnetiche su una spira: il momento magnetico della spira Il motore elettrico Campo elettrico nella materia • Campo esterno, nella materia e totale • Ferromagnetismo e permeabilità magnetica relativa • Isteresi magnetica, ciclo di isteresi e memorie fisiche • Smagnetizzazione di un corpo (termica, meccanica e campi magnetici alternati smorzati)		

- Paramagnetismo e diamagnetismo (cenni)

L'induzione elettromagnetica

La corrente indotta (esperienza di Faraday)

Forza elettromotrice indotta e legge di Faraday-Neumann

Dimostrazione della legge di Faraday-Neumann nel moto del filo di chiusura di un circuito rettangolare immerso in un campo magnetico

La legge di Lenz

Autoinduzione e mutua induzione

Densità di energia del campo magnetico

Alternatore e corrente alternata

Circuiti in corrente alternata:

- circuito puramente resistivo
- circuito puramente induttivo

Trasformatore

Le Equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche

Campo elettrico indotto e circuitazione del campo elettrico indotto

Modifica della circuitazione di B tenendo conto del della f.e.m. indotta

Creazione di campi magnetici ed elettrici variabili nel tempo in direzioni ortogonali dovuti all'oscillazione longitudinale di un piano carico

Dimostrazione che le equazioni di Maxwell ammettono una soluzione che si propaga con velocità legata alle permeabilità magnetiche ed elettriche

Linearità delle equazioni di Maxwell

Onde elettromagnetiche e spettro elettromagnetico

Esempi sull'utilizzo delle radiazioni gamma, raggi X, microonde e onde radio

Polarizzazione lineare e circolare

Filtri polarizzatori: la legge di Malus

Densità di energia dell'onda elettromagnetica

Richiami sull'irraggiamento

Flusso del vettore di Poynting e densità di quantità di moto

Esempi sul vettore di Poynting:

- flusso di vettore di Poynting entrante in un resistore pari a potenza dissipata per effetto Joule;
- momento angolare e.m. in un condensatore cilindrico immerso in un campo magnetico parallelo all'asse del cilindro: nascita di una rotazione meccanica, spegnendo il campo magnetico o scaricando il condensatore

Quantità di moto trasferita da un'onda e.m.

Esperimenti che aprono a una nuova cinematica e una nuova meccanica

Velocità limite di elettroni accelerati elettricamente

Invarianza della velocità del fotone rispetto alla sua energia (frequenza)

$E=pc$ confermata con esperimento di Gerlach e inconsistenza con l'energia cinetica classica

Teoria corpuscolare vs teoria ondulatoria: etere luminifero

Esperimento (nullo) di Bradley dell'aberrazione stellare

Cenni all'esperimento (nullo) con acqua nel telescopio

Importanza fisica dello sviluppo in serie al primo ordine per approssimare le funzioni semplificando il loro andamento in punti particolari

Esperimento (nullo) di Michelson-Morley

Esperimento ideale di Einstein: dalla conservazione della quantità di moto e dalla necessità che il centro di massa non si sposti, deduce che la massa da attribuire alla radiazione e.m. sia $E=mc^2$

La Relatività del tempo e dello spazio

Principio di relatività ristretta

Invarianza della velocità della luce

Simultaneità

Deduzione dai principi di relatività che le lunghezze trasverse non possono essere diverse per due osservatori in moto tra loro

Dilatazione dei tempi
Tempo proprio
Paradosso dei gemelli
Contrazione delle lunghezze
Lunghezza propria
Le trasformazioni di Lorentz
Effetto Doppler relativistico e redshift

La relatività ristretta

Intervallo invariante
Spazio-tempo
Trasformazioni delle velocità
Energia a riposo

La fisica nucleare

I nuclei degli atomi
L'energia di legame nel nucleo
La radioattività
La legge del decadimento radioattivo
La fissione nucleare
La fusione nucleare (cenni)
Il contributo del gruppo di ricerca di E. Fermi alla scoperta della fissione nucleare

Il docente del corso
prof. Enrico Campagna

I rappresentanti degli studenti