

## **LICEO SCIENTIFICO A. LABRIOLA-ROMA**

### **PROGRAMMA DI FISICA CLASSE 5F**

**A.S.2023/2024**

**DOCENTE: LOREDANA BOVA**

#### **FENOMENI MAGNETICI FONDAMENTALI**

La forza magnetica e le linee del campo magnetico, le forze tra i poli magnetici, i poli magnetici terrestri, il campo magnetico, la direzione e il verso del campo magnetico, le linee di campo, confronto tra interazione magnetica e interazione elettrica, dipoli elettrici e dipoli magnetici, forze tra magneti e correnti, l'esperienza di Oersted, le linee del campo magnetico di un filo percorso da corrente, l'esperienza di Faraday, forze tra correnti, la definizione dell'Ampere, l'intensità del campo magnetico, l'unità di misura del campo magnetico, la forza magnetica su un filo percorso da corrente, il campo magnetico di un filo percorso da corrente, la legge di Biot-Savart, deduzione della legge di Biot-Savart, il campo magnetico di una spira e di un solenoide, la spira circolare, il solenoide, il motore elettrico, il motore elettrico più semplice: una spira percorsa da corrente in un campo magnetico, la spira continua a ruotare la corrente cambia verso, il momento della forza magnetica su una spira, calcolo del momento delle forze magnetiche, il momento magnetico della spira.

#### **IL CAMPO MAGNETICO**

La forza di Lorentz, la forza di Lorentz: la forza magnetica su una carica in movimento, calcolo della forza magnetica su una carica in movimento, forza elettrica magnetica, il selettore di velocità, l'effetto Hall, la tensione di Hall, il moto di una carica in un campo magnetico uniforme, quando la velocità è perpendicolare al campo: moto circolare uniforme, il raggio della traiettoria circolare, il periodo del moto, quando la velocità è obliqua rispetto al campo: moto elicoidale, applicazioni sperimentali del moto delle cariche in un campo magnetico, la carica specifica dell'elettrone, il flusso del campo magnetico, flusso attraverso una superficie piana, il teorema di Gauss per il magnetismo, dimostrazione del teorema di Gauss per il magnetismo, la circuitazione del campo magnetico, il teorema di Ampere e sua dimostrazione, un'applicazione del teorema di Ampere, il campo magnetico all'interno di un filo percorso da corrente, la densità di corrente, calcolo del campo magnetico all'interno del filo, le proprietà magnetiche dei materiali, la permeabilità magnetica relativa.

#### **L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA**

La corrente indotta, un campo magnetico che varia genera corrente, il ruolo del flusso del campo magnetico, la legge di Faraday-Neumann, l'espressione della legge di Faraday-Neumann, dimostrazione della legge, la forza elettromotrice indotta istantanea, la legge di Lenz, verso della corrente indotta e conservazione dell'energia, correnti indotte e diamagnetismo, le correnti di Foucault, l'autoinduzione e la mutua induzione, autoinduzione: la corrente indotta che ha origine interna, l'induttanza di un circuito e gli induttori, il circuito RL, l'analisi del circuito RL, mutua induzione: la corrente indotta ha origine esterna, energia e densità di energia del campo magnetico, l'energia immagazzinata in un induttore, la densità di energia del campo magnetico.

## **LA CORRENTE ALTERNATA**

L'alternatore, la forza elettromotrice alternata e la corrente alternata, calcolo della forza elettromotrice alternata, il valore efficace della forza elettromotrice e della corrente, gli elementi circuitali fondamentali in corrente alternata, il circuito ohmico, il circuito induttivo, il circuito capacitivo, i circuiti in corrente alternata, circuito RLC, la relazione tra i valori efficaci di forza elettromotrice e corrente, la condizione di risonanza, l'angolo di sfasamento, la potenza media assorbita, la corrente trifase, il circuito LC, l'equazione del circuito e la sua risoluzione, il bilancio energetico del circuito, il circuito Lc e il sistema massa molla, il circuito oscillante smorzato, il trasformatore, la trasformazione delle tensioni, la trasformazione delle correnti.

## **LE EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE**

Dalla forza elettromotrice indotta al campo magnetico indotto, forza elettromotrice di un generatore e forza elettromotrice indotta, la relazione tra forza elettromotrice indotta e campo elettrico indotto, la relazione tra forza elettromotrice indotta e campo elettrico totale, integrale di linea e circuitazione del campo elettrico, un'altra forma per la legge di Faraday-Neumann, le proprietà del campo elettrico indotto, il termine mancante, la corrente di spostamento, corrente di spostamento e corrente di conduzione, il campo magnetico indotto, le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico, il flusso come integrale di superficie, le equazioni di Maxwell, le onde elettromagnetiche, le equazioni di Maxwell prevedono l'esistenza delle onde elettromagnetiche, le onde elettromagnetiche si propagano alla velocità della luce, le onde elettromagnetiche piane, un'onda elettromagnetica a un istante fissato: il profilo spaziale, l'onda in un punto fissato: l'oscillazione nel tempo, la ricezione delle onde elettromagnetiche, le onde elettromagnetiche trasportano energia e quantità di moto, l'energia trasportata dall'onda, l'impulso fornito da un'onda e la pressione di radiazione, la quantità di moto della luce, lo spettro elettromagnetico, le parti dello spettro ( le onde radio, le microonde, la radiazione infrarossa e la radiazione visibile, la radiazione ultravioletta e i raggi X, i raggi gamma, la luce visibile e il suono.

## **LA RELATIVITA' DEL TEMPO E DELLO SPAZIO**

Velocità della luce e sistemi di riferimento, l'esperimento di Michelson e Morley, l'apparato sperimentale, l'analisi dell'esperimento, gli assiomi della teoria della relatività ristretta, la simultaneità, la simultaneità nel senso comune, l'operazione operativa di simultaneità, la simultaneità è relativa, la dilatazione dei tempi, la sincronizzazione degli orologi, la relatività del tempo, la dilatazione dei tempi e l'intervallo di tempo proprio, la dilatazione dei tempi è un fenomeno simmetrico, il paradosso dei gemelli, i simboli  $\beta$  e  $\gamma$ , la contrazione delle lunghezze, la relatività della lunghezza nella direzione del moto relativo, la lunghezza propria, una conferma della relatività del tempo e dello spazio, l'invarianza delle lunghezze in direzione perpendicolare al moto relativo, dimostrazione dell'invarianza, le trasformazioni di Lorentz ( la dilatazione dei tempi, la contrazione delle lunghezze ), le trasformazioni di Lorentz e quelle di Galileo, l'effetto Doppler relativistico, la formula per l'effetto Doppler della luce, effetto Doppler e redshift.

## **LA RELATIVITA' RISTRETTA**

L'intervallo invariante, uno spostamento nello spazio ordinario, l'intervallo invariante  $\Delta\sigma$  nella teoria della relatività, il segno di  $\Delta\sigma$ , lo spazio-tempo, i quadri-vettori, il diagramma di Minkowski,

la composizione relativistica delle velocità, la legge di composizione delle velocità, l'equivalenza tra massa e energia, la quantità di moto della luce, un esperimento ideale per dimostrare l'equivalenza massa-energia, la massa è energia, la dinamica relativistica, l'energia totale, l'approssimazione del coefficiente di dilatazione per piccole velocità, l'energia cinetica, la massa, la quantità di moto, il quadrivettore energia-quantità di moto, conservazione del quadrivettore energia-quantità di moto.

## **LA CRISI DELLA FISICA CLASSICA**

Il corpo nero e l'ipotesi di Planck, lo spettro del corpo nero, la legge di spostamento di Wien, il disaccordo tra gli spettri sperimentali e la teoria, i quanti di Planck, l'effetto fotoelettrico, il potenziale d'arresto, le difficoltà dell'elettromagnetismo classico, la quantizzazione della luce secondo Einstein, la quantità di moto del fotone, la spiegazione dell'effetto fotoelettrico, l'effetto Compton, l'interpretazione dell'effetto Compton, l'esperimento di Millikan, analisi dell'esperimento di Millikan, , il risultato dell'esperimento.

**ROMA 31/05/2024**

**LA DOCENTE**

**LOREDANA BOVA**