

Liceo Scientifico Statale "Albert Einstein"

C.F. 80012740827 - tel. 091 6823640 - fax. 091 226020

email: paps05000c@istruzione.it - PEC: paps05000c@pec.istruzione.it

PROGRAMMA SVOLTO DI FISICA

ANNO SCOLASTICO 2023/2024

CLASSE 5A

DOCENTE: Cosentino Antonino

Unità 1: La corrente elettrica continua

- I generatori di tensione e la corrente elettrica, i circuiti elettrici.
- La corrente continua e l'intensità della corrente elettrica.
- La prima legge di Ohm e i conduttori ohmici; la resistenza elettrica, i resistori.
- Resistori in serie e in parallelo, la resistenza equivalente.
- La seconda legge di Ohm e la resistività di un conduttore.
- Forza elettromotrice di un generatore e differenza di potenziale tra i poli, generatori ideali e reali, la resistenza interna di un generatore reale.
- Le leggi di Kirchhoff.
- La trasformazione dell'energia nei circuiti elettrici: l'effetto Joule e la potenza dissipata, la potenza di un generatore.
- Il circuito RC: il processo di carica e di scarica, le funzioni temporali dell'intensità di corrente e della carica del condensatore.

Unità 2: La corrente elettrica nei metalli e nei gas

- La corrente elettrica nei metalli e la velocità di deriva degli elettroni di conduzione, l'interpretazione microscopica dell'effetto Joule.
- I superconduttori e le applicazioni.
- L'estrazione di elettroni da un metallo e il potenziale di estrazione. Cenni sull'effetto termoionico e sull'effetto fotoelettrico.
- Cenni sulla corrente elettrica nei gas e sulle scariche elettriche.

Unità 3: Fenomeni magnetici fondamentali

- Magneti naturali e artificiali, i materiali ferromagnetici, le forze tra i poli magnetici, il magnetismo terrestre.
- Il campo magnetico B (direzione e verso) e la sua rappresentazione tramite linee di campo.

- Confronto tra interazione magnetica e interazione elettrica, campi elettrici e campi magnetici (analogie e differenze).
- Le interazioni magnete-corrente e corrente-corrente: l'esperimento di Oersted, l'esperimento di Faraday, la legge di Ampere sulla forza agente tra due correnti rettilinee parallele. Definizione dell'unità di misura *Ampere*.
- Modulo del campo magnetico B e sua unità di misura.
- Il campo magnetico generato da un filo rettilineo percorso da corrente: la legge di Biot-Savart.
- Il campo magnetico di una spira e il campo magnetico di un solenoide.
- La forza magnetica su un tratto di filo percorso da corrente e la forza di Lorentz su una carica in movimento.
- Il moto di una carica elettrica in un campo magnetico uniforme: il moto circolare uniforme e il moto elicoidale. Le fasce di van Allen.
- Applicazioni della forza magnetica: il selettore di velocità e lo spettrometro di massa.

Unità 4: Il magnetismo nel vuoto e nella materia

- Il flusso del campo magnetico e il teorema di Gauss per il magnetismo (senza dimostrazione).
- La circuitazione del campo magnetico ed il teorema di Ampere sulla circuitazione (senza dimostrazione).
- Campi magnetici con simmetrie particolari: il campo magnetico di un conduttore cilindrico infinito percorso da corrente (senza dimostrazioni).
- Il motore elettrico e il suo principio di funzionamento: rotazione di una spira percorsa da corrente immersa in un campo magnetico uniforme.
- Le correnti microscopiche e il campo magnetico nella materia; le proprietà magnetiche dei materiali ferromagnetici, paramagnetici, diamagnetici.
- Il ciclo di isteresi magnetica e la magnetizzazione permanente. L'elettromagnete ed applicazioni tecnologiche, i treni a levitazione magnetica.

Unità 5: L'induzione elettromagnetica

- Fenomeni di induzione elettromagnetica: gli esperimenti di Faraday sulla corrente indotta. Le origini della corrente indotta: il ruolo del flusso del campo magnetico.
- La forza elettromotrice indotta e la legge di Faraday-Neumann (senza dimostrazione). Forza elettromotrice indotta media e istantanea. Una applicazione: il contagiri dell'automobile.
- Il verso della corrente indotta e la legge di Lenz.
- L'autoinduzione, l'induttanza L di un circuito. Il circuito RL: fem e corrente autoindotta.
- La mutua induzione.
- Cenni sull'energia contenuta nel campo magnetico e sulla densità di energia.

Unità 6: La corrente alternata

- L'alternatore, la tensione alternata e la corrente alternata (funzioni e grafici). I valori efficaci di tensione e corrente alternata.
- Circuiti elementari in corrente alternata: circuito ohmico, circuito induttivo, circuito capacitivo.
- Il circuito RLC: l'impedenza, la condizione di risonanza e l'applicazione del metal detector.
- Cenni sui trasformatori.

Unità 7: Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche

- Dalla forza elettromotrice indotta al campo elettrico indotto. La legge di Faraday-Neumann espressa tramite la circuitazione del campo elettrico. Le proprietà delle linee del campo elettrico indotto.
- La circuitazione del campo magnetico e la modifica della legge di Ampere: la corrente di spostamento e la legge di Ampere-Maxwell sulla circuitazione del campo magnetico. Le proprietà delle linee del campo magnetico indotto.
- Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico.
- Origine e proprietà delle onde elettromagnetiche, la natura elettromagnetica della luce, la propagazione delle onde.
- Cenni sulla ricezione delle onde elettromagnetiche: circuito di sintonia e frequenza di risonanza.
- Densità di energia di un'onda elettromagnetica e irradiazione (cenni).
- Lo spettro elettromagnetico e i tipi di radiazione: onde radio, microonde, infrarossi, luce visibile, ultravioletti, raggi X e raggi gamma.

Unità 8: La relatività ristretta

- Richiami sulla relatività galileiana: principio di relatività, trasformazioni galileiane, composizione delle velocità, concetti di tempo e spazio assoluti.
- Dalla meccanica classica e alle leggi dell'elettromagnetismo, l'invarianza della velocità della luce.
- Cenni sull'ipotesi dell'etere luminifero e l'esperimento di Michelson e Morley: il fallimento e le conclusioni dell'esperimento.
- I due postulati della teoria della relatività ristretta di Einstein: il principio di relatività e l'invarianza della velocità della luce.
- Le conseguenze dei postulati: la relatività del concetto di simultaneità; la dilatazione dei tempi, il tempo proprio e il coefficiente di dilatazione; la simmetria della dilatazione dei tempi; il paradosso dei gemelli.
- Le conseguenze dei postulati: la contrazione delle lunghezze (nella direzione del moto relativo) e la lunghezza propria. L'invarianza delle lunghezze trasversali alla direzione del moto.
- Il comportamento dei muoni: una conferma della teoria della relatività ristretta.
- Dalle trasformazioni di Galilei alle trasformazioni di Lorentz (cenni).
- Cenni sulla composizione relativistica della velocità, massa ed energia, energia cinetica relativistica ed energia totale, quantità di moto relativistica.
- Cenni di dinamica relativistica: la forza e l'accelerazione, secondo principio della dinamica nella formulazione relativistica, confronto tra andamento classico e relativistico della velocità.
- Cenni su relatività ed elettromagnetismo: trasformazioni del campo elettromagnetico.

Libri di testo: UGO AMALDI – Il nuovo Amaldi per i licei scientifici. blu (vol. 2 e 3) – terza edizione
- ZANICHELLI

Palermo, 07/06/2024

Il docente

