|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **25.**  **La carica elettrica e la legge di Coulomb** | * Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. * Osservare e identificare fenomeni. | * Piccoli esperimenti per analizzare i diversi metodi di elettrizzazione. * Modello microscopico della materia. * Principio di conservazione della carica elettrica. * Concetto di “forza a distanza”. * Variazione della forza elettrica rispetto al mezzo nel quale avviene il fenomeno elettrico. * La carica elettrica di un oggetto. * La bilancia a torsione per determinare le caratteristiche della forza elettrica. | * Definire e descrivere l’elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. * Definire la polarizzazione. * Distinguere tra corpi conduttori e isolanti. * Capire se la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto e per induzione ha lo stesso segno di quella dell’induttore. * Formulare e descrivere la legge di Coulomb. * Definire la costante dielettrica relativa e assoluta. * Descrivere l’elettroscopio e definire la carica elettrica elementare. * Mettere a confronto la forza elettrica e la forza gravitazionale. |
| * Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico. |  | * Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti. |
| **26.**  **Il campo elettrico e il potenziale** | * Osservare e identificare fenomeni. | * Caratteristiche dello spazio in presenza e in assenza di una carica elettrica. * Piccoli esperimenti per visualizzare il campo elettrico. * La forza elettrica conservativa. | * Definire il concetto di campo elettrico. * Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una, o più, cariche puntiformi. * Definire l’energia potenziale elettrica. |
| * Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. | * Le caratteristiche vettoriali del campo elettrico. * Flusso elettrico e teorema di Gauss. * Relazione tra il campo elettrico in un punto e forza elettrica agente su una carica in quel punto. * Principio di sovrapposizione dei campi elettrici. * Dalla forza di Coulomb all’energia potenziale elettrica. * Il moto spontaneo delle cariche elettriche. * Campo elettrico e potenziale elettrico. * La circuitazione del campo elettrostatico * L’energia potenziale in meccanica e in elettrostatica. * Superfici equipotenziali. | * Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. * Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l’elettrostatica. * Definire il vettore superficie di una superficie piana immersa nello spazio. * Indicare l’espressione matematica dell’energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. * Definire il potenziale elettrico. * Indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. * Definire la circuitazione del campo elettrico. * Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell’energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. * Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo. |
| * Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico. |  | * Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti. |
| **27.**  **Fenomeni di elettrostatica** | * Osservare e identificare fenomeni. | * Configurazione assunta dalle cariche conferite a un corpo quando il sistema torna all’equilibrio. * Il potere delle punte. * Il condensatore a facce piane parallele. | * Definire la densità superficiale di carica e illustrare il valore che essa assume in funzione della superficie del conduttore caricato. * Definire il condensatore e la capacità elettrica. |
| Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. | * Esperimento sulla disposizione della carica in eccesso nei conduttori. * Il campo elettrico e il potenziale elettrico all’interno e sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio. * La convenzione per lo zero del potenziale. | * Dimostrare che la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie. * Definire la capacità elettrica. * Dimostrare il teorema di Coulomb. * Analizzare direzione e verso del vettore campo elettrico sulla superficie di un conduttore carico all’equilibrio. |
| * Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico. |  | * Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche appropriate per la risoluzione di ogni specifico problema. |
| **28.**  **La corrente elettrica continua** | Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. | * Effetto della applicazione di una differenza di potenziale ai capi di un conduttore. * La relazione esistente tra l’intensità di corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi. * Le leggi di Ohm. * Effetto Joule. | * Definire l’intensità di corrente elettrica. * Definire il generatore ideale di tensione continua. * Capire cosa rappresenta la forza elettromotrice di un generatore di tensione, ideale e/o reale. * Formulare la prima legge di Ohm. * Definire la potenza elettrica. * Discutere l’effetto Joule. |
| * Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso. | * Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo. * Leggi di Kirchhoff. | * Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. * Risolvere i circuiti determinando valore e verso nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori. |
| * Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. |  | * Valutare l’importanza del ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita reale, sociale ed economica. |
| **29.**  **La corrente elettrica nei metalli e nei semiconduttori** | * Osservare e identificare fenomeni. | * Il moto di agitazione termica degli elettroni nell’atomo non produce corrente elettrica. * Esempi concreti legati all'effetto fotoelettrico. | * Illustrare il moto degli elettroni di un filo conduttore collegato a un generatore. * Definire la velocità di deriva degli elettroni. * Discutere l’effetto fotoelettrico. |
| * Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. | * La relazione la corrente che circola su un conduttore e le sue caratteristiche geometriche. * Il resistore variabile. * Verifica sperimentale della variazione della resistività al variare della temperatura. * Capire se gli elettroni liberi possono uscire dai metalli. * Comportamento di due metalli posti a contatto. * Caratteristiche di materiali solidi con resistività intermedie tra quelle dei conduttori e quelle degli isolanti. | * Formulare la seconda legge di Ohm. * Definire la resistività elettrica. * Definire il potenziale di estrazione. * Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche. * Enunciare l’effetto Volta. |
| * Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. |  | * Analizzare l’importanza di dispositivi, tra cui la pila e le fotocellule, nella realtà quotidiana e scientifica. |
| **30.**  **La corrente elettrica nei liquidi e nei gas** | * Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. * Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico. * Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. | * Esperimento per studiare la conduzione nei liquidi. * Il fenomeno della dissociazione elettrolitica. * Ionizzazione di un gas. * Le scariche elettriche nei gas. | * Definire le sostanze elettrolitiche. * Indicare le variabili significative nel processo della dissociazione elettrolitica. * Formulare le due leggi di Faraday per l’elettrolisi. * Discutere il fenomeno dell’emissione luminosa. |
| **31.**  **Fenomeni magnetici fondamentali** | * Osservare e identificare fenomeni. | * La forza esercitata magnetica e le linee di campo. * L'ago di una bussola strumento per indicare la direzione Sud-Nord. | * Definire i poli magnetici. * Esporre il concetto di campo magnetico. * Definire il campo magnetico terrestre. |
| * Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. | * Piccoli esperimenti per la verifica della attrazione o repulsione magnetica. * Legami tra fenomeni elettrici e magnetici. * L'interazione tra due conduttori percorsi da corrente. * La misura dell'intensità del campo magnetico. * Campi magnetici generati da filo, da una spira e da un solenoide. * Momento della forza magnetica su una spira. | * Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici. * Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico. * Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente. * Descrivere l’esperienza di Faraday. * Formulare la legge di Ampère. * Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente. * Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di corrente e differenza di potenziale. |
| * Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico. * Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. |  | * Individuare le relazioni corrette e applicarle al fine di risolvere i problemi proposti. |
| **32.**  **Il campo magnetico** | * Osservare e identificare fenomeni. | * Le proprietà magnetiche dei materiali. | * Distinguere le sostanze ferro, para e diamagnetiche. |
| * Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. * Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. | * La forza di Lorentz. * Moto di una carica all’interno di un campo magnetico. * Flusso del campo magnetico. * Circuitazione del campo magnetico. * Permeabilità magnetica relativa. * Equazioni di Maxwell per i campi statici. * I materiali ferromagnetici possono essere smagnetizzati. * Le sostanze magnetiche possono conservare una magnetizzazione residua. | * Descrivere la forza di Lorentz. * Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendi-colarmente a un campo magnetico uniforme. * Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo. * Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo). * Analizzare il ciclo di isteresi magnetica. * Definire la magnetizzazione permanente. * Discutere l’importanza e l’utilizzo di un elettromagnete. |
| **33.**  **L’induzione elettromagnetica** | * Osservare e identificare fenomeni. | * Moto di una calamita all’interno di un circuito (in assenza di pile o batterie) determina un passaggio di corrente. | * Definire il fenomeno dell’induzione elettromagnetica. |
| * Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. | * Meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta. * Verso della corrente indotta. * Aautoinduzione e della mutua induzione. * Funzionamento di un alternatore e i circuiti a corrente alternata. * Utilizzo del trasformatore per variare la tensione in un circuito a corrente alternata. | * Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann. * Formulare la legge di Lenz. * Definire i coefficienti di auto e mutua induzione. |
| * Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico. |  | * Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta. |
| * Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. |  | * Discutere il motivo del ricorso ad alternatori trifase nelle centrali elettriche. |
| **34.**  **Le equazioni di Maxwell e le onde elettro-magnetiche** | * Osservare e identificare fenomeni. | * Come generare un campo elettrico o un campo magnetico. | * Esporre il concetto di campo elettrico indotto. |
| Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale. | * Calcolo della circuitazione del campo elettrico indotto. * Espressione matematica relativa al campo magnetico indotto. * Le equazioni di Maxwell per dimostrare le proprietà dell’elettricità, del magnetismo e dell’induzione elettromagnetica. * Analizzare la propagazione di un’onda elettromagnetica. | * Chiedersi se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto. * Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale. * Definire le caratteristiche dell’onda elettromagnetica. |
| * Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. |  | * Descrivere l’utilizzo delle onde elettromagnetiche nel campo delle trasmissioni radio, televisive e nei telefoni cellulari. |