

Liceo scientifico “Albert Einstein”

Anno scolastico 2009-2010

Classe V A

Lavoro svolto dalla prof.ssa Irene Galbiati

Materia: FISICA

Cutnell- Johnson Fisica vol 3- Zanichelli Elettromagnetismo	OBIETTIVI	
	Conoscenze	Abilità
La carica elettrica e la forza elettrica	<ul style="list-style-type: none"> Fenomeni elementari di elettrostatica. <ul style="list-style-type: none"> (Laboratorio: osservazione dei fenomeni di elettrizzazione, corpi elettrizzati e loro interazioni) Le forze elettriche e i fenomeni elettrici elementari :elettizzazione per strofinio, per contatto, per induzione Il pendolino elettrico e l'elettroscopio Elettroforo di Volta Isolanti e conduttori La legge di conservazione della carica. L'elettroscopio. La carica elementare Unità di misura della carica elettrica nel SI. La legge di Coulomb. Il principio di sovrapposizione. La costante dielettrica relativa e assoluta. La forza elettrica nella materia. Elettizzazione per induzione. Polarizzazione degli isolanti. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere la differenza tra cariche positive e negative, tra corpi carichi e corpi neutri. Interpretare con un modello microscopico la differenza tra conduttori e isolanti. Distinguere tra elettrizzazione per strofinio, per contatto e per induzione. Usare in maniera appropriata l'unità di misura della carica. Calcolare la forza tra corpi carichi applicando la legge di Coulomb e il principio di sovrapposizione. Comprendere il ruolo della materia nel determinare l'intensità della forza tra cariche. Saper distinguere la redistribuzione della carica in un conduttore per induzione e in un isolante per polarizzazione. Saper risolvere esercizi di applicazione dei concetti saper risolvere problemi sulla forza di Coulomb
Il campo elettrico	<ul style="list-style-type: none"> Il vettore campo elettrico. Il campo elettrico prodotto da una carica puntiforme e da più cariche. Rappresentazione del campo elettrico attraverso le linee di campo. Le proprietà delle linee di campo. Concetto di flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss. (dimostrazione con una superficie sferica) La densità superficiale di carica. Applicazione del teorema di Gauss:per il calcolo del campo elettrico in un caso particolare: campo elettrico generato da una superficie piana infinita con distribuzione uniforme di carica, il campo elettrico all'esterno di una distribuzione sferica di carica, il campo elettrico entro una sfera cava. Confronto tra il campo elettrico di una sfera carica e il campo gravitazionale della Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare il campo elettrico in prossimità di una carica. Comprendere il ruolo di una carica di prova. Determinare il vettore campo elettrico risultante da una distribuzione di cariche. Calcolare la forza agente su una carica posta in un campo elettrico. Disegnare le linee di campo per rappresentare il campo elettrico prodotto da una carica o da semplici distribuzioni di cariche. Calcolare il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Comprendere il ruolo della simmetria nella determinazione di alcuni campi elettrici. Utilizzare il teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico in alcune situazioni. saper risolvere problemi sul campo elettrico
Il potenziale elettrico	<ul style="list-style-type: none"> La differenza di energia potenziale gravitazionale e la differenza di energia potenziale elettrica. Caso del capo gravitazionale in prossimità della terra e del campo uniforme fra due lastre di carica opposta Differenza di potenziale elettrico Verifica che il campo elettrostatico è conservativo considerando una carica esploratrice posta fra due piani infiniti di carica uniforme ed opposta Differenza di potenziale dovuta a cariche puntiformi (senza dimostrazione) Il potenziale elettrico e la sua unità di misura. La differenza di potenziale. Le superfici equipotenziali. La relazione tra le linee di campo e le superfici equipotenziali. Il concetto di circuitazione. La circuitazione del campo elettrico Convenzioni sulla costante additiva del potenziale Approfondimento:moto di una carica in un campo elettrico Semplici esercizi e quesiti sulla differenza di potenziale sull'energia potenziale elettrica Esercizi : il moto di una carica elettrica con velocità iniziale v_0 in un campo uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> Confrontare l'energia potenziale elettrica e meccanica. Comprendere il significato del potenziale come grandezza scalare. Individuare la direzione del moto spontaneo delle cariche prodotto dalla differenza di potenziale. Calcolare il potenziale elettrico di una carica puntiforme. Dedurre il valore del campo elettrico dalla conoscenza locale del potenziale. Riconoscere le caratteristiche della circuitazione di un vettore. Comprendere il significato di campo conservativo e il suo legame con il valore della circuitazione. Saper rispondere a semplici quesiti delle olimpiadi di fisica sulla forza di Coulomb ed il campo elettrico

Fenomeni di elettrostatica	<ul style="list-style-type: none"> • La condizione di equilibrio elettrostatico e la distribuzione della carica nei conduttori. • Il campo elettrico nei conduttori carichi: teorema di Coulomb • Schermatura elettrica: Gabbia di Faraday • Campo elettrico e potenziale in un conduttore carico. • La capacità di un conduttore e la sua unità di misura nel SI. • Potenziale e capacità di una sfera conduttrice isolata. • Il condensatore. • Campo elettrico e capacità di un condensatore a facce piane e parallele. • L'effetto di un dielettrico sul campo elettrico di un condensatore • Processo di carica e scarica in un condensatore. • L'energia immagazzinata in un condensatore (senza dimostrazione). 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il concetto di equilibrio elettrostatico. • Descrivere come la carica si distribuisce all'interno e alla superficie di un conduttore carico. • Applicare il teorema di Gauss per spiegare la distribuzione della carica nei conduttori carichi. • Comprendere il significato di messa a terra. • Calcolare la capacità di un condensatore piano e di una sfera conduttrice isolata.
La corrente elettrica continua	<ul style="list-style-type: none"> • Intensità e verso della corrente continua. • L'unità di misura della corrente nel SI. • I generatori di tensione. • Elementi fondamentali di un circuito elettrico. • Laboratorio: costruzione di un circuito con alimentatore, resistenza, voltmetro e amperometro per l'osservazione del passaggio di corrente al variare della differenza di potenziale • Collegamenti in serie e in parallelo dei conduttori in un circuito elettrico. • La prima legge di Ohm. • Collegamento in serie e in parallelo di resistenze. • Le leggi di Kirchhoff. • La potenza dissipata in un circuito per effetto Joule. • Unità di misura per i consumi di energia elettrica. • Il circuito domestico. circuito di illuminazione, circuito di potenza • La forza elettromotrice e il generatore reale di tensione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere verso reale e verso convenzionale della corrente nei circuiti. • Utilizzare in maniera corretta i simboli per i circuiti elettrici. • Distinguere i collegamenti dei conduttori in serie e in parallelo. • Identificare, dalla curva caratteristica, i vari tipi di conduttori. • Applicare la prima legge di Ohm e le leggi di Kirchhoff nella risoluzione dei circuiti. • Riconoscere le proprietà dei nodi e delle maglie. • Risolvere circuiti contenenti resistori collegati in serie e in parallelo determinando la resistenza equivalente. • Calcolare la potenza dissipata per effetto Joule in un conduttore. • Comprendere il ruolo della resistenza interna di un generatore. • Distinguere tra forza elettromotrice e tensione. • Calcolare la tensione ai capi di un generatore reale. • Distinguere le modalità di collegamento di un amperometro e di un voltmetro in un circuito. • Risolvere esercizi con i circuiti elettrici.
La corrente elettrica nei metalli	<ul style="list-style-type: none"> • L'interpretazione microscopica del moto delle cariche nei conduttori. • Cenno sul valore della velocità di deriva. • La seconda legge di Ohm. • Resistività e temperatura. • Cenno ai superconduttori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il concetto di velocità di deriva. • Calcolare la resistenza di fili percorsi da corrente. • Descrivere l'andamento della resistività al variare della temperatura.
La corrente elettrica nei liquidi	<ul style="list-style-type: none"> • La dissociazione elettrolitica. • Il fenomeno della elettrolisi. • Le reazioni chimiche nelle celle elettrolitiche. • La pila • Cenno sulla rigidità dielettrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere i fenomeni che avvengono nelle celle elettrolitiche. • Identificare i portatori di carica nelle celle elettrolitiche. • Descrivere i processi di deposizione elettrolitica. • Comprendere il funzionamento della pila di Volta.

I fenomeni magnetici fondamentali e il campo magnetico	<ul style="list-style-type: none"> • Fenomeni di magnetismo naturale. • Caratteristiche del campo magnetico la sua rappresentazione mediante linee di campo • L'esperienza di Oersted • L'esperienza di Faraday • La calamita • Le sostanze ferromagnetiche e il magnetismo indotto. • Interpretazione microscopica delle proprietà magnetiche. • Cenno sulla temperatura di Curie. • I domini di Weiss • Le forze tra fili percorsi da corrente. La legge di Ampère • Definizione dell'ampere. • Intensità del campo magnetico e sua unità di misura nel SI. • Forza magnetica su un filo percorso da corrente. • Il campo magnetico di un filo rettilineo .La legge di Biot-Savart. • Il campo magnetico al centro di una spira o in un solenoide • Principi di funzionamento di un motore elettrico. • La forza di Lorentz. (descrizione e formula) • Il selettore di velocità . • Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme. • Lo spettrometro di massa. • Il flusso del campo magnetico e il teorema di Gauss per il magnetismo. • Unità di misura del flusso magnetico nel SI. • La circuitazione del campo magnetico e il teorema di Ampère. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confrontare le caratteristiche del campo magnetico e di quello elettrico. • Rappresentare l'andamento di un campo magnetico disegnandone le linee di forza. • Calcolare l'intensità della forza che si manifesta tra fili percorsi da corrente e la forza magnetica su un filo percorso da corrente. • Determinare intensità, direzione e verso del campo magnetico prodotto da fili rettilinei, spire e solenoidi percorsi da corrente. • Comprendere il principio di funzionamento di un motore elettrico • Determinare intensità, direzione e verso della forza agente su una carica in moto. • Descrivere il funzionamento di un selettore di velocità. • Analizzare il moto di una particella carica all'interno di un campo magnetico uniforme. • Spiegare l'uso dello spettrometro di massa alla individuazione degli isotopi nucleari. • Cogliere il collegamento tra teorema di Gauss per il magnetismo e non esistenza del monopolo magnetico e tra teorema di Ampère e il fatto che il campo magnetico non è conservativo. • Interpretare a livello microscopico le caratteristiche dei materiali ferromagnetici.
L'induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> • La corrente indotta e l'induzione elettromagnetica. • La legge di Faraday-Neumann. • La forza elettromotrice indotta media e istantanea. • La legge di Lenz sul verso della corrente indotta. • L'autoinduzione • L'energia immagazzinata in un campo magnetico (senza dimostrazione) • L'alternatore. • La corrente alternata. • Cenno sui valori efficaci delle grandezze alternate. • Il trasformatore. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare come avviene la produzione di corrente indotta. • Giustificare la formula della legge di Faraday-Neumann analizzando il moto di una spira in un campo magnetico. • Interpretare la legge di Lenz come conseguenza del principio di conservazione dell'energia. • Descrivere i fenomeni di autoinduzione • Descrivere il funzionamento dell'alternatore e il meccanismo di produzione della corrente alternata
Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none"> • Campi elettrici indotti. • La circuitazione del campo elettrico indotto. • La corrente di spostamento. • Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico. • Le onde elettromagnetiche. • Lo spettro elettromagnetico. • Le onde radio e le microonde. • Le radiazioni infrarosse, visibili e ultraviolette. • I raggi X e i raggi gamma. • filmati "Esso" sulle onde elettromagnetiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere la relazione tra campo elettrico indotto e campo magnetico variabile. • Cogliere il significato delle equazioni di Maxwell. • Distinguere le varie parti dello spettro elettromagnetico e individuare le caratteristiche comuni alle diverse onde elettromagnetiche.

Milano, 29 maggio 2010

Docente: prof.ssa Irene Galbiati

I rappresentanti di classe