

IIS "N. Machiavelli"

A.S. 2020/2021

Classe 5E

Prof.ssa Anna Cristina BADERNA

FISICA: PROGRAMMA SVOLTO

Fenomeni magnetici fondamentali

Campi magnetici generati da magneti e da correnti: poli magnetici e linee di campo.

Interazioni magnetiche tra correnti elettriche. Forza tra due fili percorsi da corrente. Unità di corrente e di carica elettrica. Equivalenza fra una spira percorsa da corrente e un magnete.

L'induzione magnetica. Forza di un magnete su un filo percorso da corrente. Vettore \vec{B} .

Il campo magnetico di alcune distribuzioni di corrente. Il campo di un filo rettilineo. Il campo di una spira circolare. Il campo di un solenoide.

Il campo magnetico

Forze magnetiche sulle correnti e sulle cariche elettriche. Formule di Laplace. Forza di Lorentz.

Forza elettrica e magnetica. L'effetto Hall.

Moto di una carica in un campo magnetico uniforme.

Applicazioni sperimentali del moto delle cariche nel campo magnetico. L'esperimento di Thomson e il calcolo della carica specifica dell'elettrone.

Il teorema di Gauss per il magnetismo.

Il teorema della circuitazione di Ampere.

L'azione di un campo magnetico su una spira percorsa da corrente. Momento meccanico e magnetico della spira.

Le proprietà magnetiche della materia. Materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici. Momento magnetico degli atomi e polarizzazione magnetica. Ciclo di isteresi magnetica.

L'induzione elettromagnetica.

La corrente indotta. Gli esperimenti di Faraday. Il ruolo del flusso del campo magnetico.

La legge di Faraday-Neumann. L'espressione della legge di Faraday-Neumann. La forza elettromotrice indotta istantanea. Dimostrazione della legge di Faraday-Neumann.

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. L'induttanza di un circuito. La corrente che ha origine esterna: extracorrente di chiusura e di apertura.

Lavoro di carica di un condensatore. L'energia del campo elettrico. L'energia immagazzinata in un induttore. L'energia del campo magnetico.

La corrente alternata

L'alternatore. Calcolo della forza elettromotrice alternata. Il valore efficace della forza elettromotrice e della corrente.

Il trasformatore.

Le equazioni Maxwell e le onde elettromagnetiche.

Dalla forza elettromotrice indotta al campo elettrico indotto. La circuitazione del campo elettrico indotto. Un'altra forma per la legge di Faraday-Neumann. Le proprietà del campo elettrico indotto.

Il termine mancante. La corrente di spostamento e la corrente di conduzione. Il campo magnetico indotto.

Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico.

Le onde elettromagnetiche. L'esperimento di Hertz e la conferma sperimentale dell'esistenza delle onde elettromagnetiche. La velocità della luce.

La propagazione delle onde elettromagnetiche. Onde armoniche.

L'energia trasportata da un'onda elettromagnetica. Quantità di moto e pressione di radiazione.

La polarizzazione delle onde elettromagnetiche.

Lo spettro elettromagnetico. Le onde radio. Le microonde. La radiazione infrarossa. La radiazione ultravioletta. I raggi X e i raggi gamma.

La relatività del tempo e dello spazio

Velocità della luce e sistemi di riferimento.

Esperimento di Michelson e Morley (descrizione qualitativa).

I tentativi di salvare l'etere. Le trasformazioni di Lorentz e la contrazione di Lorentz-Fitzgerald.

Gli assiomi della teoria della relatività ristretta.

Critica al concetto di simultaneità.

La sincronizzazione degli orologi. La dilatazione dei tempi e il tempo proprio.

La contrazione delle lunghezze. Lunghezza propria.

L'effetto Doppler relativistico.

La relatività ristretta

Invarianza dell'intervallo spazio-temporale.

Lo spazio-tempo di Minkowski.

La composizione relativistica della velocità.

L'equivalenza tra massa ed energia

La dinamica relativistica. L'energia totale, l'energia cinetica, la massa, la quantità di moto.

La relatività generale

Il problema della gravitazione. L'esperimento dell'ascensore: equivalenza tra caduta libera e assenza di peso, equivalenza tra accelerazione e forza peso.

I principi della relatività generale.

La gravità e la curvatura dello spazio tempo.

Verifiche sperimentali della relatività generale.

La crisi della fisica classica

La radiazione di corpo nero. L'ipotesi di Planck. L'energia come grandezza quantizzata.

L'effetto fotoelettrico e le sue leggi.

La quantizzazione della luce secondo Einstein e la spiegazione dell'effetto fotoelettrico.

Esperimento di Compton e effetto Compton

La spettroscopia come metodo per una indagine microscopica. Tipi di spettri. Lo spettro solare e lo spettro dell'atomo di idrogeno.

L'esperimento di Millikan.

Primi modelli atomici: Atomo di Thomson.

Atomo di Rutherford. Calcolo delle orbite. Esperimenti di Geiger e Madsen e limiti del modello.

Il modello di Bohr. Le orbite quantizzate dell'elettrone atomico. I livelli energetici dell'atomo di idrogeno.

L'esperimento di Franck e Hertz.

Evoluzione del modello di Bohr: modello di Bohr-Sommerfeld e numeri quantici (cenno)

Il campo magnetico terrestre.

Descrizione del campo: intensità, declinazione, inclinazione.

Campo geomagnetico, magnetosfera e loro variazioni.

L'aurora boreale e le fasce di Van Allen.

Storia e ipotesi sull'origine del campo magnetico terrestre.

La fisica nucleare

I nuclei degli atomi. I protoni e i neutroni. Numero atomico e numero di massa. Le reazioni nucleari. Gli isotopi.

Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei. Il difetto di massa e l'energia di legame.

La radioattività. Decadimento alfa e decadimento beta. Le famiglie radioattive.
La legge del decadimento radioattivo.
L' interazione debole. Forze e tipi di decadimento.
La fissione nucleare. La fusione nucleare.

Pioltello, 31 Maggio 2021

Gli studenti

Il docente

.....

.....

.....