

PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA GENERALE II

Prof. Luigi Palumbo

a.a. 2017-18

Elettrostatica nel vuoto Campo elettrico e Potenziale

Azioni elettriche.

Carica elettrica e legge di Coulomb.

Il campo elettrico.

Campo elettrostatico generato da sistemi di cariche con distribuzione spaziale fissa e nota.

Teorema di Gauss.

La prima equazione di Maxwell.

Il potenziale elettrico.

Il dipolo elettrico.

Azioni meccaniche su dipoli elettrici in un campo elettrico esterno.

Rotore di un campo vettoriale. Sviluppi derivanti dalla conservatività del campo elettrostatico.

Sistemi di conduttori e campo elettrostatico

Campo elettrostatico e distribuzioni di carica nei conduttori.

Capacità elettrica.

Sistemi di condensatori.

Energia del campo elettrostatico.

Azioni meccaniche di natura elettrostatica nei conduttori.

Il problema generale dell'elettrostatica nel vuoto.

Soluzione del problema generale dell'elettrostatica in alcuni casi notevoli.

Elettrostatica in presenza di dielettrici

La costante dielettrica.

Interpretazione microscopica.

Il vettore polarizzazione elettrica \mathbf{P} (o intensità di polarizzazione).

Le equazioni dell'elettrostatica in presenza di dielettrici.

Il problema generale dell'elettrostatica in presenza di dielettrici e le condizioni al contorno per i vettori **E** e **D**.

Energia elettrostatica in presenza di dielettrici.

Azioni meccaniche in presenza di dielettrici.

Corrente elettrica stazionaria

Conduttori.

Corrente elettrica.

Densità di corrente ed equazione di continuità.

Resistenza elettrica e legge di Ohm.

Fenomeni dissipativi nei conduttori percorsi da corrente.

Forza elettromotrice e generatori elettrici.

Resistenza elettrica di strutture conduttrici ohmiche.

Circuiti in corrente continua. Leggi di Kirchhoff.

Cariche su conduttori percorsi da corrente.

Circuiti percorsi da corrente quasi stazionaria.

Carica e scarica di un condensatore.

Fenomeni magnetici stazionari nel vuoto

Forza di Lorentz e vettore induzione magnetica.

Azioni meccaniche su circuiti percorsi da corrente stazionaria in un campo magnetico esterno.

Campo generato da correnti stazionarie nel vuoto.

Proprietà del vettore induzione magnetica nel caso stazionario.

Potenziale vettore.

Iterazione fra circuiti percorsi da corrente stazionaria.

Effetto Hall.

Magnetismo nella materia

Considerazioni introduttive generali.

Polarizzazione magnetica e sue relazioni con le correnti microscopiche.

Le equazioni fondamentali della magnetostatica in presenza di materia e le condizioni di raccordo.

Cenni sulle proprietà macroscopiche dei materiali ferromagnetici.

Circuiti magnetici, elettromagneti e magneti permanenti.

Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Terza e quarta equazione di Maxwell.

Induzione elettromagnetica. La legge di Faraday-Neumann.

Interpretazione fisica del fenomeno dell'induzione elettromagnetica.

Flusso tagliato: configurazione del circuito che varia in un campo di induzione magnetica costante nel tempo.

Variazione del flusso concatenato dovuta al moto delle sorgenti del campo.

Variazione del flusso concatenato dovuta alla variazione della corrente di alimentazione dei circuiti sorgente.

Forma locale della legge di Faraday-Neumann ed espressione della terza equazione di Maxwell nel caso non stazionario.

Il fenomeno dell'autoinduzione e coefficiente di autoinduzione.

Induzione mutua.

Analisi energetica di un circuito RL.

Energia magnetica e azioni meccaniche.

Richiamo a energia elettrica e azioni meccaniche.

Energia magnetica nel caso di circuiti accoppiati.

La quarta equazione di Maxwell nel caso non stazionario.

Onde Elettromagnetiche

Considerazioni introduttive.

Equazione delle onde elettromagnetiche.

Onde elettromagnetiche piane.

Onde elettromagnetiche sferiche.

Spettro delle onde elettromagnetiche.

Conservazione dell'energia e vettore di Poynting.

Potenziali elettrodinamici. Gauge di Lorentz.

Radiazione di un dipolo oscillante.

Fenomeni classici di interazione fra radiazione e materia

Condizioni di raccordo tra campi nel passaggio da un mezzo all'altro.

Riflessione e rifrazione delle onde elettromagnetiche.

Caratteristiche cinematiche dell'onda riflessa e dell'onda rifratta. Legge di Snell.

Dispersione della luce. Luce naturale e radiazione polarizzata.

Principio di Huygens-Fresnel e teorema di Kirchhoff.

Interferenza. Esperimento di Young.

Diffrazione: considerazioni introduttive. Diffrazione di Fraunhofer da fenditura rettilinea.

Cenni di Fisica Moderna

Radiazione di corpo nero. Legge di Planck per lo spettro di corpo nero.

Effetto fotoelettrico. Effetto Compton.

L'atomo di Bohr.

Cenni ai concetti di meccanica quantistica.

Laboratori didattici

Carica di un Condensatore.

Misura della resistenza interna di un generatore di tensione.

Misura della densità degli avvolgimenti di una spira.

Misura della risonanza di un oscillatore elettrico.