

PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA GENERALE II
Prof. Luigi Palumbo
a.a. 2019-20

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.

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 \mathbf{E} e \mathbf{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.
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.
IV Equazione di Maxwell (escluso dimostrazione)
Potenziale vettore.
Interazioni 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.
Sostanze diamagnetiche.
Sostanze paramagnetiche.
Sostanze ferromagnetiche.
Circuiti magnetici, elettromagneti e magneti permanenti.
Circuiti magnetici. Definizioni e approssimazioni.
Elettromagneti.
Magnet 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 a 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.
Energia magnetica e forze su circuiti.
Elettro-generatori e motori elettrici
La quarta equazione di Maxwell nel caso non stazionario

Onde Elettromagnetiche

Equazione delle onde Elettromagnetiche
Onde Elettromagnetiche piane
Onde Elettromagnetiche sferiche
Spettro delle onde EM
Conservazione dell'energia e vettore di Poynting
Potenziali elettrodinamici.
Radiazione di un dipolo oscillante

Interazione Radiazione Materia

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

Riflessione e rifrazione di Onde EM

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

Luce naturale e radiazione polarizzata

Principio di Huygens-Fresnel

Interferenza