

Programma del corso di Fisica II – A.A. 2019/2020

Corsi di Laurea in Scienze Geologiche / Chimica

Prof. Francesco Fabozzi

Carica elettrica

Introduzione alle interazioni elettriche, processi di elettrizzazione, isolanti e conduttori. La carica elettrica: quantizzazione e conservazione della carica. La legge di Coulomb. Il principio di sovrapposizione.

Il campo elettrico

Definizione di campo elettrico. Linee di forza. Campo elettrostatico generato da una carica puntiforme. Principio di sovrapposizione dei campi. Campo di dipolo, momento di dipolo. Campo elettrostatico generato da una distribuzione continua di cariche. Moto di particelle cariche in un campo elettrostatico. Azioni meccaniche su un dipolo rigido in un campo elettrostatico.

Proprietà del campo elettrostatico

Flusso del campo elettrico. Legge di Gauss. Applicazioni della legge di Gauss: calcolo di campi elettrici generati da distribuzioni caratterizzate da un elevato grado di simmetria. Esempi di campi elettrici generati da distribuzioni continue di carica: filo carico, anello carico, disco carico, piano carico, due piani carichi paralleli. Conservatività del campo elettrostatico. Il potenziale elettrostatico, differenze di potenziale. Relazione tra campo elettrico e potenziale. Superfici equipotenziali. Energia elettrostatica di un sistema di cariche. Esempi di calcolo del potenziale. Potenziale generato da un dipolo. Equazioni di Maxwell per il campo elettrostatico.

Conduttori e condensatori

Proprietà elettrostatiche dei conduttori metallici. Schermo elettrostatico. Capacità di un conduttore. Condensatori, capacità di un condensatore. Condensatore piano, sferico, cilindrico. Condensatori in serie e in parallelo. Energia elettrostatica di un condensatore. Densità di energia elettrica.

Corrente elettrica stazionaria

Conduzione elettrica. Corrente elettrica, densità di corrente. Condizione di stazionarietà. La legge di Ohm, conducibilità e resistività, conduttori ohmici, resistenza elettrica. Potenza fornita a un conduttore, la legge di Joule. Resistori in serie e in parallelo. Circuiti in corrente continua, forza elettromotrice e resistenza interna di una batteria. Le leggi di Kirchhoff. Carica e scarica di un condensatore attraverso un resistore, costante di tempo del circuito RC.

Il campo magnetico

Caratteristiche generali dei campi magnetici. Forza magnetica su una carica in moto: la forza di Lorentz. Moto di una particella carica in un campo magnetico ed esempi. Esperienza di Thomson. Esperienza di Millikan. Forza magnetica su un conduttore percorso da corrente. Momento meccanico su una spira percorsa da corrente in un campo magnetico uniforme, momento di dipolo magnetico. Galvanometro. Magnetostatica nel vuoto: campi magnetici generati da correnti stazionarie. Caratteristiche del campo magnetico generato da un filo rettilineo. Forza agente tra fili paralleli percorsi da corrente. Campo generato da una spira lungo il suo asse, equivalenza dipolo magnetico – spira.

Proprietà del campo magnetico

Flusso del campo magnetico e legge di Gauss per il campo magnetico. La legge della circuitazione di Ampère e sue applicazioni. Legge di Biot-Savart del campo generato da un filo rettilineo. Campo

magnetico generato da un solenoide rettilineo infinito. Le equazioni di Maxwell per il campo magnetostatico.

Induzione elettromagnetica

Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica, forza elettromotrice indotta, legge di Faraday-Neumann e legge di Lenz. Esempi. Spira in moto in campo magnetico uniforme. Attrito elettromagnetico, correnti parassite. Generatore di forza elettromotrice alternata. Potenza in alternata. Valori efficaci delle grandezze alternate. Autoinduzione, induttanza di un circuito, induttanza di un solenoide. Circuito RL, energia in un circuito RL. Densità di energia magnetica. Il trasformatore.

Il campo elettromagnetico

Campi elettrici indotti. Modifica del teorema della circuitazione di Ampère nel caso non stazionario, corrente di spostamento. Le equazioni di Maxwell del campo elettromagnetico. Richiami sui fenomeni ondulatori, equazione delle onde piane, onde armoniche. Onde trasversali e longitudinali. Polarizzazione. Onde elettromagnetiche nello spazio vuoto e loro proprietà. Indice di rifrazione. Spettro delle onde elettromagnetiche. Energia trasportata da un'onda elettromagnetica, vettore di Poynting, intensità. Pressione di radiazione. Onde sferiche.

Solo per CdL Chimica:

Nozioni complementari sulle onde elettromagnetiche

Polarizzazione di un'onda elettromagnetica piana. Filtri polarizzanti e legge di Malus. Radiazione da dipolo oscillante.

Le leggi dell'ottica

Propagazione rettilinea dei raggi luminosi e ottica geometrica. Leggi della riflessione e della rifrazione, dispersione. Intensità delle onde elettromagnetiche riflesse e rifratte, polarizzazione per riflessione. Limite di validità dell'ottica geometrica. Ottica ondulatoria. Il principio di Huygens. Fenomeni di interferenza, sorgenti coerenti. Interferenza di Young. Fenomeni di diffrazione, diffrazione di Fraunhofer da singola fenditura, diffrazione da foro circolare, criterio di Rayleigh.