UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA 2

FRANCESCO FIDECARO

Anno accademico	2022/23
CdS	FISICA
Codice	029BB
CFU	15

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA 2	FIS/01	LEZIONI	120	MARIA LUISA CHIOFALO FRANCESCO FIDECARO ALESSANDRO STRUMIA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso si prefigge di fornire allo studente le basi dell'elettrodinamica classica con l'introduzione delle equazioni di Maxwell, nel vuoto e in presenza di materia, e della forza di Lorentz. La trattazione relativistica della elettrodinamica sarà anche introdotta con le trasformazioni relativistiche di campi e dei potenziali elettrici e magnetici. Le proprietà delle onde elettromagnetiche, e non solo, saranno discusse insieme alla loro produzione attraverso la radiazione di dipolo e di quadrupolo, così come la loro propagazione nella materia. I fenoneni di interferenza e diffrazione saranno infine presentati. Lo studente durante e alla fine del corso dovra' essere in grado di svolgere esercizi scritti con la valutazione anche dei risultati numerici ottenuti e, in caso, anche delle approssimazioni effettuate.

Modalità di verifica delle conoscenze
Esame scritto 3h e orale 1h. Prove in itinere valide per l'esonero dalla prova scritta.

Capacità
Capacità di descrivere fenomeni di elettromagnetismo classico e darne una formulazione quantitativa

Modalità di verifica delle capacità
Attraverso l'analisi e risoluzione di problemi.

Comportamenti
La materia prevede l'apprendimento individuale, nelle esercitazioni si stimolerà il lavoro di gruppo.

Modalità di verifica dei comportamenti
Esposizione della schematizzazione della situazione fisica, dei fenomeni rilevanti, delle approssimazioni effettuate, discussione della soluzione trovata.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Generalita' su conservazione di energia , impulso e momento angolare, Equazioni di Newton. Concetto di campo e di potenziale.

Corequisiti
Analisi II: calcolo differenziale e integrale con funzioni di più variabili. Metodi matematici della fisica.

Prerequisiti per studi successivi
Corso fondamentale.

Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali
Frequenza consigliata
Attività di apprendimento:

- frequenza
- preparazione alla risoluzione orale/scritta di problemi
- partecipazione a discussioni
- studio individuale
- ricerca bibliografica

Metodi d'insegnamento

- Lezioni
- Seminari
- Apprendimento basato su: compiti, problemi, indagini

Programma (contenuti dell'insegnamento)

-Introduzione alle forze elementari e intensita' relative
-Gli operatori differenziali gradiente, divergenza, rotore. Elementi base del calcolo di integrali di linea, di superficie e di volume. Teorema di Gauss e di Stokes
-Campo elettrico di Coulomb. potenziale e campi elettrici generati da distribuzioni di cariche. divergenza del campo elettrico.
-Campi elettrici generati da dipoli e quadrupoli.
-Elettrostatica dei conduttori, metodo immagini.
-Elettrostatica nei dielettrici: campo di induzione elettrica D e polarizzazione elettrica P.
-Energia associata ai campi elettrici.
-Coefficienti di capacita' e di induzione elettrica.
-Correnti elettriche, equazione di continuita', resistivita' e resistenze elettriche.
-Generatore di forze elettromotrici. Leggi di Kirkhoff.
-Campi magnetii stazionari nel vuoto generati da distribuzioni di corrente.
- Forze su circuiti percorsi da correnti in campo magnetico.
-Forza di Lorentz.
-Moto di carica elettrica in campo magnetico e elettrico uniformi e costanti.
-Forze e momenti delle forze tra circuiti percorsi da correnti.
-Calcolo del campo di induzione magnetica generato da distributioni di correnti.
-Divergenza e rotore del campo magnetico in condizioni stazionarie.
-Dipolo magnetico e campo da esso generato
-Il potenziale vettore.
Proprieta' magnetice della materia : diamagnetismo e paramagnetismo, Magnetizzazione M, suscettivita' magnetica e vettore intensita' del campo magnetico H. Fenomeno del ferromagnetismo e ciclo di isteresi.
-Induzione magnetica equazione di Maxwell relativa. Mutua indzione e autoinduzione.
-Energia associata ai campi magnetici.
-Correnti di spostamento e relativa equazione di Maxwell.
-Conservazione dell'energia elettromagnetica e vettore di Poynting.
-Equazione delle onde elettromagnetiche e sua soluzione in semplici casi.
-Onde elettromagnetiche stazionarie.
-Onde elettromagnetiche nei dielettrici, nei conduttori, nei plasma.
-Energia, impulso e momento angolare associati a un'onda elettromagnetica.
-Pressione di radiazione.
-Sviluppo in serie di Fourier di un pacchetto d'onda. Velocita' di fase e di gruppo.
-Trattazione relativistica dei potenziali elettromagnetici. Tensore del campo elettromagnetico e trasformazioni relativistiche dei campi.
-Radiazione di dipolo da un sistema di cariche in moto.
-Radiazione di quadrupolo.
-Radiazione da una singola carica in moto anche relativistico.
-Sezione d'urto Thomson.
-Riflessione e rifrazione di onde elettromagnetiche. Leggi di Snell e di Fresnel. Birifrangenza.
-Interferenza tra onde elettromagnetiche: esperimento di Young e di Michelson e Morley.
-Diffrazione di Fraunhofer.
-Il reticolo di diffrazione.
-Diffrazione di Fresnel.

Bibliografia e materiale didattico

"Fisica 2" Nigro, Mazzoldi e Voci, EdiSES, Napoli.
"Fisica elettromagnetismo e ottica" Mencuccini e Silvestrini, editrice Ambrosiana" e esercizi relativi
"Classical electrodynamics" J.D Jackson, ed J. Weeler and sons.
"Introduction to electrodynamics" D.J. Griffiths , ed. Bejing World, Pub Corp. and related problems.
The Feynman Lectures on Physics Vol.2

Indicazioni per non frequentanti

Non sono previste variazioni in termini di programma

UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità d'esame
Esame scritto (3h) e orale (1h). Prove in itinere

Stage e tirocini
Non previsti

Ultimo aggiornamento 29/07/2022 16:04