



UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA II

ALESSANDRO STRUMIA

Academic year	2021/22
Course	MATEMATICA
Code	242BB
Credits	9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FISICA II	FIS/02	LEZIONI	81	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 materia ha interesse dal punto di vista della matematica, della fisica e delle applicazioni tecnologiche.

Si scoprirà che le forze elettromagnetiche tengono assieme la materia, che le equazioni di Maxwell contengono soluzioni dette onde elettromagnetiche (che spiegano la luce), e la simmetria relativistica e di gauge. Verranno discusse le proprietà delle onde elettromagnetiche, nel vuoto e nella materia, il loro irraggiamento, e fenomeni di interferenza e diffrazione (che determinano la risoluzione dell'occhio e di telescopi).

Lo studente dovrà essere in grado di svolgere esercizi, ottenendo risultati anche numerici, ed introducendo approssimazioni appropriate.

Modalità di verifica delle conoscenze

Si spera di poter tornare a tenere 2 prove in itinere, oltre ai quiz online.

Capacità

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

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Principalmente Fisica 1 (meccanica classica) ed Analisi 2 (funzioni di più variabili e loro derivate). I teoremi di Gauss e di Stokes saranno richiamati nel corso.

Prerequisiti per studi successivi

Fisica 3 procederà su argomenti accennati a Fisica 2, come la relatività e la meccanica quantistica

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali, la cui frequenza è consigliata. Si discuterà come l'approccio tipico in fisica risulta appropriato, pur essendo meno rigoroso di quello tipico in matematica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Elettrostatica: legge di Coulomb. Campo elettrico, legge di Gauss, teorema di Stokes, potenziale elettrostatico, prima e seconda equazione di Maxwell nel caso statico. Equazioni di Poisson e Laplace. Campo elettrico di varie distribuzioni di carica tipiche. Sviluppo in monopolo/dipolo/etc. Energia del campo elettrico e di una distribuzione di carica. I conduttori. Metodi di soluzione dei problemi di elettrostatica dei conduttori. Campo elettrico nella materia, dielettrici, polarizzazione (accenno). Correnti stazionarie: legge di Ohm, effetto Joule, resistenze, correnti, capacità, condensatori.
- Magnetismo: legge di Biot-Savart, legge di Ampere, forza di Lorentz. Campo magnetico di varie configurazioni tipiche di circuiti. Dipolo magnetico, sviluppo in multipoli. Energia del campo magnetico e di un sistema di circuiti, induttanza e mutua induttanza. Campo magnetico nella materia (accenno). Circuiti tipici RL, RC, RLC. Legge di Faraday. Forza elettromotrice indotta, generatori di corrente. Corrente di spostamento. Terza e quarta equazione di Maxwell.
- Elettrodinamica: onde elettromagnetiche nel vuoto, polarizzazione, onde nella materia (cenni), riflessione e rifrazione, interferenza, diffrazione (cenni), potenziale scalare e vettore, simmetria relativistica (cenni) e di gauge, irraggiamento.



UNIVERSITÀ DI PISA

Bibliografia e materiale didattico

Utilizzeremo:

- Le slides sul sito elearning del corso.
- La raccolta di esercizi sul sito elearning del corso.

Le slides sintetiche verranno utilizzate come base della discussione più espansa a lezione. È quindi utile avere anche un testo, scegliendo uno qualunque fra quelli avanzati (useremo unità di misura MKS, quindi è meglio scegliere un testo che utilizza le stesse unità). Una lista di testi possibili (si veda sulle slides del corso per maggiori dettagli) è:

Griffiths, Introduction to Electrodynamics

- Mencuccini, Silvestrini, Fisica II (Elettromagnetismo-Ottica)
- Lovitch, Rosati, Fisica Generale 2
- Halliday, Resnick, Krane, Fisica 2
- Mazzoldi, Nigro, Voci, Elettrostatica e ottica geometrica
- Fitzpatrick, gratis online
- Tong, gratis online

Indicazioni per non frequentanti

Si prevede di registrare tutte le lezioni (eccetto gli esercizi svolti da studenti che preferiscono non essere registrati), mettendole on line su Microsoft Teams

Modalità d'esame

Se non sorgono problemi dovuti al covid, si terranno 2 compitini (il 1o di esercizi su campi elettrici, il 2o su campi magnetici ed onde) ed un quiz on-line di tipo nozionistico. Poi, nelle sessioni di esame, vi saranno 5 compiti ciascuno dei quali includerà esercizi su tutto il corso, ed un quiz on-line nozionistico. Orali solo in caso di dubbi, o su richiesta.

Qualora non fosse possibile la modalità in presenza, useremo test online come condizione di accesso agli orali.

Altri riferimenti web

La pagina web 2020/21 era <https://elearning.dm.unipi.it/enrol/index.php?id=213>. La pagina per l'anno 2021/22 verrà aperta in seguito sullo stesso sito dal CdL.

Ultimo aggiornamento 28/07/2021 13:22