

Programma della parte di corso da me tenuto (parte finale Meccanica, Termodinamica e Elettromagnetismo) del corso di FISICA per Ingegneria Informatica e Automatica - prof. Marco Toppi

(per la prima parte di Meccanica rivolgersi al prof. Petrarca)

SISTEMI DI PUNTI MATERIALI: Forze interne ed esterne in un sistema di punti materiali. Centro di Massa (CM) e teorema del moto del CM. Conservazione quantità di moto. Teorema e conservazione del momento angolare. Sistema di riferimento del CM. Teoremi di Konig e teorema dell'energia cinetica. Urti tra punti materiali (urto elastico, anelastico, completamente anelastico)

DINAMICA DEL CORPO RIGIDO: Definizione corpo rigido. Moto di un corpo rigido. Corpo continuo, densità e posizione del CM. Rotazioni rigide intorno ad un asse fisso. Momento di Inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Moto di puro rotolamento. Impulso angolare, momento dell'impulso. Leggi di conservazione nel moto di un corpo rigido. Urti tra corpi rigidi e punti materiali.

PROPRIETA' MECCANICHE DEI FLUIDI: Pressione

TERMODINAMICA: Stato ed equilibrio termodinamico. Temperatura. Primo Principio della Termodinamica. Energia Interna. Trasformazioni termodinamiche, Lavoro e Calore. Calorimetria. Processi Isotermi. Cambiamenti di Fase. Gas Ideali. Trasformazioni d'un gas e lavoro. Calore e calori specifici. Energia interna di un gas ideale. Trasformazioni di gas ideali e trasformazioni cicliche: ciclo di Carnot e cicli frigoriferi. Cenni Gas reali e cambiamenti di fase. Teoria cinetica gas ideali: calcolo pressione e equipartizione dell'energia. Secondo Principio della Termodinamica. Teoremi di Carnot e Clausius. Entropia

ELETTROSTATICA NEL VUOTO: Aspetti sperimentali delle interazioni fra cariche elettriche: legge di Coulomb. Definizione operativa e proprietà del campo elettrostatico. Campo elettrostatico generato da sistemi di cariche con distribuzione spaziale fissa e nota. Flusso di un vettore: teorema di Gauss o della divergenza. La prima

equazione di Maxwell. Il potenziale elettrostatico. Il dipolo elettrico: potenziale e campo. Azioni meccaniche su dipoli elettrici in un campo elettrico esterno. Rotore di un campo vettoriale e conservatività del campo elettrostatico. Energia potenziale di un insieme di cariche. Energia del campo elettrostatico.

IL CAMPO ELETTROSTATICO IN PRESENZA DI CONDUTTORI IN EQUILIBRIO: Campo elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore in equilibrio. Distribuzione delle cariche sulla superficie dei conduttori. Il problema generale dell'elettrostatica nel vuoto. Sistema di due conduttori: il condensatore elettrico. Capacità di un condensatore, nei casi piano, sferico e cilindrico. Capacità di un condensatore sottile. Condensatori in serie e parallelo. Energia del campo elettrostatico in presenza di conduttori in equilibrio: energia immagazzinata in un condensatore.

CORRENTI ELETTRICHE STAZIONARIE: Conduttori, cariche, campi e forza elettromotrice. Densità e intensità di corrente. Equazione di continuità. Legge di Ohm: conducibilità, resistività, resistenza. Resistenza elettrica di strutture conduttrici ohmiche; resistenze in serie e in parallelo. Il campo elettrico nei conduttori in condizioni stazionarie. Forza elettromotrice e generatori elettrici. Potenza elettrica dissipata in un circuito e legge di Joule. Conservazione della carica elettrica. Circuiti percorsi da corrente quasi stazionaria. Carica e scarica di un condensatore con considerazioni energetiche (Circuiti fRC e RC).

MAGNETOSTATICA NEL VUOTO: Forza di Lorentz e vettore induzione magnetica: definizione operativa. Moto di una carica in un campo elettrico e magnetico. Flusso del vettore induzione magnetica. Forza magnetica su un filo percorso da corrente: seconda formula di Laplace. Azioni meccaniche su circuiti percorsi da corrente stazionaria in un campo magnetico esterno. Sorgenti del campo magnetico e aspetti sperimentali. I legge di Laplace. Campi magnetici creati da particolari distribuzioni di correnti; filo rettilineo indefinito (Legge di Biot Savart), spira circolare (sull'asse), solenoide. Definizione dell'Ampere; momento di dipolo magnetico di una spira; circuitazione di un campo vettoriale e il teorema di Ampère; legge di Gauss per il campo magnetico; le equazioni della magnetostatica in forma integrale e in forma differenziale. Interazioni fra circuiti percorsi da corrente stazionaria.

CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI VARIABILI NEL TEMPO: Induzione elettromagnetica: legge di Faraday-Neumann-Lenz. Forza elettromotrice indotta. Variazione del flusso concatenato dovuta a variazione della corrente di alimentazione dei circuiti sorgente. Correnti di Foucault. Rotore del campo elettrico: forma locale della legge di Faraday- Neumann ed espressione della terza equazione di Maxwell nel caso non stazionario. Mutua e autoinduzione. Il principio del trasformatore. Circuiti fRL e RL.

EQUAZIONI DI MAXWELL E ONDE ELETTROMAGNETICHE

Corrente di spostamento; equazioni di Maxwell nel vuoto in forma integrale e differenziale; equazione delle onde nell'elettromagnetismo; velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche; onde piane nel vuoto. Conservazione dell'energia e vettore di Poynting. Sorgenti del campo em. Spettro delle onde EM

Programma sul libro di testo consigliato (Fisica. Meccanica e Termodinamica (III edizione) di Paolo Mazzoldi, Massimo Nigro, Cesare Voci)

Capitoli 5,7,9 (solo par 9.1), 13, 14, 15

Paragrafi da escludere: 5.14, 5.15, 5.16, 7.7, 7.10, 7.11, 7.12, 13.9, 13.10, 14.2, 14.11, 15.4, 15.8-15.13

Nei seguenti paragrafi fare solo le parti specificate:

no Entalpia in 14.6, no cicli di Stirling, otto, diesel in 14.7 (solo possibili esercizi), solo "Calcolo Pressione" ed "equipartizione dell'energia" nel par 14.10. 15.5 (teorema di clausus senza dimostrazione)

Programma sul libro di testo consigliato (Fisica. Elettromagnetismo e onde (III edizione) di Paolo Mazzoldi, Massimo Nigro, Cesare Voci)

Capitoli 1-12, (cap 5, 9 e 11 esclusi). Cap 12 solo par 12.1

Paragrafi da escludere: 1.7, 2.9, 2.10, 4.4, 4.9, 4.10, 6.8, 6.10, 6.11, 7.7, 8.6, 10.5, 10.8, 10.9.

Nei seguenti paragrafi fare solo le parti specificate:

No Eq di Poisson e Laplace in 3.6

10.4 (solo esercizi no teoria)

Testi adottati

Libri di testo adottati:

Fisica. Meccanica e Termodinamica (III edizione) di Paolo Mazzoldi, Massimo Nigro, Cesare Voci)

Fisica. Elettromagnetismo e onde (III edizione) di Paolo Mazzoldi, Massimo Nigro, Cesare Voci.

Libri con esercizi svolti, consigliati:

Mazzoldi-Nigro-Voci: Elettromagnetismo e onde: Guida alla Soluzione degli Esercizi da Mazzoldi, Nigro, Voci

Porto-Lanzalone-Lombardo: Problemi di fisica generale. Elettromagnetismo. Ottica. Relatività

Mencuccini-Silvestrini: Esercizi di fisica. Elettromagnetismo e ottica.

Prerequisiti

Il corso non richiede conoscenze pregresse. Tuttavia, l'aver seguito i corsi di analisi matematica e di algebra consente una migliore assimilazione dei contenuti del corso.

Modalità di svolgimento

Le lezioni di teoria saranno accompagnate e intervallate dallo svolgimento di diversi esercizi, utili ad una migliore comprensione e assimilazione dei contenuti delle lezioni e degli argomenti affrontati.

Modalità di frequenza

Frequenza non obbligatoria ma consigliata. Il docente segue molto bene il libro di testo quindi anche per studenti lavoratori o comunque impossibilitati a seguire c'è la possibilità di sostenere l'esame senza perdita di informazioni rispetto al programma e a quanto svolto in aula.

Modalità di valutazione

L'esame consisterà di una prova scritta in cui lo studente dovrà essere in grado di risolvere degli esercizi e di una prova orale nella quale verranno sondate le conoscenze e la comprensione dello studente relative alla teoria dell'elettromagnetismo