

Corso di Laurea in Matematica

PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA 2

(Elettromagnetismo)

prof. M.Bassan

A.A. 2012-2013

Testo Consigliato: qualunque testo di Elettromagnetismo a livello universitario (per Matematici o Fisici). Ad esempio :

Mazzoldi, Nigro, Voci: Fisica II – Edises (Relativita' nel vol.I) (MNV)

A.Bettini: Elettromagnetismo – Zanichelli decibel (B)

E.Amaldi, R.Bizzarri, G.Pizzella "Fisica Generale"- Zanichelli (ABP)

per i più ambiziosi: L.D.Landau, E.Lifchitz: Teoria dei campi – Editori Riuniti

PROGRAMMA PER 7 CREDITI

RICHIAMI dai corsi propedeutici:

- Concetto di campo; scalari, vettori e tensori; vettori assiali e polari.
- Gravitazione universale: legge di Newton, forza e campo gravitazionale – forze centrali e conservative.
- Richiami di geometria vettoriale: Coordinate cilindriche, sferiche e angolo solido, integrazione su una sfera e su un cilindro - Richiami di operatori differenziali vettoriali: divergenza, gradiente e rotore; operatore Nabla; Laplaciano;– gradiente e integrale di linea come operazioni inverse - Teoremi di Stokes (irrotazionale=conservativo) e della divergenza. ABP cap. 1,2
- Relativita' Ristretta : conoscenza operativa delle trasformazioni di Lorentz, dello spazio-tempo di Minkowski, dei quadri-vettori e della dinamica relativistica.
MNV volume I; ABP 10.1-10.10, 10.13; B volume I

- Elettrostatica: Forza di Coulomb - Struttura dell'atomo - Campo elettrico; il potenziale elettrico; energia di una carica in un campo elettrico - Energia di un sistema di cariche– Il dipolo elettrico; l'approssimazione di dipolo per il potenziale di una distribuzione di cariche - il centro di carica. - Linee di campo e superficie equipotenziali - Il teorema di Gauss, sue conseguenze, applicazioni ed implicazioni (strato piano, doppio strato, sfera, filo infinito etc.). Equazione di Poisson. Conduttori; sistemi di conduttori ed induzione elettrostatica; il problema di Dirichlet; capacita' e condensatori; Induzione completa - Il condensatore – Energia e pressione del campo elettrostatico.
MNV 1.1-1.7, cap 2 e 3 tutto, 4.1-4.9 ; ABP 3.1 – 3.31; B capitoli 1, 2 fino a 2.10, .3.

- Correnti continue Portatori di carica nei conduttori ohmici e non - Conservazione della carica ed equazione di continuit  - Effetto Joule, velocit  di deriva e la legge di Ohm (leggi locali ed integrali) - composizione delle resistenze in serie e parallelo; la forza elettromotrice; leggi di Kirchhoff e la risoluzione dei circuiti- generatori reali.

MNV 6.1-6.12 (non il 6.8); ABP 5.1 -5.12; B capitolo 5

- Magnetostatica Il campo magnetico, introduzione fenomenologica e definizione del vettore B; Forza di Lorentz e la formula di Laplace; legge di Biot e Savart; prima formula di Laplace e forze tra circuiti; campo di un filo rettilineo e di una spira. Teorema della circuitazione; applicazioni al calcolo del campo di semplici circuiti (solenoidi, toroidi, piano indefinito...); Potenziale vettore; gauge di Coulomb; potenziale di un filo rettilineo indefinito percorso da corrente- definizione del momento di dipolo magnetico; teorema di equivalenza di Amp re. Flusso magnetico, coefficiente di mutua e auto induzione.

MNV capitoli 7 (escluso 7.7) e 8; ABP 6.1-6.19 (escluso il 6.16); B cap. 6.

- Induzione elettromagnetica Legge di Faraday Neumann; flusso tagliato e flusso concatenato - Circuiti accoppiati; circuito LR in regime transitorio- Bilancio energetico; Energia del campo magnetico - Il teorema di Poynting - Corrente di spostamento, sua giustificazione algebrica e fisica;

MNV cap.10; ABP 8.1-8.7; B 7.1 – 7.10.

- Equazioni di Maxwell ed onde e.m. Le equazioni di Maxwell; e la soluzione ondulatoria; Equazione di D'Alembert; soluzione generale, onde progressive e regressive; onde piane – fase e fronte d'onda ; Energia dell'onda - Onde sferiche - Equazione d'onda per i potenziali.

MNV 12 (leggere), 13.1-13.3, 13.5, 13.13; ABP 9.1-9.3, 9.8; B cap.10

- Elettromagnetismo e Relativit  Formulazione Lorentz-invariante delle equazioni di Maxwell : quadricorrente e quadripotenziali, tensore elettromagnetico, equazione di Lorentz in forma invariante.

ABP 10.14-10.16; B10.7-10.9; Questa parte manca in MNV.

Potr  essere d'aiuto anche l'elenco dettagliato degli argomenti trattati giorno per giorno, riportati sul "registro delle lezioni", anch'esso disponibile online.

GLI STUDENTI CHE INTENDANO SOSTENERE L'ESAME PER 8 CREDITI PORTERANNO INOLTRE:

- Il problema di Dirichlet e di Von Neumann in elettrostatica)ABP 3.24, MNV 124, B 2.9=2.10

- Teorema di equivalenza di Ampère con dimostrazione (dispensa).

- Circuiti in corrente alternata Il metodo simbolico - Impedenza, estensione della legge di Ohm alle grandezze complesse – Circuito RCL serie, risonanza - Circuito RC, filtro passa alto.

MNV 11.1-11.6 ; ABP 8.9--8.12, 8.16; B 7.11-7.13, 8

- Vettore di Poynting - Onde sferiche- Potenziali ritardati - Impulso dell'onda elettromagnetica. La luce: spettro, velocità, polarizzazione

ABP 9.4- 9.7, 9.11 (non il tensore degli sforzi), 12.1, 12.2, 12.12 – MNV 13.1 – 13.5 B: volume 3